ООО «Эко-Экспресс-Сервис»

• ПРОЕКТИРОВАНИЕ • ИЗЫСКАНИЯ • ПРИРОДООХРАННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Намечаемая хозяйственная деятельность ООО «Эко-Экспресс-Сервис» по проведению инженерных изысканий, работ по техническому обслуживанию и ремонту гидротехнических сооружений, иных работ во внутренних морских водах и территориальном море Российской Федерации (Финский залив Балтийского моря)

Технологические решения

Шифр 2019-ЭЭС-ПО-180219-ТР
Инв. № 6155

Санкт-Петербург
2019

ООО «Эко-Экспресс-Сервис»

Намечаемая хозяйственная деятельность ООО «Эко-Экспресс-Сервис» по проведению инженерных изысканий, работ по техническому обслуживанию и ремонту гидротехнических сооружений, иных работ во внутренних морских водах и территориальном море Российской Федерации (Финский залив Балтийского моря)

Технологические решения

Шифр 2019-ЭЭС-ПО-180219-ТР
Инв. № 6155

Директор В.А. Жигульский

Общество с ограниченной ответственностью "Эко-Экспресс-Сервис" Санкт-Петербург

Санкт-Петербург
2019

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	6155

Содержание

1. Общие положения 4
2. Нормативные документы 5
3. Эксплуатация портовых сооружений, акваторий и судоходных каналов 8
3.1. Портовые сооружения 8
3.2. Акватории и судоходные каналы 9
4. Производство подводных работ, включая водолазные 14
4.1. Водолазная станция 14
4.1.1. Общие положения 14
4.1.2. Функции и комплектование водолазной станции 14
4.1.3. Организация водолазных работ на водолазной станции 15
4.1.4. Организация эксплуатации водолазной техники на водолазной станции 16
4.2. Подводно-технические водолазные работы 18
4.2.1. Обследование дна акватории порта и судоходных каналов 19
4.2.2. Обследование гидротехнических сооружений гравитационного типа 23
4.2.3. Обследование сооружений свайной конструкции 28
4.2.4. Обследование трубопроводов, уложенных кабелей через реки и водоемы 30
4.2.5. Расчистка судоходных каналов 33
4.2.6. Разработка траншей и котлованов 34
4.2.7. Прокладка подводных трубопроводов и кабелей 36
4.2.8. Строительство водозаборных сооружений 37
4.2.9. Ремонт металлической свайной конструкции 39
4.2.10. Равнение постелей из каменной наброски при строительстве гидротехнических сооружений 42
5. Берегоукрепительные работы и техническое обслуживание ГТС 45
5.1. Дооборудование причала швартовно-отбойными устройствами и замена отработанных палов 45
5.1.1. Исходные данные 45
5.1.2. Характеристика ГТС 45
5.1.3. Основные параметры расчетного судна 47
5.1.4. Основные конструктивные решения 48
5.1.5. Организационно-технологическая схема 50
5.2. Ремонтно-восстановительные работы по укреплению дна у причалов 53
5.2.1. Подготовительные работы 54
5.2.2. Технология производства работ основного периода 55

5.2.3. Потребность в основных технических плавсредствах, строительно-монтажных машинах, механизмах и транспортных средствах....59
5.2.4. Потребность в воде, электроэнергии и ВЗиС....60
5.2.5. Мероприятия по охране труда....62
5.2.6. Контроль качества работ....63
6. Производство общестроительных работ....64
6.1. Ремонт водозаборных сооружений и замена трубопроводов систем водоснабжения....64
6.1.1. Конструктивные решения....64
6.1.2. Организационно-технологическая схема строительства. Методы производства основных строительно-монтажных работ....66
6.1.3. Продолжительность строительства. Календарный план строительства....70
6.1.4. Потребность в основных технических плавсредствах, строительно-монтажных машинах, механизмах и транспортных средствах....70
6.1.5. Потребность в электроэнергии, воде и топливе....70
6.1.6. Потребность в строительных кадрах. Обеспечение строительства кадрами, жильем и санитарно-бытовым обслуживанием....71
6.1.7. Потребность во временных зданиях и сооружениях....71
6.2. Модернизация (реконструкция) очистных сооружений сточных вод....71
6.2.1. Технологическая схема работы очистных сооружений поверхностных сточных вод по схеме накопительного типа....71
6.2.2. Технологическая схема работы очистных сооружений поверхностных сточных вод по схеме проточного типа с применением реагентов....72
6.2.3. Технологическая схема модернизации (реконструкции) очистных сооружений поверхностных сточных вод по схеме накопительного типа при изменении хозяйственной деятельности предприятий....72
6.2.4. Технологическая схема работы очистных сооружений бытовых сточных вод....73
6.2.5. Производство работ....75
6.2.6. Продолжительность строительства....76
6.2.7. Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах....76
6.2.8. Обоснование численности работающих и потребности во временных зданиях и сооружениях....77
7. Ремонтные дноуглубительные работы....80
7.1. Общие положения....80
7.2. Технология производства дноуглубительных работ с размещением донных грунтов на подводных отвалах....81
7.2.1. Работы подготовительного периода....82
7.2.2. Разработка грунта многочерпаковым земснарядом....84
7.2.3. Технология транспортировки грунта в район размещения....86
7.2.4. Состав используемых судов дноуглубительного и вспомогательного флота....87
7.2.5. Продолжительность работ....88
7.2.6. Контроль качества и приемка работ....89

7.2.7. Безопасность судоходства при проведении работ многочерпаковым земснарядом 89
7.3. Технология производства дноуглубительных работ с размещением донных грунтов на береговых отвалах 90
7.3.1. Разработка грунта грунтовым насосом 91
7.3.2. Организация работы на береговом отвале 92
7.3.3. Потребность в основных технических плавсредствах, машинах и механизмах 93
8. Рыбохозяйственная мелиорация 95
8.1. Общие положения 95
8.2. Производство работ 96
8.2.1. Технологические решения I этапа 97
8.2.2. Технологические решения II этапа 100
8.3. Потребность в технических средствах 103
8.4. Объемы и продолжительность производства работ 104

1. Общие положения

Основная цель разрабатываемой документации – обоснование намечаемой хозяйственной деятельности ООО «Эко-Экспресс-Сервис» во внутренних морских водах и территориальном море Российской Федерации (Финский залив Балтийского моря).

В данной документации представлены общие конструктивные и технологические решения при проведении ремонтных работ и технического обслуживания на гидротехнических сооружениях (далее ГТС), связанные с производством дноуглубительных и берегоукрепительных работ, подводных работ, включая водолазные, а также технологические решения по проведению рыбохозяйственной мелиорации.

Рассмотрены следующие виды работ:

- Эксплуатация портовых сооружений, акваторий и судоходных каналов;
- Производство подводных работ, в том числе водолазных;
- Берегоукрепительные работы и техническое обслуживание ГТС;
- Общестроительные работы по прокладке местных трубопроводов, линий связи и линий электропередачи, включая взаимосвязанные вспомогательные работы;
- Модернизация очистных сооружений поверхностных сточных вод;
- Дноуглубительные работы;
- Рыбохозяйственная мелиорация.

Предполагаемые работы во внутренних морских водах РФ характеризуются небольшими объемами работ и краткими сроками.

Намечаемая хозяйственная деятельность ООО «Эко-Экспресс-Сервис» не предусматривает капитального строительства и реконструкции зданий и сооружений, регулируемых Градостроительным кодексом (№ 190-ФЗ от 29.12.2004).

Работы выполняются в порядке текущей эксплуатации существующих гидротехнических сооружений при их ремонте и техническом обслуживании.

2. Нормативные документы

Основные технико-технологические решения приняты с учетом действующих в Российской Федерации нормативно-технической документации и законодательной базы:

1) СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» (актуализированная редакция СНиП 23-01-99*);
2) СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». (актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87);
3) СП 48.13330.2011 (СНиП 12-01-2004) «Организация строительства»;
4) СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
5) СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
6) Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности от 22.07.2008 № 123-ФЗ;
7) СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
8) ГОСТ 12.3.033-84. «ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации»;
9) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013г № 533);
10) ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
11) СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ;
12) РД 31.35.10-86 «Правила технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий»;
13) Нормы технологического проектирования портов на внутренних водных путях, 1997г.;
14) РД 31.31.55-93 «Инструкция по проектированию морских причальных и берегоукрепительных сооружений», 1996г.;
15) РД 31.33.03-88 «Рекомендации по определению ветро-волновых условий при проектировании морских портов»;
16) СП 58.13330.2012 «Гидротехнические сооружения. Основные положения»;
17) СП 38.13330.2012 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов);
18) СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов»;
19) ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные»;
20) ВСН 34-91/МТ-ст «Правила производства и приёмки работ на строительстве новых, реконструкции и расширении действующих гидротехнических морских и речных транспортных сооружений»;

21) Технологическими картами на водолазные работы при проведении водолазных спусков и работ Р4404;

22) Приказ №269 Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 13 апреля 2007г. «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ»;

23) РД 31.74.04-2002 Технология промерных работ при производстве дноуглубительных работ и при контроле глубин;

24) ГОСТ Р52132-2003 «Изделия сетки для габионных конструкций»;

25) ГОСТ Р 51285-99 «Сетки проволочные крученные с шестиугольными ячейками для габионных конструкций»;

26) МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ»;

27) СНиП 2.04.02.-84 (СП 31.13330.2012) «Водоснабжение. Наружные сети и водоснабжение»;

28) ГОСТ 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия»;

29) СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов»;

30) СНиП 3.05.04-85* «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;

31) СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;

32) Р 31.3.08-04 «Ведомственное положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений на морском транспорте»;

33) СП 350.1326000.2018 «Нормы технологического проектирования морских портов»;

34) РД 31.61.01-83 «Инструкции по техническому обслуживанию средств навигационного оборудования морских подходных каналов и акваторий»;

35) ВСН 79-81 Инструкция о порядке ведения производственной документации при выполнении земляных работ способом гидромеханизации;

36) РД 31.2.04-98 Правила технической эксплуатации специального оборудования, технических средств, систем и корпусных конструкций судов дноуглубительного флота, БАСУ и портофлота;

37) РД 31.74.09-96 «Нормы на морские дноуглубительные работы»;

38) РД 31.74.08-94 «Техническая инструкция по производству морских дноуглубительных работ»;

39) РД 31.74.07-95 «Наставление по обеспечению навигационной безопасности работы дноуглубительного флота»;

40) СанПиН 2.5.2-703-98 Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания;

41) МДС 12-38.2007 «Нормирование расхода топлива для строительных машин»;

42) МППСС-72 Международные правила предупреждения столкновения судов;

43) СНиП 3.07.02-87 «Гидротехнические морские и речные транспортные сооружения»;

44) Правила морского регистра;

45) Устав службы на судах технического флота, Минтрансстрой;

46) Без шифра Обязательные постановления в морском порту «Большой порт Санкт-Петербург»;

47) СП 126.13330.2012Геодезические работы в строительстве;

48) РД 31.3.3-97 «Руководство по техническому контролю гидротехнических сооружений морского транспорта»;

49) РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах (Правила водолазной службы)»;

50) РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах (Медицинское обеспечение водолазов)»;

51) «Правила водолазной службы ВМФ», ПВС ВМФ-2002;

52) РД 31.31.50-88«Рекомендации по проектированию и возведению береговых отвалов и образованию искусственных территорий при морском дноуглублении»;

53) СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов».

3. Эксплуатация портовых сооружений, акваторий и судоходных каналов

Техническая эксплуатация портовых сооружений акваторий и судоходных каналов портов должна обеспечивать сохранение их эксплуатационных характеристик при наиболее эффективном их использовании и соблюдении требований безопасности.

Необходимо предусмотреть комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий по их техническому обслуживанию и ремонту.

Техническая эксплуатация сооружений и акваторий в портах должна осуществляться следующими структурными подразделениями: Отделом гидротехнических и инженерных сооружений (ОГ и ИС), Комплексом социально-бытового обеспечения погрузочно-разгрузочных работ (КСБО), Производственным комплексом механизации погрузочно-разгрузочных работ (ПКМ), Ремонтно-строительным подразделением, Службой капитана порта, Подразделением охраны окружающей среды, Службой техники безопасности и охраны труда и другими производственными структурными подразделениями порта по принадлежности сооружений.

Организация технической эксплуатации акваторий портов возлагается на Служб у капитана порта.

3.1.Портовые сооружения

Режим эксплуатации портовых сооружений должен соответствовать их проектным характеристикам, фактическому техническому состоянию, условиям эксплуатации и сроку их службы, а также назначению каждого сооружению.

На предприятие в целом и на каждое его сооружение должны быть составлены паспорта.

При возникновении существенных изменений в условиях эксплуатации сооружения (изменение глубин у гидротехнических сооружений, изменение технического состояния элементов конструкций сооружений и грунтов их основания и т.п.) режим эксплуатации должен быть соответственно изменен.

Техническое состояние и режим эксплуатации портовых сооружений и акваторий должны определяться путем регулярных технических осмотров; периодических технических осмотров; контрольно-инспекторских обследований; внеочередных обследований.

Регулярные технические осмотры должны производиться ОГ и ИС порта или ОКС завода с целью проверки технического состояния сооружения по внешним признакам и осуществления оперативного контроля за соблюдением установленного режима эксплуатации.

На основе данных технических осмотров и обследований должна производиться оценка технического состояния портовых сооружений и акваторий в условиях реальной эксплуатации и составляться заключение о возможности нормальной эксплуатации обследованных портовых сооружений и акваторий.

Контрольно-инспекторские обследования включают комплекс работ по изучению состояния портовых сооружений и всех их основных конструктивных элементов с применением различного рода инструментов и аппаратуры, путем взятия и исследования проб материалов, испытаний всего сооружения или его частей и т.п.

Контрольно-инспекторские обследования сооружений должны производиться комиссией, назначаемой приказом по пароходству, под председатель ством главного инженера предприятия и при участии проектной организации. Резуль таты контрольно-инспекторских обследований должны оформляться в виде отчетов.

Геодезические наблюдения за вертикальными и горизонтальными смещениями сооружений, а также территории в зоне сооружений должныпроизводиться в соответ ствии с Руководством по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений.

Измерения деформаций и смещений сооружений, производимые при помощи высокоточных инструментов, а также измерения деформаций и усилий тензометрическими методами, должны выполняться силами проектной организации по договорам с предприятием.

Планирование, организация и качество работ по ремонту портовых сооружений предприятия должны обеспечить:

- необходимую долговечность сооружений и их конструктивных элементов;
- восстановление технических и эксплуатационных характеристик сооружений, подвергшихся физическому износу, и сохранение их в течение всего периода эксплуатации сооружений;
- приведение технических и эксплуатационных характеристик сооружений в соответствие с современными требованиями эксплуатации порт ов путем переустройства, устраняющего моральный износ;
- снижение стоимости ремонта и рациональное расходование материалов при производстве ремонтных работ.

При планировании работ по ремонту портовых сооружений следует руководствоваться Р 31.3.08-04 «Ведомственное положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений на морском транспорте», а также техническими условиями на ремонт других групп сооружений.

При отсутствии технических условий надлежит руководствоваться указаниями С троительных норм и правил.

3.2. Акватории и судоходные каналы

Техническая эксплуатация акватории портов и их судоходных каналов должна обеспечивать безаварийное плавание и стоянку судов в порту.

Акватория предприятий должна поддерживаться в габаритах, установленных проектом, при этом должны учитываться требования СП 350.1326000.2018.

Осадка судов при плавании на подходах к порту и в портовых водах не должна превышать проходную осадку, установленную в порту. Проходная осадка судов должна устанавливаться на основании данных о наименьших глубинах на фарватерах и акватории порта с учетом гидрометеорологических условий плавания

в соответствии с указаниями Руководства по оперативному определению проходной осадки судов на подходных каналах к портам (РД 31.63.01-83) и объявляться приказом по порту.

В акваториях портов и на судоходных каналах с большей интенсивностью судоходства и со сложными навигационными условиями, централизованное регулирование движением судов должно осуществляться СУДС.

Акватория и судоходные каналы предприятий должны быть оснащены средствами навигационного оборудования (СНО), находящимися в ведении Бассейновых управлений морских путей, Гидрографического предприятия Минморфлота, специальных служб пароходства, занимающихся эксплуатацией СНО.

Режим работы СНО, требования к ним и к их эксплуатации должны соответствовать Инструкции по техническому обслуживанию средств навигационного оборудования морских подходных каналов и акваторий (РД 31.61.01-83).

При повреждении знаков навигационной обстановки или их неисправности капитан порта (завода), руководствуясь Положением о капитане морского торгового порта должен принять срочные меры, обеспечивающие безопасность движения судов, и дать указание об исправлении обстановки.

Порядок и организация работ по техническому обслуживанию и ремонту акваторий и судоходных каналов должны обеспечивать:

- поддержание требуемых навигационных габаритов ремонтным дноуглублением;
- выполнение промерных и тральных работ, связанных с производством ремонтных дноуглубительных работ на обслуживаемых участках пути;
- соблюдение навигационных габритов СНО и их обслуживание по схеме, согласованной с Гидрографическим предприятием Минморфлота;
- соблюдение требований органов государственного контроля за состоянием окружающей природной среды.

На акваториях и судоходных каналах предприятий необходимо систематически выполнять следующие работы по их техническому обслуживанию:

- производить промеры глубин силами и средствами Служб морских каналов или Технических участков Бассейновых управлений морских путей;
- осуществлять наблюдения за чистотой вод акваторий и судоходных каналов силами и средствами подразделений охраны окружающей природной среды предприятия под контролем капитана порта (завода);
- производить очистку дна от различного рода предметов, мешающих судоходству.

Для их технического обслуживания рекомендуется заключать договоры с Бассейновым управлением морских путей в соответствии с Положением о подрядных договорах на комплексное гарантийное обслуживание подходных каналов и акваторий морских портов.

Промерные работы

Основным способом измерения глубин в инженерно-гидрографических изысканиях является промер эхолотом с цифровой записью глубин на электронный

носитель и самописцем, непрерывно регистрирующим профиль дна по галсу (с приемниками GPS).

При измерении глубин с помощью промерного судна, к нему предъявляются следующие требования:

- малая осадка для производства промеров на мелководье;
- необходимый запас топлива для непрерывной работы;
- компактное расположение оборудования и приборов, возможность установки вибраторов эхолота;
- удобные условия при промере наметкой или лотом;
- скорость хода от 2 до 15 км/ч с постоянным режимом движения малым ходом продолжительное время;
- малый крен, не изменяющий углубления вибратора эхолота на величину более половины точности измерения глубины.

Скорость движения промерного катера (шлюпки) лимитируется как приборами для измерения глубин, так и способами определения места на галсах.

Независимо от способов измерения и установленной подробности промера глубины отсчитываются с точностью: ± 0,1 м - при глубинах до 10 м, + 0,2 м - при глубинах от 10 до 20 м и + 0,5 м - при глубинах свыше 20 м.

При съемке однолучевым эхолотом в основном используются масштабы 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000. Междугалсовое расстояние выбирается в зависимости от масштаба, например, для 1:500 – междугалсовое 5-10 метров, в зависимости от расчлененности рельефа. Выявленные отличительные глубины дообследуются сгущением галсов для определения минимальной глубины. При этом могут быть пропуски валунов и иных подводных объектов, укладывающихся в межгалсовое расстояние.

Промер с инструментальной оценкой рельефа дна выполняется однолучевым эхолотом с гидролокатором бокового обзора. Схема по промеру та же, гидролокатор используется для анализа междугалсового расстояния и обеспечения отсутствия пропуска отличительных глубин между галсами.

Площадное обследование выполняется многолучевым эхолотом от глубин 3 метра, для обеспечения 100% обследования дна в заданном районе. Ширина полосы обследования составляет 7-10 глубин.

За 10-часовой рабочий день на глубинах 10 метров покрывается площадь порядка 150-200 га. Как правило, при благоприятных погодных условиях и обстановке на акватории порта гидрографические работы можно выполнить за 1-2 дня.

В зависимости от выбранного плавсредства и объема работ численность участвующего в гидрографических работах персонала может составить от 5 до 11 человек.

По окончании полевых работ осуществляется камеральная обработка результатов и составляется технический отчет с отображением на инженерно-топографических (инженерно-гидрографических) планах и профилях подводного рельефа и других выполненных работ в соответствии с техническим заданием.

Обработка данных съемок рельефа дна должна выполняться в офисе или на борту земснарядов. Операция дешифрирования записи рельефа дна и фильтрации данных на отсутствие помех и ложных аномалий выполняется оператором-гидрографом, производившим съёмку, в 1-ю руку и во 2-ю руку проверяется начальником гидрографической партии. С этой целью может также использоваться специальная компьютерная программа. В любом случае за качество обработанных данных отвечает начальник гидрографической партии, производившей съёмку. Участки с сомнительной записью рельефа дна в обязательном порядке должны быть подтверждены или опровергнуты проведением их дополнительного обследования повторной съёмкой. Весь процесс съёмки рельефа дна и обработки полученных данных осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения, позволяющего на разных этапах произвести измерения параметров, ввести необходимые поправки к ним, в том числе данные с использованием записанной в интерактивном режиме информации об уровне моря с радио-самописцев уровня моря, и получить требуемые выходные данные в виде планшетов (планов) съёмки масштаба 1:1000 (для приёмо-сдаточной съёмки) или 1:2000 (для контрольной съёмки) и чертежей профилей (продольного и поперечного) в подходящем масштабе. По мере необходимости должны выполняться вычисления объемов. Дополнительно могут быть созданы, по выбору, карты трехмерного обзора рельефа дна и карты расхождений фактической и проектной поверхностей дна. Выходные данные съемки должны предоставляться на диске, например, в файловом формате AutoCad DXF или аналогичном ему.

Подсчет объемов выполненных работ, производимый автоматизированной программой, по данным съемки рельефа дна, выполнять по минимальным глубинам (применяемый в гидрографии математический способ округления значений глубин методом отбрасывания сотых долей).

Вывод планшетов съемки для предоставления Заказчику в качестве исполнительной документации производить по минимальным отметкам глубин.

Перед началом и после завершения работ на каждом участке дноуглубительных работ должны проводиться предварительная и исполнительная съемка рельефа дна. Планшеты (планы) этих съемок распечатываются в необходимом масштабе на бумаге формата А1 [или любого другого формата] и представляются для согласования Заказчику работ.

Определение точного местоположения дноуглубительного судна

Горизонтальная плоскость

Определение точного местоположения судов в горизонтальной плоскости обеспечивается путем применения дифференциальной глобальной системы позиционирования [DGPS].

Суда дноуглубительного флота в обязательном порядке оборудуются приемниками DGPS, которые принимают спутниковые данные о своем местоположении и дифференциальные поправки, передаваемые базовой контрольно-корректирующей станцией (ККС). По полученным данным судовой компьютер

вычисляет и отображает в интерактивном режиме на мониторах, установленных в пунктах управления, точное фактическое местоположение судна. Для точного определения местоположения судов технического флота в плане используется информация гирокомпаса, которая также предоставляется оператору земснаряда на экране монитора.

Во всех случаях (при проектировании и при выполнении дноуглубительных и гидрографических работ) преобразование координат из системы координат WGS-84 в систему координат 1942 года (и далее, при необходимости, в местную систему координат МСК-64) и в обратном порядке осуществляется согласно ГОСТ Р 51794-2008 и с обязательным учётом локальных параметров (поправок), обусловленных наличием региональных деформаций ГГС в СК-42 и определяемых по результатам: наблюдений в статике геодезическими спутниковыми ГНСС-приёмниками значений координат пунктов ГГС в районе работ в WGS-84, их уравнивания, преобразования только по формулам ГОСТ Р 5 1794-2001 в СК-42 и сравнения с координатами этих же пунктов ГГС, взятыми из каталога в СК-42.

Точность представления (округления) географических координат объектов дноуглубительных работ должна быть 0,01 угловой секунды.

Вертикальная плоскость

Для контроля местоположения судов дноуглубительного флота в вертикальной плоскости относительно картографических данных устанавливается самописец уровня моря, оборудованный телеметрической линией радиосвязи. Используя радио-самописцы уровня моря, можно записывать уровни моря в интерактивном режиме на борту земснарядов и промерного катера. На борту земснарядов значения уровня моря будут использоваться как входные данные для бортовых компьютеров земснарядов, обеспечивающих автоматическую регулировку глубины черпания.

Местоположение земснаряда, а также положение грунтоприемника, изображается и непрерывно обновляется на цветном мониторе оператора.

4. Производство подводных работ, включая водолазные

При производстве гидротехнических работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации гидротехнических сооружений, возникает необходимость выполнения подводных работ, выполняемых водолазами.

4.1.Водолазная станция

4.1.1. Общие положения

Для выполнения водолазных работ создается водолазная станция, которая является основным производственным звеном водолазной службы предприятия или его структурного подразделения.

Водолазная станция - производственное звено, укомплектованное людьми и оснащенное водолазной техникой, обеспечивающее работу водолазов под водой на определенной глубине.

Размещаются на берегу водоема в специально построенном помещении или на площадке, на специально оборудованных автомашинах, на судах и плавсредствах, а также в лабораториях, на учебных полигонах, на льду и т. д.

Основной задачей деятельности водолазной станции является выполнение всех видов водолазных работ, характерных для данного предприятия.

Водолазная станция находится в административном подчинении руководства предприятия и функциональном подчинении водолазной службы предприятия.

4.1.2. Функции и комплектование водолазной станции

На водолазную станцию возлагаются следующие функции:

- поддержание водолазной станции в необходимой готовности к выполнению водолазных работ;
- выполнению установленного для станции производственного плана и заданий;
- проведение систематических проверок наличия, технического состояния, укомплектованности станции водолазной техникой и имуществом, а также обеспечение условий их хранения;
- своевременное техническое обслуживание водолазной техники и освидетельствование объектов водолазной техники;
- ведение и оформление учетно-отчетной и эксплуатационной документации, относящейся к деятельности станции;
- представление администрации предприятия заявок на водолазную технику, имущество, запасные части и расходные материалы, необходимые для обеспечения установленной готовности и выполнения водолазных работ;
- проведение технической учебы персонала водолазной станции;
- проведение занятий и тренировок водолазного состава и лиц, привлекаемых для обслуживания водолазных спусков, с целью совершенствования приемов и навыков выполнения работ при аварийных ситуациях с работающим водолазом;
- выполнение мелкого ремонта водолазной техники.

Комплектование всех водолазных станций водолазным и вспомогательным персоналом, подбор и расстановка персонала осуществляются руководителем водолазной службы предприятия. На основании результатов комплектования приказом администрации предприятия производится назначение водолазного и вспомогательного персонала на водолазные станции.

Комплектование водолазных станций водолазной техникой, имуществом, водолазным и вспомогательным персоналом производится в соответствии с требованиями РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах (Правила водолазной службы)» (далее - РД 31.84.01-90) в зависимости от глубин, на которых планируется проведение водолазных работ, и количества одновременно работающих водолазов.

При этом на каждой водолазной станции должно быть не менее двух водолазов с квалификацией не ниже 2-го класса, имеющих допуск водолазной квалификационной комиссии (ВКК) и назначенных приказом по предприятию к руководству водолазными спусками. Один из них назначается старшиной (бригадиром) водолазной станции. При необходимости в соответствии с требованиями РД 31.84.01-90 приказом администрации предприятия назначаются лица, привлекаемые для обслуживания водолазных спусков. Для руководства деятельностью водолазной станции приказом администрации предприятия назначается старшина (бригадир) водолазной станции.

Обязанности водолазного состава при спусках на глубины более 20 м, при спусках одновременно двух водолазов и при условиях, требующих дополнительного количества водолазов, распределяются и определяются исходя из требований РД 31.84.01-90 руководителем водолазного спуска в каждом конкретном случае.

По требованию руководителя водолазных работ для решения вопросов, возникающих в ходе работ, выполняемых водолазной станцией, администрация предприятия-заказчика должна выделять для непосредственного обслуживания водолазных спусков вспомогательный персонал.

Численность вспомогательного персонала определяет руководитель водолазных работ в зависимости от условий, объема и специфики выполняемых работ.

Допуск и назначение медицинского персонала и водолазного состава к медицинскому обеспечению водолазных спусков осуществляются в соответствии с требованиями РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах (Медицинское обеспечение водолазов)» (далее - медицинская часть РД 31.84.01-90).

4.1.3. Организация водолазных работ на водолазной станции

Организация водолазных работ на водолазной станции должна быть направлена на наиболее рациональное распределение водолазного состава и персонала, обслуживающего водолазные спуски, на эффективное использование водолазной техники и приданных вспомогательных технических средств, обеспечивающих водолазные работы, а также на безопасность проведения водолазных спусков и работ.

Организация водолазных спусков и работ, режимы труда, отдыха и питания водолазного состава должны осуществляться в соответствии с требованиями РД 31.84.01-90 и медицинской части РД 31.84.01-90 соответственно.

На основании квалификационных характеристик водолазов, с учетом организации работ на водолазной станции и ее назначения должны быть разработаны должностные инструкции для водолазного состава, определяющие их обязанности, права и ответственность.

В должностных инструкциях лиц, привлекаемых для обслуживания водолазного спуска при аварийных ситуациях с работающим водолазом, должен быть определен круг обязанностей, предусматривающих самостоятельное выполнение работ по обеспечению спуска страхующего водолаза под воду.

В целях соблюдения последовательности в освоении глубин погружения для водолазного состава должны быть организованы тренировочные спуски в соответствии с требованиями медицинской части РД 31.84.01-90. Количество спусков на каждую глубину погружения определяется для каждого водолаза водолазным специалистом совместно с водолазным врачом (фельдшером) исходя из подготовки водолаза и индивидуальных особенностей его организма.

Старшина (бригадир) водолазной станции должен регулярно проводить занятия и тренировки водолазного состава станции и лиц, привлекаемых для обслуживания водолазных спусков, по отработке практических навыков выполнения работ при аварийных ситуациях с работающим водолазом.

4.1.4. Организация эксплуатации водолазной техники на водолазной станции

Эксплуатация водолазной техники представляет собой комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение эффективного использования водолазной техники и поддержание ее в необходимой готовности к выполнению водолазных работ.

К организационным мероприятиям относятся:

– планирование эксплуатации водолазной техники;

– повседневный учет деятельности водолазной станции и технического состояния водолазной техники (наработка, проведение технического обслуживания и ремонта, учет отказов, неисправностей и т. п.);

– оформление рекламаций;

– учет водолазной техники, имущества, сменно-запасных частей и расходных материалов;

– подготовка персонала водолазной станции по вопросам обслуживания водолазной техники;

– контроль за соблюдением требований по безопасности труда.

К техническим мероприятиям относятся:

– техническое обслуживание;

– контроль организации эксплуатации и технического состояния водолазной техники;

– техническое освидетельствование объектов водолазной техники и поверки измерительных приборов;

– ремонт;
– хранение (консервация, расконсервация);
– материально-техническое обеспечение.

На всех водолазных станциях должен вестись повседневный учет деятельности водолазной станции и технического состояния водолазной техники.

Организация указанного учета на водолазных станциях возлагается на руководителя водолазной службы предприятия.

При обнаружении дефектов водолазной техники в течение гарантийного срока, предусмотренного нормативно-технической документацией на конкретные изделия, претензии к заводу-изготовителю оформляют рекламационным актом.

Рекламационные акты оформляются водолазной службой предприятия по представлению старшиной (бригадиром) водолазной станции материалов о техническом состоянии изделия, степени и причинах отказа (износа), имеющихся дефектах, а также данных о продолжительности фактического нахождения изделия в эксплуатации.

На водолазной станции учет водолазной техники, имущества, сменно-запасных частей и расходных материалов осуществляется старшиной данной станции ведением учетно-отчетной документации по материальным средствам.

Контроль за соблюдением требований безопасности труда на водолазной станции осуществляется в соответствии с требованиями РД 31.84.01-90.

Техническое обслуживание осуществляется в соответствии с требованиями РД 31.84.01-90.

Конкретное содержание регламентных работ и их периодичность для каждого изделия водолазной техники определяются регламентом технического обслуживания, установленным РД 31.84.01-90.

Практические навыки водолазного состава и лиц, привлекаемых для обслуживания водолазных спусков, проверяются путем выполнения тренировочных спусков. В каждом спуске должна ставиться конкретная аварийная ситуация с работающим водолазом, фиксируется время, затраченное на одевание и спуск страхующего водолаза; проверяется правильность действий при этом водолазного состава, руководителей спуска и работ, а также лиц, участвующих в обслуживании водолазного спуска и осуществляющих медицинское обеспечение. После проведения тренировочного спуска должен быть сделан подробный разбор спуска с его участниками и должно быть обращено внимание на недостаточно отработанные элементы, которые выявились в процессе тренировочного спуска, а также на то, насколько квалифицированно и правильно оказывалась первая медицинская помощь.

Контроль технического состояния водолазной техники на станции должностными лицами включает проверку:

– состояния водолазной станции в целом (помещения, площадки для спуска водолаза и т. п.);

– исправности, работоспособности и готовности к использованию по прямому назначению водолазной техники;

– своевременности проведения технических освидетельствований объектов водолазной техники;

– своевременности проведения поверок измерительных приборов, а также их состояния;

– состояния хранения водолазной техники и имущества на водолазной станции;

– своевременности и качества проведения регламентных работ по техническому обслуживанию водолазной техники;

– соблюдения инструкций по консервации и расконсервации водолазной техники.

По результатам контроля водолазной станции ее старшина составляет план мероприятий по устранению недостатков в работе водолазной станции, который утверждается руководителем водолазной службы предприятия.

Проверку измерительных приборов, имеющихся на водолазной станции, осуществляют назначенные ответственные лица в соответствии с установленным порядком. Организация ремонта водолазной техники должна осуществляться в соответствии с РД 31.84.01-90.

Результаты всех выполненных ремонтных работ на водолазной станции и проведенных испытаний заносятся в соответствующие формуляры.

На водолазной станции должны быть четко определены штатные места для хранения водолазной техники, имущества, сменно-запасных частей и расходных материалов.

Правила хранения определяются РД 31.84.01-90.

Материально-техническое обеспечение водолазной станции заключается в своевременном и полном ее удовлетворении следующими материальными средствами:

– водолазной техникой;
– имуществом;
– сменно-запасными частями;
– расходными материалами;
– горючими и смазочными материалами (при необходимости);
– лечебно-профилактическим питанием.

Заявки на материальные средства для водолазной станции составляет старшина (бригадир) данной водолазной станции.

4.2. Подводно-технические водолазные работы

Водолазные подводно-технические - работы, выполняемые водолазами при обследовании, строительстве, техническом обслуживании и ремонте подводных частей гидротехнических сооружений, прокладке и ремонте трубопроводов, кабелей и других коммуникаций, дноуглубительных работах, обследовании и очистке водных путей и акваторий и при подъеме затонувших предметов.

Обследование и очистка дна акваторий - работы, выполняемые водолазами при обследовании и очистке дна акваторий, купален и других водных объектов для массового отдыха от затопленных предметов, водорослей или наносов.

Ниже представлены типовые технологические карты на основные виды водолазных работ.

4.2.1. Обследование дна акватории порта и судоходных каналов

Работа выполняется для определения характера грунта, поиска предметов, каменных глыб, обломков железобетонных, металлических и деревянных конструкций, препятствующих нормальной эксплуатации акватории. Работа выполняется в дневное время и при нормальных метеоусловиях.

В зависимости от вида обследуемого объекта, условий среды и наличия технических средств применяются следующие способы водолазного обследования: круговой, по ходовому тросу, галсовый и тралением.

Круговое обследование производится на небольшой площади акватории при известном расположении находящихся на дне предметов.

Поиск по ходовому тросу выполняется при тщательном обследовании грунта в условиях плохой видимости на течении, при обследовании удлиненных участков дна, фарватеров, судоходных каналов, трассы траншей для подводных переходов трубопроводов и кабелей.

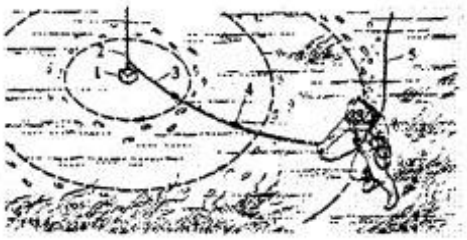
Обследование галсовым способом с подводными средствами движения (ЛСД) осуществляется на больших площадях дна акватории и каналов.

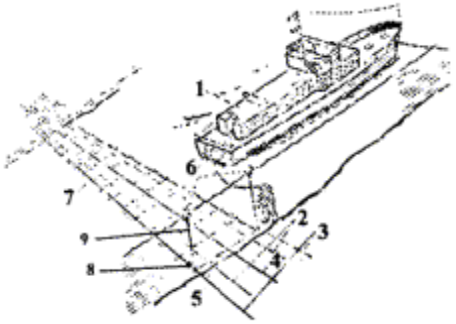
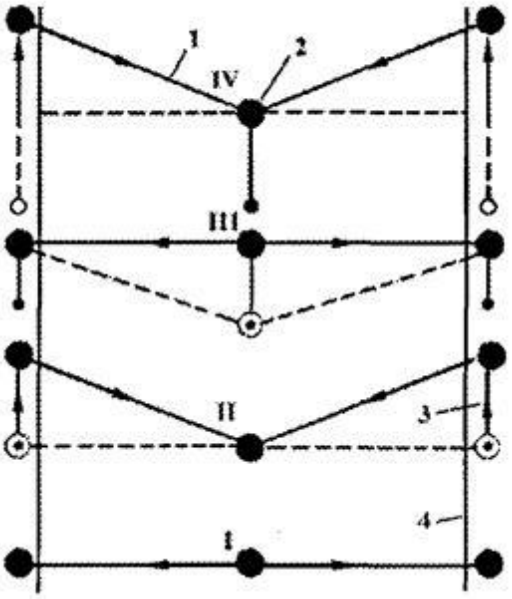
Обследование тралением дна акватории производится с целью обнаружения больших предметов на больших площадях и судоходных каналах.

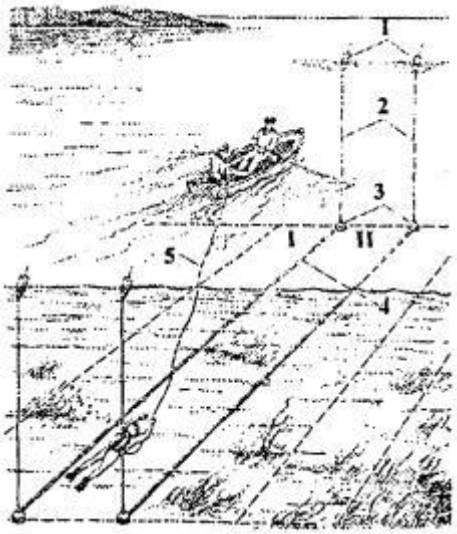
Водолазное обследование производится при наличии подводного освещения. Спуск водолаза производится с водолазного бота или другого плавсредства. Водолаза должна сопровождать шлюпка с гребцами, руководитель водолазных спусков и страхующий водолаз. Обследование выполняется водолазной станцией, обеспеченной техническими средствами и укомплектованной количеством водолазов в зависимости от условий, глубины спусков и характера выполняемых работ.

Обследование акватории водолазным способом должно осуществляться только в тех случаях, когда это невозможно выполнить другими средствами обнаружения предметов (подводное телевидение, акустические средства, гидролокаторы и др.).

При обследовании дна акватории используется более удобное легководолазное снаряжение, позволяющее быстро перемещаться без взмучивания воды, однако работы выполняются и в вентилируемом снаряжении.

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Обследование дна круговым способом 0185S10-07799  1 - балластина; 2 - спусковой конец; 3 - ходовая оттяжка; 4 - узлы; 5 - сигнальный конец.	Установить водолазный бот в центр обследуемой площади. Опустить спусковой конец с балластиной и прикрепленной к ней ходовой оттяжкой с концами через 2 - 3 метра в зависимости от видимости под водой. Водолаз спускается на грунт к балластине, берет собранную в бухту ходовую оттяжку, отходит, натягивая оттяжку до первого узла, обходит балластину по кругу, осматривает дно. Закончив обход круга, водолаз, отпускает оттяжку до следующего узла и продолжает осмотр, двигаясь в обратном направлении. Водолаз постоянно докладывает о своих наблюдениях и при обнаружении посторонних предметов

Состав работ	Технология выполнения работ
Рисунок 1. Круговой способ обследования небольших площадей	задерживается на месте. По его команде с сопровождающей шлюпки спускают на буйрепе буй (или веху) с балластом на конце, который он устанавливает у найденного препятствия.
2. Обследование по ходовому тросу. 0185S10-07799  1 - водолазный бот; 2 - границы обследования; 3 - обследуемая полоса (ширина); 4 - ось обследуемой полосы; 5 - ходовой трос; 6 - буйки; 7 - направляющие тросы; 8 - балластина; 9 - буйреп. Рисунок 2. Обследование дна по ходовому тросу 0185S10-07799  1 - ходовой трос; 2 - балластина; 3 - дистанционный конец; 4 - ограничительный трос; I - IV - последовательность перенесения балластин. Рисунок 3 - Обследование дна водоема по ходовому тросу двумя водолазами	Перед началом работы обозначить границы обследуемой полосы, ширину которой принять более ширины траншеи (не менее чем на 10 м). По границам полосы уложить направляющие тросы. В начале полосы установить ходовой трос, имеющий на концах балластины с буйками на буйрепах. Водолазный бот установить при отсутствии течения на границе обследуемой полосы, а при наличии его - несколько выше её на расстоянии от начала полосы, равном половине длины водолазного шланга. Водолаз осматривает дно передвигаясь от одного конца ходового троса к другому и дойдя до противоположного конца ходового троса, водолаз переносит его вместе с балластиной на расстояние двойной видимости (Рисунок 2). Второй конец ходового троса переносят на такое же расстояние матросы, находящиеся в лодке. После этого водолаз продолжает осматривать дно, двигаясь по ходовому тросу в обратном направлении. Широкие полосы обследуют одновременно двумя водолазами (Рисунок 3). При этом на границах полосы укладывают ограничительные тросы, а к ходовому тросу по концам и середине крепят балластины с буйками и дистанционными концами. Водолазы спускаются к средней балластине и, двигаясь по ходовому концу в разные стороны, осматривают дно. Дойдя до крайних балластин, переставляют их вперед, на длину дистанционного конца, образуя ломанную линию движения. Возвращаются в обратном направлении до среднего груза и переносят его на длину дистанционного конца. Для образования второй полосы переносят один ограничительный трос, а второй оставляют на месте.

Состав работ	Технология выполнения работ
3. Обследование полосами. 0185S10-07799  1 - буй; 2 - буйрепы; 3 - балластины; 4 - направляющие тросы; 5 - сигнальный конец; I, II - обследуемые полосы. Рисунок 4 - Обследование дна полосами	Проложить по дну два направляющих троса с балластинами (на расстояние двойной видимости). Водолаз, двигаясь по середине полосы, осматривает дно между тросами (Рисунок 4). По окончанию осмотра полосы один направляющий трос за буйрепы переносится через соседний трос, ограничивая следующую полосу обследования. Водолаз обследует ее, двигаясь в обратном направлении. Таким образом обследуют всю площадь акватории. Водолаз постоянно докладывает руководителю водолазных спусков результаты обследования.
4. Обследование галсами.	При обследовании дна акватории галсовым способом водолаз перемещается на ПСД в границах обследуемой полосы. Ширина обследуемой полосы одного галса зависит от степени прозрачности воды (но не более 15 м). При выполнении работ с использованием ПСД применяется автономное водолазное снаряжение с открытой схемой дыхания и на водолазе закрепляется контрольный конец с буйком. При длительном плавании используются технические средства связи для переговоров с руководителем водолазных спусков.
5. Обследование тралением	Разбить обследуемую полосу акватории на участки шириной 25 - 30 м и обозначить границы вехами или буйками. Два водолаза движутся по полосе, протягивая за собой трал. Над обнаруженным препятствием устанавливается буй или веха. При буксировке трала катером, шлюпкой или другим плавсредством, когда трал задевает какой-либо предмет, катер останавливается, водолаз спускается на дно, осматривает препятствие, осматривает трал, выходит на поверхность и траление продолжается. При любом способе обследования дна рядом с обнаруженным предметом или препятствием водолаз устанавливает буек или веху и сообщает наверх его характеристики, положение на грунте, степень заноса. Все сведения заносятся в журнал водолазного обследования.
6. Обследование судоходных каналов.	Обследование судоходных каналов производится методом траления (технологию выполнения работ см. п. 5настоящей карты).

Состав работ	Технология выполнения работ
7. Обследование акватории, примыкающей к сооружениям	Перед обследованием участков акватории, примыкающих к сооружениям и имеющих большую протяженность в сторону водоема, полосы для обследования следует разбивать перпендикулярно сооружению. Направляющие или ограничительные тросы, обозначающие границы обследуемых полос, в этом случае перекладывают одновременно с перемещением плавсредств, располагаемых у внешней границы обследования, которая обозначается буями. Один конец троса переносят с сооружения, а второй - с плавсредств. Неширокие участки дна, примыкающие к сооружениям, рациональнее обследовать передвижением водолаза параллельно сооружению. При больших площадях акваторий, подлежащих обследованию без тщательного осмотра, водолаз предварительно осматривает их по контуру, а затем по нескольким направлениям, определяемым руководителем спусков.

Охрана труда

Плавание на ПСД запрещается при наличии следующих факторов:

- при скорости течения воды более 1 м/с;
- при волнении свыше 2 балов;
- при видимости под водой грунта на расстоянии менее 3 метров;
- при атмосферной видимости менее 500 м;
- при силе ветра более 3 балов;
- в местах, стесненных для маневрирования плавсредства обеспечения;
- в случае отсутствия плавсредства обеспечения;
- при наличии в районе обследования льда, в том числе битого или шуги;
- в пределах судового хода.

Парное плавание с использованием ПСД в одном районе допускается только на параллельных курсах в одном направлении с соответствующим обеспечением надводными плавсредствами каждого носителя.

На время осмотра подводной части сооружений и искусственных водных каналов шлюзование и судоходство не производится.

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 (по необходимости 2 - 3)
3	Установка подводная осветительная	по потребности
4	Оттяжка с марками	по потребности
5	Буйки, вехи	по потребности
6	Канат, трос (стальной, синтетический, растительный)	

№ п/п	Наименование изделий	Количество
7	Инструменты, принадлежности (щуп, скребок)	по потребности
8	Приборы поиска и обнаружения предметов	по потребности
9	Балластины	по потребности

4.2.2. Обследование гидротехнических сооружений гравитационного типа

К гравитационным сооружениям относятся сооружения из массивовой кладки массивов-гигантов, железобетонных оболочек большого диаметра, ряжей, то есть те сооружения, которые противостоят давлению волн, льда, грунта благодаря большому собственному весу.

Водолазное обследование эксплуатируемых гидротехнических сооружений проводится для определения их состояния, характера и объёма возможных повреждений.

Обследованию подлежит подводная часть сооружения и прилегающая к нему полоса грунта.

Подводное обследование может проводиться визуально, с использованием подводных фотокинокамер, телевизионной установки и приборами (толщиномер, трассоискатель и др.).

Водолазное обследование выполняется при нормальных метеоусловиях в дневное время. Спуск водолаза производится с водолазного бота, плавсредства или непосредственно с сооружения.

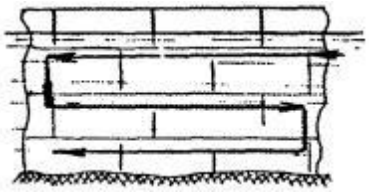
Обследование гидротехнических сооружений выполняется водолазной станцией, обеспеченной техническими средствами и укомплектованной количеством водолазов в зависимости от условий, глубины спусков и характера выполняемых работ.

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Подготовка к водолазным работам	Перед началом работ руководитель водолазных работ обязан получить у администрации гидротехнического сооружения наряд-задание на проведение водолазных работ, согласованное с энергодиспетчером (если работы ведутся у гидроэлектростанции, плотины и насосных станций) или диспетчером движения флота (при работах в районе шлюзов и других путевых сооружений), копия передается начальнику вахты гидросооружения. В наряд-задании указывается характер работы, место установки водолазной станции, условия производства водолазных работ, мероприятия по обеспечению их безопасности, точное время начала и окончания работ (действие наряд-задания - 1 сутки). Гидротехническое сооружение разбивается на участки с маркировкой пикетов (границ) так, чтобы водолаз мог обследовать каждый из них за один ход. Расстояние между ходами устанавливается в зависимости от условий видимости под водой (от 1 м до 4 - 5 м). Готовятся надводные прожектора и подводные осветительные установки. Подготавливаются схемы сооружения для отметок на них обследованных участков и нанесения обнаруженных повреждений.

Состав работ	Технология выполнения работ
	При подготовительных работах необходимо произвести расчистку контролируемых элементов от обрастаний. Места расчистки и размеры расчищаемых участков устанавливает руководитель работ. Расчистку водолаз производит с помощью ручного или механизированного инструмента.
2. Границы опасных зон для работы водолаза.	

Наименование сооружений	Расстояние от сооружения, м для бьефов	
	верхнее	нижнее
Шлюзы, от линии ворот	200	100
Насосные станции, от приемных решеток	100	100
Гидростанции, от линии приема или сброса воды	300	200
Плотины, от тела плотины	300	200
Водосбросы и водоспуски, от решеток ограждения	50	30
Заградительные и аварийные ворота, от линии ворот	40	40

3. Обследование сооружений:
3.1 из массивовой кладки.
а) Горизонтальные ходы
0185S10-07799



б) Вертикальные ходы
0185S10-07799

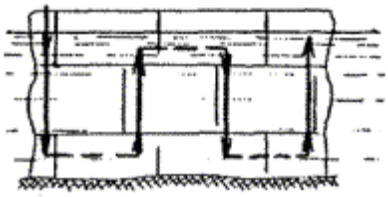
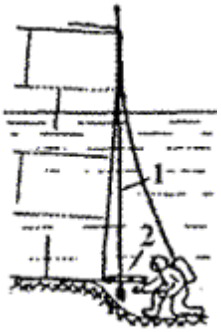
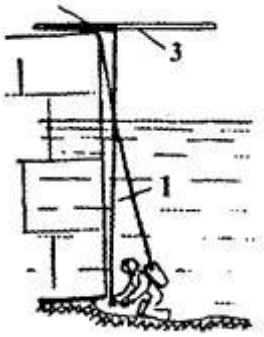
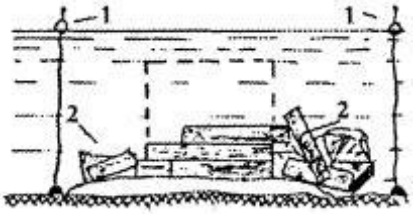
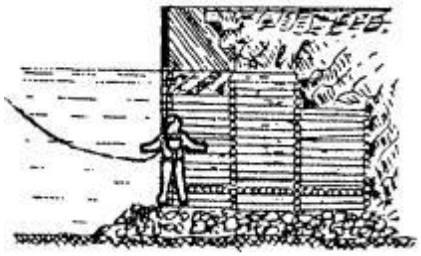


Рисунок 1 - Способы обследования гидротехнических сооружений

0185S10-07799

Перед началом работ сооружение разбивается на участки.
При осмотре массивовой кладки длина участка принимается равной длине секции стенки в пределах 20 - 30 метров.
При осмотре массивов-гигантов участок обследования принимается равным его длине.
При осмотре оболочек большого диаметра участок равен полупериметру оболочки.
При работе водолаза в легководолазном снаряжении или с беседки обследование обычно ведется горизонтальными ходами (Рисунок 1а), а при обследовании в вентилируемом снаряжении обследование сооружения осуществляется по ходовому концу вертикальными ходами (Рисунок 1б).
Направление осмотра зависит от высоты подводной части сооружения и местных условий. При горизонтальных ходах сооружение разделяют на участки длиной по 25 - 30 м, границы которых обозначают маркировочными концами с грузами или определяют по характерным особенностям (выступы, швы и др.). Обнаружив дефект или изменения в конструкции, водолаз сообщает сведения об этом по телефону на поверхность для занесения в журнал и на рабочую схему, осматривает повреждение и делает необходимые измерения (при необходимости зарисовки на планшете).
Отклонение стены сооружения от вертикали определяется по положению отвеса мерной линейкой (Рисунок 2). При наклоне

Состав работ	Технология выполнения работ
 При наклоне в сторону воды. 0185S10-07799  При наклоне в сторону берега. 1 - отвес (линь промерного лота); 2 - мерная линейка; 3 - рейка (брус). Рисунок 2 - Замер наклона сооружения	стены в сторону воды водолаз измеряет отклонение отвеса (или линя промерного лота) от основания сооружения, а при наклоне в другую сторону на верхнюю грань перпендикулярно линии кордона укладывают рейку (брус), а через её конец пропускают отвес (или линь промерного лота) и устанавливает так, чтобы он соприкасался с основанием, а замер производится в двух точках у дна и поверхности. Измерение наклона оболочек большого диаметра имеет некоторые особенности: если необходимо определить наклон сооружения в сторону моря или в противоположную сторону, то отвес вывешивается с причала в той точке, где диаметральная плоскость оболочки перпендикулярна линии кордона; если необходимо определить направление наклона отдельно стоячей оболочки, то это можно сделать графическим способом по правилу сложения векторов. Если оболочка большого диаметра состоит из нескольких колец, поставленных друг на друга, то при определении её наклона замеры следует выполнять вверху и внизу каждого кольца. Прочность камня, бетона и др. материалов сооружения определяется скребком из полосового железа (скобой). При обнаружении каверн, выбоин или сдвигов подводных элементов, водолаз определяет размер дефекта с помощью мерной линейки, а привязку к поверхности воды с помощью лота или ручного футштока. Сооружение из правильной массивовой кладки обследуется на сдвиги, перекосы, сквозные расколы массивов, резкие отклонения от горизонтального положения курсов массивов, наклон вертикальной стенки, состояние каменной постели, наличие вымоин в грунтовом основании. Сооружение из бетонных и железобетонных элементов обследуется на наличие трещин, сколов бетона, мест оголения арматуры и характера её коррозии. Для массивов-гигантов и оболочек большого диаметра следует установить наличие пробоин и вымывание через них засыпки, состояние защитных поясов и антикоррозийных покрытий величину раскрытия швов между элементами и величину смещения отдельных элементов. Приблизительное определение места и величины фильтрации воды через водонапорное сооружение производится протаскиванием с верхнего бьефа на тросах забалластированного мешка с паклей. При незначительных повреждениях, когда прижатый давлением воды мешок с паклей можно оторвать от сооружения вручную, водолаз уточняет место фильтрации воды при помощи шеста с резиновой пластиной и легким балластом, чтобы шест не всплывал. Водолаз перемещает шест перед собой по направлению движения. При больших размерах сквозного отверстия в водонапорном сооружении, когда прижатый давлением мешок с паклей нельзя оторвать вручную или при повреждениях на большой глубине, когда есть опасность, что

Состав работ	Технология выполнения работ
	давление воды может прижать водолаза к поврежденному месту или затянуть его в сквозное отверстие, предварительно (перед спуском водолаза) к поврежденному участку подводят деревянный щит (пластырь). В этих случаях спуск водолаза производится только с нижнего бьефа в защитном устройстве, исключающем возможность непосредственного контакта водолаза с местом фильтрации воды. На прилегающем к сооружению грунте водолаз осматривает состояние каменной постели, выявляет наличие препятствующих работе предметов, ям или возвышений грунта, указывает их размеры и положение.
3.2 имеющих значительные разрушения. 0185S10-07799  1 - буй (веха); 2 - разрушенные части сооружения. Рисунок 3 - Разрушенное сооружение	Водолаз начинает обследование с определения состояния основания сооружения на предмет устойчивости элементов конструкции (каменной постели и её откосов) и установления профиля сооружения, определяет границы и размеры разрушенного участка. Если сооружение не имеет надводной части, то обставляет границы разрушенного участка вешками или буйками (Рисунок 3). Все изменения профиля сооружения (наличие сдвигов, поворот отдельных частей, перелом свай и др.) водолаз передает на поверхность по телефону, где состояние разрушения наносят на чертеж (схему) сооружения до разрушения. При обследовании водолаз обращает внимание на возможность использования материала сооружения при его восстановлении. Работы проводятся при наличии подводного освещения.
4. Обследование ряжевых конструкций. 0185S10-07799  Рисунок 4 - Ряжевая конструкция	При обследовании сооружений из деревянных ряжей выявляют местоположение выбоин и устанавливают имеет ли место вымывание или обрушение засыпки через эти выбоины, определяют перекосы ряжей, проверяют состояние швов между отдельными ряжами, сохранность их заделки, состояние креплений, фиксируют поломки отдельных венцов и сжимов, срезывание выступающих частей врубок бревен, истирание стенок и вмятины на них, отрыв днища ряжев. Водолаз, обследуя сооружения ряжевой конструкции (Рисунок 4) (причальные стенки, пирсы и др.), передвигается в вертикальном направлении, используя ходовой конец или в горизонтальном направлении на беседке. Осматривая каждый венец или углы и сжимы ряжа, обнаружив различного рода повреждения (вмятины и переломы отдельных венцов и сжимов, расхождение венцов ряжа, оползни и смывы засыпки через щели венцов и т.д.), водолаз определяет место повреждения, измеряет расстояние до ближайшей поперечной стенки ряжа и подсчитывает количество венцов до поверхности воды. Кроме этого, нужно обследовать и определить степень разъедания древесины древоточцами (надрубив ее в нескольких местах), а также проверить, в каком состоянии болтовые, хомутовые и другие крепления ряжа. Следует также установить степень коррозии металла и насколько прочно обтянуты болты, забиты скобы и насажены хомуты. Если ряжевое сооружение разрушено и непригодно для эксплуатации, то водолазное обследование должно определить,

Состав работ	Технология выполнения работ
	можно ли его восстановить или нужно убрать и расчистить место для возведения нового сооружения. Порядок обследования аналогичен изложенному в настоящей технологической карте п. 3.2. Определив состояние уцелевших элементов сооружения, водолаз должен осмотреть грунт и определить, насколько он захламлен (древесиной, частями сооружения и т.п.). Водолазное обследование вновь строящихся сооружений ряжевой конструкции проводится в качестве контроля: при установке на подготовленное основание осматривают отдельные части сооружения, а после завершения строительных работ осматривают подводную часть сооружения.
4. Оформление результатов обследования.	После окончания работ руководитель водолазных работ оформляет акт на выполненные водолазные работы (Приложение 4). А ответственный дежурный по сооружению, делает соответствующую запись в наряд-задании.

Охрана труда

Производство каких-либо работ под водой в зонах шлюзов, гидроэлектростанций, насосных станций, плотин и других сооружений без наряд-задания - ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Допуск к водолазным спускам разрешается после проведения следующих мероприятий: останавливается или закрывается такое количество агрегатов или затворов, чтобы в радиусе не менее 50 м от места работы водолаза скорость течения воды не превышала 0,5 м/с; направляющие аппараты и спусковые устройства регулирования турбин закрываются, механизмы пуска агрегатов, подъема затворов и открытия ворот выключаются (снимается напряжение, выключается гидравлические устройства. Вывешиваются запрещающие знаки «Не включать! Работают люди»).

Если элементы сооружения неустойчивы и могут угрожать безопасности водолаза, спуски ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

Во время обследования гидротехнического сооружения в районе спуска водолаза забивка свай, подъем или спуск грузов, перемещение плавсредств и другие работы в радиусе менее 50 м от места работы водолаза - ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

Водолазу ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить осмотр гидротехнического сооружения без рукавиц.

При выполнении водолазных работ по обследованию гидротехнических сооружений надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах»: Общие требования безопасности при выполнении водолазных спусков и работ; Общие требования. Подводно-технические работы. Работы на течении. Работы при отрицательных температурах наружного воздуха, а также со льда и подо льдом. Медицинское обеспечение водолазов во время проведения водолазных спусков.

Материально-техническое снабжение

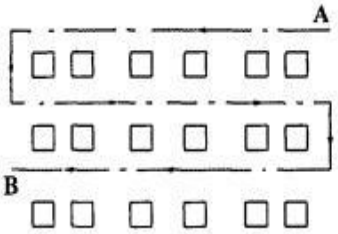
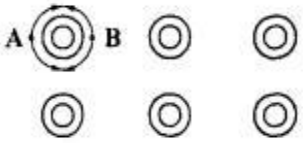
№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 (по необходимости 2 - 3)
3	Буйки (вехи)	по потребности
4	Расходный трос (стальной, растительный, синтетический)	по расчету
5	Инструменты	по потребности
6	Принадлежности: мерная линейка, щупы с делениями, штангенциркуль, отвесы, ватерпас, лоты, ручной фудшток, угломер, угольник, скребок, планшет для зарисовок	по потребности
7	Приборы (толщиномер и др.)	по потребности
8	Фото- кинокамеры, телевизионная установка	по потребности
9	Балластины	по потребности
10	Установка подводная осветительная	по потребности

4.2.3. Обследование сооружений свайной конструкции

Обследование эксплуатируемых сооружений на деревянных, железобетонных, металлических свайных и сваях-оболочках (набережные пирсы, эстакады, спусковые устройства, причальные стенки) проводится для определения состояния отдельных элементов подводной части, дна под и перед ними.

Железобетонные свайные основания проверяются на наличие трещин, сколов бетона, мест оголения арматуры и характера её коррозии. Признаки разрушения бетона под водой: на поверхности бетона проявляются пятна, мягкие на ощупь, легко стираемые рукой и взмучивающие воду. Увеличиваясь в размерах, пятна являются очагами разрушения бетона. Деревянные свайные основания осматриваются на состояние древесины, расслоенность, разрушение древоточцами, наличие признаков гниения, деформации узлов сопряжения (изгиба болтов, тяжей и др.).

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Подготовка к водолазным работам	Перед началом работ руководитель водолазных работ обязан получить у администрации гидротехнического сооружения наряд-задание на проведение водолазных работ, согласованное с энергодиспетчером (если работы ведутся у гидроэлектростанции, плотины и насосных станций) или диспетчером движения флота (при работах в районе шлюзов и других путевых сооружений), копия передается начальнику вахты гидросооружения. В наряд-задании указывается характер работы, место установки водолазной станции, условия производства водолазных работ, мероприятия по обеспечению их безопасности, точное время начала и окончания работ (действие наряд-задания - 1 сутки). При обследовании свай следует производить очистку их поверхности от обрастаний по следующей схеме: на сваях прямоугольного сечения производится расчистка по всей высоте шириной поля не менее 10 см на каждой стороне сваи;

Состав работ	Технология выполнения работ
	на цилиндрических сваях расчищаются четыре вертикальные полосы шириной не менее 10 см, ориентированные по сторонам света. При обнаружении на расчищенных участках повреждений производится дополнительная расчистка поверхностей.
2. Обследование свайных конструкций. 0185S10-07799  АВ - направление перемещения водолаза Рисунок 1 - Схема перемещения водолаза при осмотре свайных конструкций	Обследованию подлежат каждая из свай и узлы сопряжения свай с другими элементами конструкции. У свай-оболочек необходимо установить состояние стыков между отдельными звеньями. При обследовании всех видов свай на участке осмотра наиболее рациональной является следующая схема работы: водолаз проходит под причал перпендикулярно линии кордона и, двигаясь вглубь, осматривает все сваи поперечного ряда. Каждая свая осматривается во время погружения водолаза с одной стороны и во время всплытия с другой - при прямоугольном сечении свай в поле зрения должны постоянно находиться две её грани (при осмотре сваи двумя водолазами одновременно, каждый осматривает сваю по своему полупериметру). После осмотра последней сваи водолаз возвращается и обследует соседний ряд (Рисунок 1). При обследовании свай-оболочек водолаз, опускаясь вдоль сваи, осматривает половину её боковой поверхности, ограниченную диаметральной плоскостью, другая сторона осматривается при подъёме (Рисунок 2).
2.1. деревянных конструкций. 2.2. железобетонных конструкций. 0185S10-07799  АВ - направление перемещения водолаза Рисунок 2 - Схема подводного обследования пирса на сваях-оболочках	Водолаз сначала должен проверить, нет ли отклонения свай от вертикальной оси; для этого ему опускают кренометр или отвес. Если при проверке окажется, что направление сваи не совпадает с нитью отвеса, то водолаз определяет направление и приблизительный угол наклона и сообщает об этом наверх. Кроме того, водолаз устанавливает, в каком состоянии находится древесина. Если сваи расслоены или разрушены древоточцами, то водолаз передает об этом по телефону и сообщает порядковый номер сваи, считая от начального места обследования. После этого он должен осмотреть узлы сопряжения деревянных свай с подкосами, схватками и элементами верхнего строения. Обнаружив какие-либо повреждения (раскол древесины болтами, изгиб болтов, хомутов, всякого рода вмятины и др.), водолаз сообщает о них наверх и, получив гирю лота, подводит ее к повреждению. По лоту определяется расстояние от поверхности воды до повреждения и делается вертикальная отметка на стенке сооружения. Если у дна на сваи образовалась четко выраженная «шейка», водолаз выполняет замеры в самом тонком месте, а также на участке, граничащем с началом уменьшения диаметра. Обследуя железобетонные сваи, водолаз должен обратить внимание, нет ли на них оголенных мест, коррозии и белых пятен, которые являются признаками разрушения бетона, а также установить степень обрастания свай ракушками.
3. Оформление окончания работ.	После окончания обследования руководитель водолазных работ оформляет акт на выполненные водолазные работы и схему повреждений гидросооружений ответственному дежурному по сооружению.

Охрана труда

Перед выполнением водолазных работ на сооружениях свайной конструкции обслуживающий персонал должен быть предупрежден о начале подводных работ, а

ответственный представитель заказчика должен согласовать меры безопасности при выполнении водолазных работ (запрещение производства работ, которые могут создавать угрозу безопасности водолазов; забивка сваи, подъем и спуск грузов, перемещение плавсредств и т.п. - в радиусе менее 50 м от места работы водолазов, а также выброса предметов и мусора в воду и др.).

Руководитель работ должен убедиться в устойчивости сооружения и его отдельных элементов. Если сооружение или его элементы неустойчивы и могут угрожать безопасности водолазов, спуски последних ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

Осмотр оснований и опор высотой более 12 м водолаз должен начинать с нижней части и подниматься, по мере обслуживания конструкции, не нарушая при этом режима декомпрессии.

При осмотре опор (свай, оболочек) сооружений эстакадного типа водолаз не должен обходить препятствия более чем на 180°, при этом он должен следить, чтобы кабель-сигнал не зацепился за монтажные петли и другие выступающие детали сооружения.

Водолазу запрещается производить осмотр опор или сооружений эстакадного типа без рукавиц, просовывать руки или ноги в щели между конструкциями сооружения для определения зазоров между ними.

Водолаз должен оберегать стекла иллюминаторов от ударов о торчащие обломки. Следить за длиной кабель-сигнала, не давать ему большой слабины. Запрещается проходить под нависшими над грунтом и частями сооружения.

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 (по необходимости 2 - 3)
3	Стропа, трос (стальной, растительный, синтетический)	по потребности
4	Инструмент, принадлежности (мерная линейка, щуп, штангенциркуль, отвес, ватерпас, лот, футшток, угломер, угольник, скребок и др.)	по потребности
5	Балластины (груз)	по потребности
6	Установка подводная осветительная	по потребности

4.2.4. Обследование трубопроводов, уложенных кабелей через реки и водоемы

Водолазный осмотр трубопроводов и кабелей производится с целью выявления их повреждений, неисправностей (состояние изоляции, фланцевых и сварных соединений; положения на грунте, провисание, навал предметов, наличие якорей на незаглубленных частях, отклонений от проектной отметки и т.п.) и определения характера и объёма ремонтных работ.

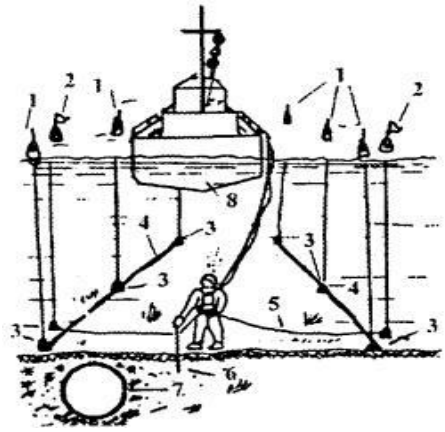
Места повреждений трубопроводов определяют по пузырькам газа, нефтяным пятнам или завихрениям воды, выходящим на поверхность. Места повреждения кабеля

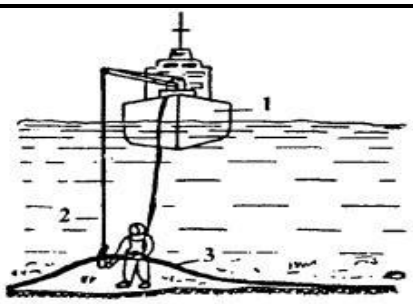
обнаруживают специальными приборами поиска и обнаружения кабеля или с помощью водолазов.

Работы водолазами выполняются в дневное время суток при нормальных метеоусловиях. При выполнении водолазных работ под ледяным покровом, во льду прорубаются майны на расстоянии до 50 м одна от другой, это расстояние зависит от длины водолазного шланга, а из-за слабой видимости подо льдом работы ведутся с применением подводного освещения.

Спуск водолаза производится с водолазного бота, установленного на якорь, а в зимний период прямо со льда.

Водолазное обследование трубопроводов и кабелей выполняется водолазной станцией, обеспеченной техническими средствами и укомплектованной количеством водолазов в зависимости от условий и характера работ.

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Подготовка к водолазным работам	Водолазный бот устанавливается на месте работ, подготавливается шлюпка с необходимыми приспособлениями. По береговым ориентирам определяют направление трубопровода (границы обследуемой полосы). Проводятся подготовительные работы по оборудованию обследуемой полосы
2. Водолазное обследование трубопроводов. 0185S10-07799  1 - буёк направляющего конца; 2 - буёк ходового конца; 3 - балластины; 4 - направляющие концы; 5 - ходовой конец; 6 - щуп; 7 - трубопровод; 8 - водолазный бот. Рисунок 1 - Поиск трубопровода в полосе обследования	Спустившийся водолаз, разыскав щупом трубопровод, продвигается вдоль него, ориентируясь указаниями сверху. По мере продвижения водолаза передвигают и бот. Встретив на пути размыв грунта, водолаз замеряет его длину и ширину и сообщает данные по телефону. При обследовании трубопровода открытого типа водолаз должен проверять исправность его креплений, целость изоляции и заметить места провисания. Если нужно отыскать на трубопроводе место утечки, то водолаз должен размыть грунт по всему намеченному для обследования участку и тщательно осмотреть трубопровод. Если трубопровод находится под давлением, то место повреждения можно проследить по завихрениям воды, каплям горючего, пузырькам газа и т.д. Чаще всего повреждения встречаются в соединениях труб, поэтому в первую очередь осматривают фланцевые и сварные соединения. В месте повреждения водолаз выставляет буй или веху. Прокладываемый трубопровод водолазы обследуют для определения, правильно ли его положение в траншее или на открытом грунте. По окончании прокладки производится контрольное водолазное обследование трубопровода для определения глубины замыва его в траншеях, а если он уложен на открытом грунте, то для проверки прочности крепления.
3. Водолазное обследование кабельных магистралей. 0185S10-07799	Розыск кабеля производят с бота, устанавливаемого на трассе и снабженного гидромонитором. Водолаз размывает грунт по направлению, перпендикулярному линии кабеля. Обнаружив кабель, водолаз проходит по трассе, осматривая и ощупывая оголенные участки. Обнаружив повреждение внешних слоев изоляции, водолаз принимает с судна, оборудованного грузоподъёмным устройством грузовой шкентель, закрепляет его за кабель и дает команду для подъёма наверх. При обрыве кабеля водолаз крепит тросы к обоим концам и подает на поверхность для ремонта. После ремонта

Состав работ	Технология выполнения работ
 1 - судно, оборудованное грузоподъёмным устройством; 2 - грузовой шнекель; 3 - кабель.Рисунок 2 - Схема застропки и подъёма кабеля	кабель стравливают на грунт. Водолаз следит, чтобы не образовались скрутки на кабеле. При обследовании вновь уложенных кабелей водолаз определяет качество замыва их в грунт, а если кабель лежит на открытом грунте, то положение и крепление его.
4. Оформление документации обследования.	На каждом объекте работ необходимо вести журнал и заносить в него показания водолазов, производивших обследование. По окончании обследования составляется акт на выполненные водолазные работы. Руководитель водолазных работ обязан дать предприятию-владельцу электросилового кабеля или трубопровода письменное уведомление о завершении работ.

Охрана труда

При выполнении обследования трубопроводов и кабелей надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах «Общие требования безопасности при выполнении водолазных спусков и работ; Общие требования. Подводно-технические работы. Работы на течении. Работы при отрицательных температурах наружного воздуха, а также со льда и подо льдом; Медицинское обеспечение водолазов во время проведения водолазных спусков.

При розыске действующих электросиловых кабелей водолазу ЗАПРЕЩАЕТСЯ пользоваться металлическими щупами и другими острыми предметами.

Материально-техническое снабжение

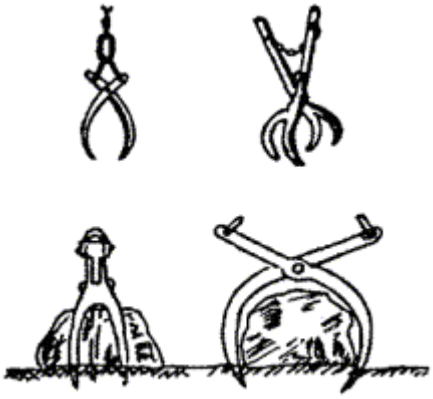
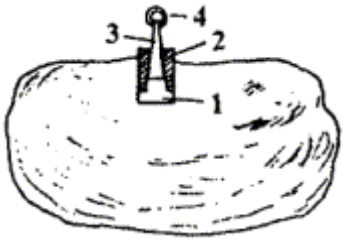
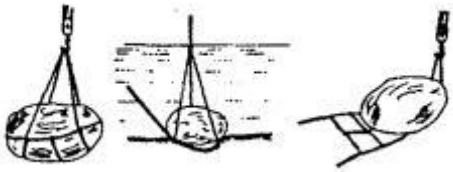
№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Судно, оборудованное грузоподъёмным устройством	
3	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 (по необходимости 2)
4	Буйки (вехи)	по потребности
5	Гидромонитор, грунтосос с комплексом шлангов	1 (по необходимости 2)
6	Расходный трос, канат, стропы (стальной, синтетический, растительный)	по потребности
7	Инструмент, принадлежности (щуп, футшток, скребок и т.д.)	по потребности
8	Балластины	по потребности
9	Фонарь подводный	по потребности
10	Установка подводная осветительная	по потребности

4.2.5. Расчистка судоходных каналов

Технологическая карта устанавливает порядок выполнения водолазных работ при обследовании судоходных каналов при нормальных метеоусловиях в дневное время. Спуск водолаза производится с водолазного бота, установленного на якоря.

Во время эксплуатации судоходных каналов производятся следующие виды водолазных работ:

— обследование дна акватории, подводных коммуникаций
— поиск затопленных предметов
— подъем из воды обломков железобетонных, металлических, деревянных конструкций, затонувших бревен корней деревьев, камней и т.д.;
— укладка якорей навигационных знаков.

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Водолазные работы при обследовании судоходных каналов. 0185S10-07799  Рисунок 1 - Захватные приспособления (клещи, храп) 0185S10-07799  1 - скважина; 2 - клинья; 3 - штырь; 4 - кольцо. Рисунок 2 - Подъём камня при помощи клиновидного штыря с кольцом 0185S10-07799  Рисунок 3 - Подъём камня при помощи сетки	Водолазное обследование акватории канала. Для выявления и устранения препятствий, задерживающих работу земснарядов (камни, карчи и пр.), а также при авариях с землечерпательными снарядами (обрыв цепей, потеря ковшей и т.д.) водолаз уточняет положение, размеры и степень занесенности грунтом препятствия. По данным обследования выбирают тип захватного приспособления. К неопознанным предметам следует подходить осторожно. С этой целью следует внимательно изучить особенности обнаруженных предметов, надписи на них и сообщить руководителю спусков форму, размеры и внешние характерные признаки предметов. При возникновении подозрений, что обнаруженный неизвестный предмет представляет опасность взрыва, химического загрязнения или заражения окружающей среды, руководитель спуска обязан немедленно поднять водолазов, оповестить администрацию района для принятия неотложных мер и вызвать специалистов. Место нахождения предмета должно ограждаться буйками. Вести водолазные работы по остропке и подъёму предмета до его опознания и получения разрешения от специалистов - запрещается. Для захвата топляков, карчей, валунов и крупных одиночных камней используются клещи или храпы (Рисунок 1). Одиночные камни можно поднимать при помощи клиновидного штыря с кольцом. В верхней части камня делают скважину, в которой закрепляют штырь двумя клиньями (Рисунок 2). При подъёме клинья прижимаются к стенкам скважины, штырь оказывается плотно закрепленным в ней и камень поднимается на поверхность. После подъёма камня штырь осаживают и клинья, а затем и штырь, вынимают из скважины. Для подъёма камня массой до 150 кг под него подводят цепную или канатную сетку (Рисунок 3) или накатывают камень на сетку.

Состав работ	Технология выполнения работ
2. Размещение водолазной техники и средств технического оснащения на штатные места.	Размещение водолазной техники в исходное положение производится в соответствии с требованиями Инструкций по эксплуатации.

Охрана труда

При выполнении водолазных работ при обследовании судоходных каналов, кроме мер безопасности, указанных в настоящей технологической карте, надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах»

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Двухвесельная рабочая шлюпка	1
3	Гидромонитор с комплектом шлангов	по потребности
4	Лебедки (ручная, с эл. мех. приводом)	по потребности
5	Стропы, тросы, канаты (стальные, растительные, синтетические)	по потребности
6	Оттяжка с марками	1
7	Буйки (вехи)	по потребности
8	Расходный трос для буйков	по потребности
9	Инструменты, приспособления (пневматический молоток, машинка сверлильная, кувалда, молоток, щуп, скребок, сетка, футшток и др.)	по потребности
10	Балластины	по потребности
11	Установка подводная осветительная	1

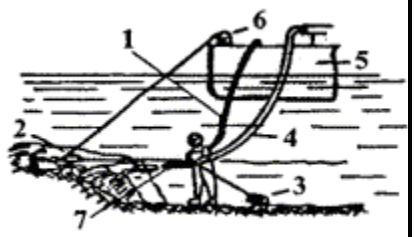
4.2.6. Разработка траншей и котлованов

Технологическая карта устанавливает порядок выполнения подводно-земляных работ по разработке траншей и котлованов водолазом при нормальных метеоусловиях в дневное время.

При разработке водолазом грунта насосными установками малой мощности используются сменные рабочие органы: гидромониторные и пневмогидравлические насадки, гидроэжекторные размыватели, гидропневматические, гидравлические эжекторы, эрлифты.

Подводно-земляные работы по разработке траншей и котлованов выполняются водолазной станцией, обеспеченной техническими средствами и укомплектованной количеством водолазов в зависимости от условий, глубины спусков и характера выполняемых работ.

При выполнении подводно-земляных работ по разработке траншей и котлованов, кроме мер безопасности, указанных в настоящее технологической карте, надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах»

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Разработка траншей и котлованов. 0185S10-07799 Гидромониторная насадка расположена под углом 80° - 90° к грунту, перемещением вдоль оси траншеи разрабатывается. 0185S10-07799 Насадка опущена до дна траншеи, и одна её половина доводится до проектного профиля. 0185S10-07799 Доведение до проектного профиля второй половины траншеи. Рисунок 1 - Схема разработки траншей 0185S10-07799  1 - отливной рукав; 2 - якорь с блоком; 3 - балласт; 4 - напорный шланг; 5 - водолазный бот; 6 - лебедка; 7 - устройство эжекторное (грунтосос). Рисунок 2 - Ручная размывка траншеи	Перед началом производства работ необходимо проверить надежность соединений всех рукавов грунторазмывочного устройства. По оси траншеи на расстоянии 50 - 100 м от начала разработки закладывается якорь с блоком, через который с помощью лебедки прокладывается трос, свободный конец которого крепится к насадке напорного шланга. Перемещение насадки вперед по мере размыва грунта осуществляет сверху матрос-лебедчик по команде водолаза. При необходимости трос ослабляют и напорный шланг перемещается назад. При использовании водолазом гидравлического ствола с обычной насадкой к стволу крепится груз 30 - 40 кг. При разработке грунта водолаз направляет гидромониторную насадку перпендикулярно к грунту, либо перемещает её веерообразно, смывая частицы грунта на бровку на расстояние не менее 0,5 м во избежании его обратного сползания. Стенки траншей и котлованов должны быть пологими (в пределах угла естественного откоса грунта). Водолаз не должен выпускать из рук гидравлический ствол, находящийся под давлением. При использовании грунтососа (эжектора) водолаз, определив место размыва по установленным разметкам, устанавливает его на дно и закрепляет к винтовому якорю или балласту. В случае всплытия грунтососа вместе с водолазом, лица, обеспечивающие спуск и работу, должны быстро подобрать шланг и кабель-сигнал водолаза, а также трос и шланги грунтососа, чтобы предотвратить их падение на грунт. Отводной шланг и скобу грунтососа крепят с помощью тросов. Тросы должны иметь слабину, необходимую для последующего углубления грунтососа. Конец отводного шланга на поверхности должен находиться на расстоянии не менее 10 - 15 метров в стороне от места работы водолаза. При работе с грунтососом водолаз должен следить, чтобы его шланг и кабель-сигнал не перепутались со шлангами грунтососа. Очищать руками приемные отверстия устройств любого типа - запрещается. При осмотре водолазом размываемого места на грунте, давление в шланге гидромонитора должно быть снято. В случае одновременной работы в котловане двух или более водолазов, расстояние между ними должно быть не менее 10 м. Действия водолазов должны постоянно согласовываться. Струя из гидравлического ствола не должна направляться в сторону работающего рядом водолаза. Подъём из воды предметов (валуны, топляки и др.), мешающих разработке траншеи, производится с помощью лиц, обеспечивающих работу водолаза. После разработки, траншею промеряют футштоком (или лотом) и по данным промера вычерчивают её профиль. Если промерами обнаружено, что одни места заглублены больше или остается недобор грунта и дно траншеи имеет волнистость, водолаз производит работы по планировке и исправлению траншеи - размывает грунт на возвышениях и сгоняет его во впадины. Перед спуском в траншею или котлован, водолаз должен убедиться в том, что их откосы сформированы и не угрожают обвалом. Проводить водолазный осмотр траншей и котлованов во время работы скреперов, земснарядов, гидромониторов и других мощных

Состав работ	Технология выполнения работ
	грунтоуборочных средств ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Начинать водолазные работы в районе нахождения грунтоуборочных средств можно только после получения письменного разрешения от руководителя этих средств. На период водолазного обследования работа грунтоуборочных средств должна прекращаться. Подъём грунторазмывочного устройства на поверхность после окончания производства работ должен осуществляться только после полного снятия давления рабочей воды в напорном трубопроводе по команде водолаза.
2. Размещение водолазной техники и средств технического оснащения на штатные места.	Размещение водолазной техники в исходное положение производится в соответствии с требованиями Инструкций по эксплуатации.

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Плавучая площадка, понтон с насосной установкой	по необходимости комплект 1
3	Двухвесельная рабочая шлюпка	1
4	Гидромониторы, грунтососы, (эжекторы) с комплектом шлангов	(комплект)
5	Трос, стропы (стальные, растительные, синтетические)	по потребности
6	Проволока	по потребности
7	Инструмента, ключи, принадлежности, лебедки (ручные, с эл. мех. приводом)	по потребности
8	Канифас-блоки	по потребности
9	Захватные приспособления (крюк, клеши, храп, кошка, сетка цепная или канатная, вилка, багор, шест и др.)	по потребности
10	Лот ручной, футшток	по потребности

4.2.7. Прокладка подводных трубопроводов и кабелей

Технологическая карта устанавливает порядок выполнения водолазных работ по прокладке подводных трубопроводов и кабелей при нормальных метеоусловиях в дневное время.

При прокладке подводных трубопроводов и кабелей производятся: береговые работы:

- сварка труб в секции;
- испытание секции на установленное давление;
- изоляция труб;
- спуск секций на плав.

Трубы малого диаметра укладывают цельносваренными, при необходимости, сваривают на плаву перед их опусканием на грунт на специально оборудованных монтажных площадках (на понтонах). Отдельные прямолинейные секции трубопроводов большого диаметра соединяются между собой под водой при помощи фланцевых соединений. Береговые и надводные работы в данной технологической

карте не рассматриваются. Начинать водолазные работы в районе нахождения грунтоуборочных средств можно только после получения письменного разрешения от руководителя этих средств. Во время опускания или протаскивания трубопровода, а также при движении плавсредств, ведущих подготовительные работы, водолазу запрещается спускаться под воду. Спуск водолаза и осмотр уложенного трубопровода разрешается после того, как трубопровод будет уложен на грунт, а натяжение поддерживающих его тросов ослаблено.

При выполнении водолазных работ по прокладке подводных трубопроводов и кабелей, кроме мер безопасности, указанных в настоящей технологической карте, надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах»

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 (по необходимости 2 - 3)
3	Компрессор технического воздуха	по потребности
4	Установка подводной сварки в комплекте с кабелем и электрододержателями	по потребности
5	Гидромонитор с комплектом шлангов	по потребности
6	Понтоны (мягкие, стальные)	по потребности
7	Канаты, тросы, стропы (стальные, растительные, синтетические), цепи	по потребности
8	Струбцины, домкраты, талрепы, такелажные и строительные скобы, зажимы для стальных канатов, хомуты, бугели, болты	по потребности
9	Лебедки (ручные, с эл. мех. приводом	по потребности
10	Канифас-блоки	по потребности
11	Лесоматериал (сваи, бревна, брусья и др.)	
12	Инструменты (пилы, дрели, ключи, ломы), принадлежности для заделки огонов и др.	по потребности
13	Балластины (чушки и др.)	по потребности
14	Прокладки (резиновые, клингиритовые, свинцовые)	по потребности
15	Установка подводная осветительная	по потребности

4.2.8. Строительство водозаборных сооружений

Технологическая карта устанавливает порядок выполнения водолазных работ при строительстве водозаборных сооружений при нормальных метеоусловиях в дневное время.

Производство береговых и надводных работ в данной технологической карте не рассматривается.

При строительстве водозаборного сооружения водолазы выполняют подготовку основания (равнение каменной постели) контроль установки его приёмной части (оголовка), прокладку подводного трубопровода и присоединение его к оголовку.

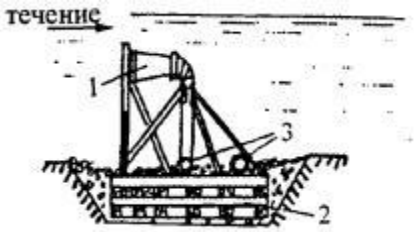
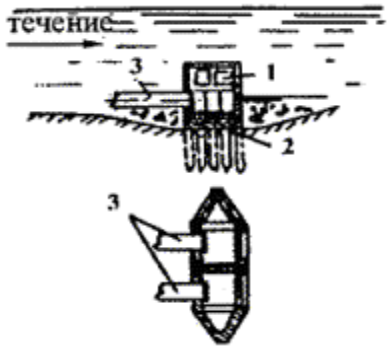
Перед спуском оголовка на воду все водоприёмные окна и патрубки перекрываются. Оголовок спускают на плав при помощи тяговых лебедок (плавкранов и т.п.). Транспортировка к месту постановки осуществляется буксирами.

К железобетонным и металлическим оголовкам для уменьшения осадки и придания большей остойчивости при транспортировке прикрепляют за специальные проушины мягкие разгружающие понтоны. Оголовки, имеющие малую осадку, частично заполняют водой. На месте установки оголовок швартуют к канатам лебедок, расположенных на берегу или на заякоренных плавсредствах. Фиксируется положение оголовка при помощи свай, забитых в грунт по его контуру.

Опускание оголовка на дно осуществляется путем заливки его водой и стравлением воздуха из понтонов. Оголовки небольшой массы устанавливаются в проектное положение плавучим краном. Для опускания ряжевого оголовка на дно его загружают камнями и по мере увеличения веса оголовок медленно погружается в воду и садится на подготовленное основание.

Окончательная установка оголовка в плановое положение достигается подтягиванием его за канаты, которыми он раскрепляется с лебедок.

При проведении водолазных работ по строительству водозаборных сооружений, кроме мер безопасности, указанных в настоящей технологической карте, надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах»

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Строительство водозаборных сооружений, металлический оголовок 0185S10-07799  железобетонный оголовок 0185S10-07799  1 - водоприёмный патрубок; 2 - основание; 3 - водоводы. Рисунок 1 - Оголовки водозаборных сооружений	Спуск водолаза для установки конструкции оголовка разрешается только после того, как нижняя часть конструкции будет полностью находиться на грунте или на весу над местом ее установки на расстоянии не более 0,25 м по высоте от места установки. При установке оголовка (Рисунок 1) водолаз должен находиться на безопасном расстоянии от опущенной конструкции, с таким расчетом, чтобы исключить возможность прижатия его самого, а также шланга и кабель-сигнала. Когда оголовок подведен к месту установки, поставлен на якоря, раскреплен канатами и погружен в воду настолько, что нижняя его часть близка к грунту, водолаз опускается под воду и передает по телефону данные о перемещениях оголовка, его положении относительно грунта. При правильном положении оголовка водолаз дает команду остановить передвижку и опустить его на грунт. Если положение оголовка не меняется, водолаз производит обследование оголовка, размеров откосов постели и, убедившись в правильной его установке, отдает крепление понтонов, канатов или стропов плавкрана. Если ряжевый оголовок не займет правильного положения, то водолаз спускается внутрь него для разгрузки камней, пока ряж не начнет всплывать. Добившись правильного положения ряжа, водолаз снова

Состав работ	Технология выполнения работ
	загружает его, затем переходит на грунт вне ряжа и наблюдает за его повторной установкой. Для предупреждения размыва грунта вокруг оголовка водолазы делают каменную наброску.
2. Размещение водолазной техники и средств технического оснащения на штатные места.	Размещение водолазной техники в исходное положение производится в соответствии с требованиями Инструкций по эксплуатации.

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Плавкран (при необходимости)	1
3	Буксир (при необходимости)	2
4	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 - 2
5	Понтоны (мягкие)	по потребности
6	Компрессор технического воздуха	комплект
7	Канаты, тросы, стропы (стальные, растительные, синтетические), цепи	по потребности
8	Струбцины, домкраты, талрепы, зажимы для стальных канатов	по потребности
9	Лебедки (с эл. мех. приводом, ручные)	по потребности
10	Канифас-блоки	по потребности
11	Лесоматериал (бревна, сваи и др.)	по потребности
12	Инструменты, ключи, ломы, принадлежности для заделки огонов	по потребности

4.2.9. Ремонт металлической свайной конструкции

Технологическая карта устанавливает порядок выполнения водолазных работ по ремонту металлической свайной конструкции при нормальных метеоусловиях в дневное время.

Металлические свайные конструкции могут иметь следующие повреждения:

а) механического характера:

– трещины, вызванные концентрацией напряжения, повышенной хладоломкостью, остаточными напряжениями от сварки, реализацией усталостных явлений;

– разрушение под действием нагрузок;

б) коррозионные разрушения:

– поверхностное, сквозное, межкристаллическое (поврежденные участки вырезаются и завариваются накладными листами соответствующей толщины и необходимого размера).

При ремонте металлической свайной конструкции производится замена пришедших в негодность элементов, заделка щелей, смена схваток, раскосов, постановка дополнительных листов или уголков на поврежденные места конструкции, сварка лопнувших элементов и другие работы.

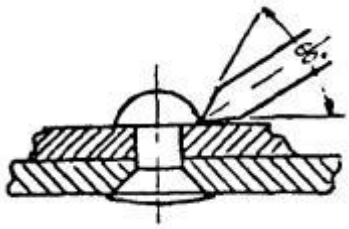
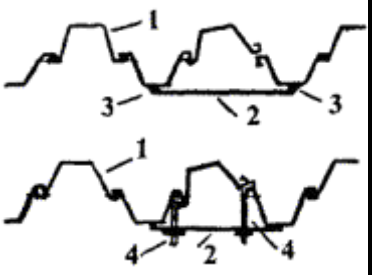
Руководитель водолазных работ производит инструктаж с водолазами и лицами, обеспечивающими спуск по технологии выполнения работ и безопасным методам труда. Знакомит водолазов по чертежам с устройством металлической свайной конструкции, условиями производства работ и характером повреждений.

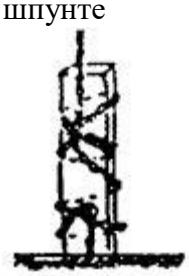
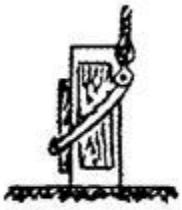
Водолазные работы по ремонту металлической свайной конструкции выполняются водолазной станцией, обеспеченной техническими средствами и укомплектованной количеством водолазов в зависимости от условий, глубины спусков и характера выполняемых работ.

Перед выполнением водолазных работ по ремонту металлической свайной конструкции персонал сооружения должен быть предупрежден о начале подводных работ, а ответственный представитель заказчика должен согласовать меры безопасности при выполнении водолазных работ (запрещение производства работ, которые могут создавать угрозу безопасности водолазов).

К выполнению электросварочных работ под водой допускаются водолазы, прошедшие соответствующее обучение, имеющие квалификационное свидетельство и допущенные к этим работам приказом руководителя. К работе с механизированным инструментом допускаются водолазы, получившие инструктаж по охране труда и правилам эксплуатации инструмента. Водолаз перед началом работы обязан лично осмотреть механизированный инструмент и убедиться в его исправности пробным включением.

При выполнении водолазных работ по ремонту металлической сварной конструкции, кроме мер безопасности, указанных в настоящей технологической карте, надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах»

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Ремонт металлической свайной конструкции. 0185S10-07799  Рисунок 1 - Положение зубила при рубке заклепок 0185S10-07799 	Перед началом ремонта металлических элементов свайной конструкции водолаз тщательно удаляет ржавчину, растительные и органические образования с их поверхности. Наиболее слабые места металлических конструкций: - замковые соединения (шпунтовых свай); - узлы сопряжения металлических свай с ростверками; -узловые соединения элементов, осуществленные сваркой, клепкой, резьбовыми креплениями. Съёмка поврежденных элементов конструкции производится только по указанию руководителя работ. Для снятия элементов, если стык металлических свай осуществлен на заклепках, водолаз срубает их и разъединяет швы. Рубку (уплотнение) заклёпок водолаз производит с беседки. Подавать механизированный инструмент водолазу, держа его за шланг или электрокабель - запрещается. Водолаз устанавливает зубило пневматического молотка под головку заклёпки (Рисунок 1), упираясь в платформу беседки, с силой надавливает на рукоятку молотка и, нажимая на курок, открывает подачу воздуха. Когда головка заклепки отпадает, водолаз прекращает нажим на курок. Держать инструмент за защитный кожух, шланг, прекращать подачу воздуха путем переламывания шланга - запрещается. При появлении неисправностей, водолаз должен прекратить работу, отключить

Состав работ	Технология выполнения работ
1 - шпунт; 2 - металлическая накладка; 3 - сварной шов; 4 - крючковатый болт. Рисунок 2 - Заделка щелей в металлическом шпунте  стопорный узел из цепи  крепление храпцами Рисунок 3 - Способы остропки свай для их выдергивания	инструмент и подать его на поверхность. При прекращении подачи воздуха, перерывах в работе водолаз должен отключать инструмент. Работа молотка вхолостую недопустима. Срубленная заклёпка выбивается кувалдой и металлическим стержнем (выколоткой). Для уплотнения ослабевших заклёпок молоток заправляется обжимкой. Снятый элемент подается на поверхность, а вместо него водолаз устанавливает новый, соединяя его болтами с соседними. Стяжные болты вставляются в отверстия от срубленных заклёпок. Если постановка болтов невозможна, водолаз приваривает болты к соседним элементам конструкции, а затем подтягивает устанавливаемый элемент, надевая на них накладки и нажимные гайки. Перед заделкой щелей в металлическом шпунте водолаз производит обмеры для изготовления накладки. Постановка металлической накладки на щели производится водолазом с помощью протяжных крюков (Рисунок 2) или приваркой к сваям по предварительной разметке. Сломанные или пришедшие в негодность в результате интенсивной коррозии сваи и шпунты выдергивают, сняв болты крепления, предварительно обеспечив к ним доступ (вскрытие верхнего строения, удаление верхних курсов массивов и т.п.). Выдёргивание свай (шпунтов) требует надежного крепления к ним тросов или цепей. Остропка свай может выполняться узлами, показанными на рисунке 3. После остропки водолаз, отойдя на безопасное расстояние дает команду обтянуть трос (цепь), и убедившись, что узел не скользит по свае, выходит на поверхность. Если прилагаемые усилия оказываются недостаточными для выдергивания, водолаз размывает грунт вокруг сваи. Устранение местных изгибов стальных трубчатых свай производится с помощью тросов или тяжей, с последующей установкой металлической накладки.
2. Размещение водолазной техники и средств технического оснащения на штатные места.	Размещение водолазной техники в исходное положение производится в соответствии с требованиями Инструкций до эксплуатации.
3. Оформление окончания работ.	После окончания работ руководитель водолазных работ дает об этом письменное подтверждение ответственному дежурному по сооружению.

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 (по необходимости 2 - 3)
3	Гидравлический эжектор с комплектом шлангов	1
4	Установка подводной сварки в комплекте с кабелем и электрододержателями	1
5	Буйки, вехи	по потребности
6	Стропы, канаты, трос (стальной, растительный, синтетический), цепи	
7	Инструменты, ключи, струбцины, домкраты, талрепы, зажимы для стальных канатов	по потребности

№ п/п	Наименование изделий	Количество
8	Механизированный инструмент (пневматический молоток и др.)	по потребности
9	Компрессор технического воздуха	1
10	Принадлежности: мерная линейка, щупы, отвес, футшток, скребок и др.	по потребности
11	Установка подводная осветительная	1
12	Балластины	по потребности

4.2.10. Равнение постелей из каменной наброски при строительстве гидротехнических сооружений

Технологическая карта устанавливает порядок выполнения водолазных работ по равнению постелей из каменной наброски при строительстве гидротехнических сооружений при нормальных метеоусловиях в дневное время.

Технологический процесс включает транспортировку, отсыпку камней под воду, выравнивание и уплотнение каменной наброски.

Точность равнения постели:

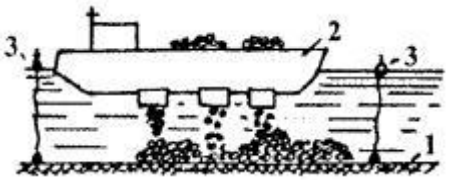
грубое ..... ±20 см
тщательное ..... ±8 см
весьма тщательное ..... ±3 см

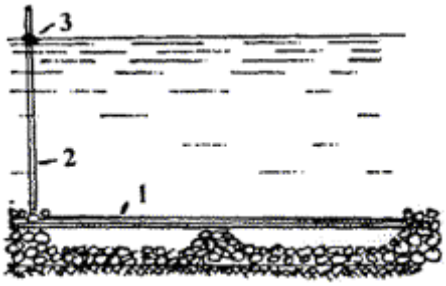
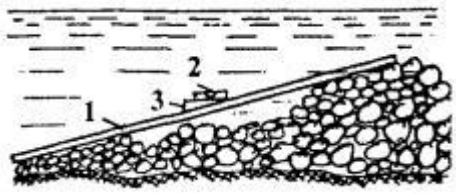
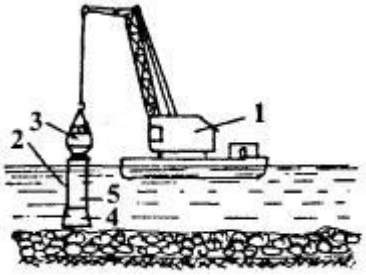
Для грубого равнения постелей из каменной наброски при значительных объёмах работ могут быть использованы механические планировщики.

После водолазного обследования грунта и установки буйков (вех) определяющих границы постели из каменной наброски, производится выгрузка камня из шаланд с открывающимися днищами или из барж плавкраном с грейферным ковшом.

Водолазные работы по равнению постели из каменной наброски выполняются водолазной станцией, обеспеченной техническими средствами и укомплектованной количеством водолазов в зависимости от условий, глубины спусков и характера выполняемых работ.

Спуск и подъем водолазов производится с водолазного бота или другого плавсредства и в соответствии с требованиями РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах».

Состав работ	Технология выполнения работ
1. Равнение постелей из каменной наброски: 1.1. Грубое равнение. 0185S10-07799  1 - грунтовое основание; 2 - шаланда с открывающимся днищем; 3 - буйки на границе постели. Рисунок 1 - Отсыпка камня	К равнению постели приступают после того, как промерами будет установлено, что высота каменной наброски примерно соответствует проектной отметке. Грубое равнение постели водолаз выполняет на глаз переносом камней с выступающих мест во впадины. Одновременно сверху замеряют глубины футштоком, который водолаз устанавливает в нескольких местах по ширине постели. По границам постели водолаз устанавливает вехи (или вбивает колья и протягивает между ними проволоку по грунту. По направлению проволоки укладывает на каменную наброску направляющие рейки из узкоколейных рельсов. После грубой раскладки реек водолаз переходит к их точной

Состав работ	Технология выполнения работ
1.2. Тщательное равнение 0185S10-07799  1 - рейки; 2 - футшток; 3 - контрольная отметка на фудштоке. Рисунок 2 - Укладка направляющих реек 0185S10-07799  1 - направляющая рейка; 2 - уровень (ватерпас); 3 - клинообразная планка. Рисунок 3 - Установка реек для наклонной постели 1.3. Весьма тщательное равнение. 0185S10-07799 1 - контрольная рейка; 2 - направляющая рейка. Рисунок 4 - Вид каменной постели после окончания работ по выравниванию	установке по футштоку. На верхней части футштока имеется контрольная отметка, до которой он погружается в воду и удерживается в таком положении, пока это требуется водолазу. Водолаз, нащупывая футшток, поднимает или опускает направляющую рейку так, чтобы она вплотную прижалась к концу футштока. Под поднятую рейку подкладывает камни в виде столбиков, а затем укрепляет её. Если наброска выше контрольной отметки, то в ней для укладки реек водолаз делает борозду. По мере перехода водолаза на другой конец рейки за ним переносят и футшток. Установив все направляющие рейки, водолаз кладет с одного края наброски поперек их контрольную рейку, длина контрольной рейки должна перекрывать расстояние между направляющими. Затем передвигая контрольную рейку, водолаз выполняет равнение, перенося отдельные камни во впадины. Наклонная постель возводится водолазом по направляющим рейкам с помощью угломера, закрепленного на планке, стороны которой имеют заданный угол наклона. Один конец рейки водолаз устанавливает по футштоку, затем накладывает уровень около её второго конца и добившись горизонтального положения закрепляет рейку, подкладывая или убирая камни. После установки направляющих реек водолаз накладывает поперек них контрольную рейку и выполняет равнение. Водолаз производит подсыпку мелкого камня, который подается ему с поверхности в корзинах или ссыпается в указанном месте, заполняя все промежутки и впадины между камнями, таким образом выравнивает поверхность под нижнюю кромку контрольной рейки. После промеров футштоком, качество выполненной работы проверяет водолазный специалист.
2. Виброуплотнение. 0185S10-07799  1 - кран; 2 - виброуплотняющий агрегат; 3 - эл. вибратор; 4 - башмак; 5 - колонна. Рисунок 5 - Схема работы виброуплотняющего агрегата	Виброуплотнительный агрегат поднимают и опускают при помощи гидравлической системы.
3. Размещение водолазной техники и средств технического оснащения на штатные места.	Промываются и просушиваются водолазное снаряжение и средства обеспечения водолазных спусков и работ. Технические средства размещаются на штатные места.

Охрана труда

При выполнении работ по равнению постелей из каменной наброски при строительстве гидротехнических сооружений кроме мер безопасности, указанных в настоящей технологической карте надлежит руководствоваться следующими разделами РД 31.84.01-90 «Единые правила безопасности труда на водолазных работах».

Производить водолазные осмотры постели под загруженными плавсредствами (шаландами и т.п.), а также выполнять водолазные работы в зоне отсыпки камня под воду во время разгрузки шаланд - ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

При выравнивании каменной наброски производить дополнительную подсыпку камня без предупреждения об этом водолаза - ЗАПРЕЩАЕТСЯ. На время подсыпки камня без направляющих устройств (лотков, труб и т.п.) водолаз должен подниматься на поверхность.

Спуск под воду направляющих реек, металлической рамы или других приспособлений должен производиться в отсутствие водолаза. Место спуска должно быть заранее обозначено вехами или буями.

Водолаз может опускаться под воду для осмотра и установки рабочего органа виброуплотнителя только после опускания его на постель.

Вовремя виброуплотнения каменной постели спуск водолаза под воду - ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Работы по осмотру и промерам постели можно выполнять после остановки виброуплотняющего агрегата.

Материально-техническое снабжение

№ п/п	Наименование изделий	Количество
1	Морской водолазный бот, рейдовый водолазный бот или катер с установленной компрессорной водолазной станцией	1 (по необходимости 2 - 3)
2	Двухвесельная рабочая шлюпка	1 (по необходимости 2 - 3)
3	Стропы, тросы, канаты (стальные, растительные, синтетические)	по потребности
4	Направляющие рейки (рельсы, металлическая рама)	по потребности
5	Проволока	по потребности
6	Лесоматериал	по потребности
7	Вехи, буйки	по потребности
8	Расходный трос для буйков	по потребности
9	Инструменты, ключи, принадлежности (комплект)	по потребности
10	Футшток	2

5. Берегоукрепительные работы и техническое обслуживание ГТС

В данном разделе приведены основные технологические решения при производстве работ по модернизации причалов и замене швартовно-отбойных устройств, а также по укреплению дна у причалов (габионное поле).

5.1. Дооборудование причала швартовно-отбойными устройствами и замена отработанных палов

Рассматриваемые технологические решения направлены на повышение эффективности использования причала.

5.1.1. *Исходные данные*

1) Проект производства работ (ППР) на работы по дооборудованию причала разрабатывается на основании задания Заказчика;
2) Паспорт гидротехнического сооружения;
3) Топографическая съемка;
4) Проект организации строительства (ПОС);

При разработке ППР и производстве работ используются нормативные и инструктивные документы, государственные стандарты, утвержденные Госстроем РФ, Государственным Комитетом РФ по вопросам архитектуры и строительства (см. раздел 2).

5.1.2. *Характеристика ГТС*

Проектная конструкция, технология эксплуатации причального сооружения, а также материалы мониторинга технического состояния представлены в паспорте ГТС. Паспорта сооружений хранятся в отделе гидротехнических и инженерных сооружений (ОГ и ИС) порта или отделе капитального строительства (ОКС) завода, а также в производственных структурных подразделениях предприятий по принадлежности сооружений.

Рассматриваемый причал представляет собой металлическую эстакаду, расположенную параллельно береговому урезу и связанную с берегом переходными пешеходными мостами. Длина эстакады составляет 33,53 м, ширина 3,0 м. Проектная отметка дна принята равной минус 4,0 м, отметка кордона плюс 3,0 м.

Свайное основание причала выполнено из четырех опор, забитых в один ряд (см. рис.5.1). Каждая опора образована из восьми сваренных между собой шпунтовых свай Ларсен V длиной 21,0 м. Конструктивный разрез причала приведен на рис. 5.2.

Каждая опора причала со стороны акватории оборудована отбойным устройством в виде кранцев из резиновых труб (цилиндров) Д300 длиной 2,0 м. На эстакаде установлены четыре нетиповые швартовные тумбы, выполненные из двух сваренных шпунтин и металлического листа.

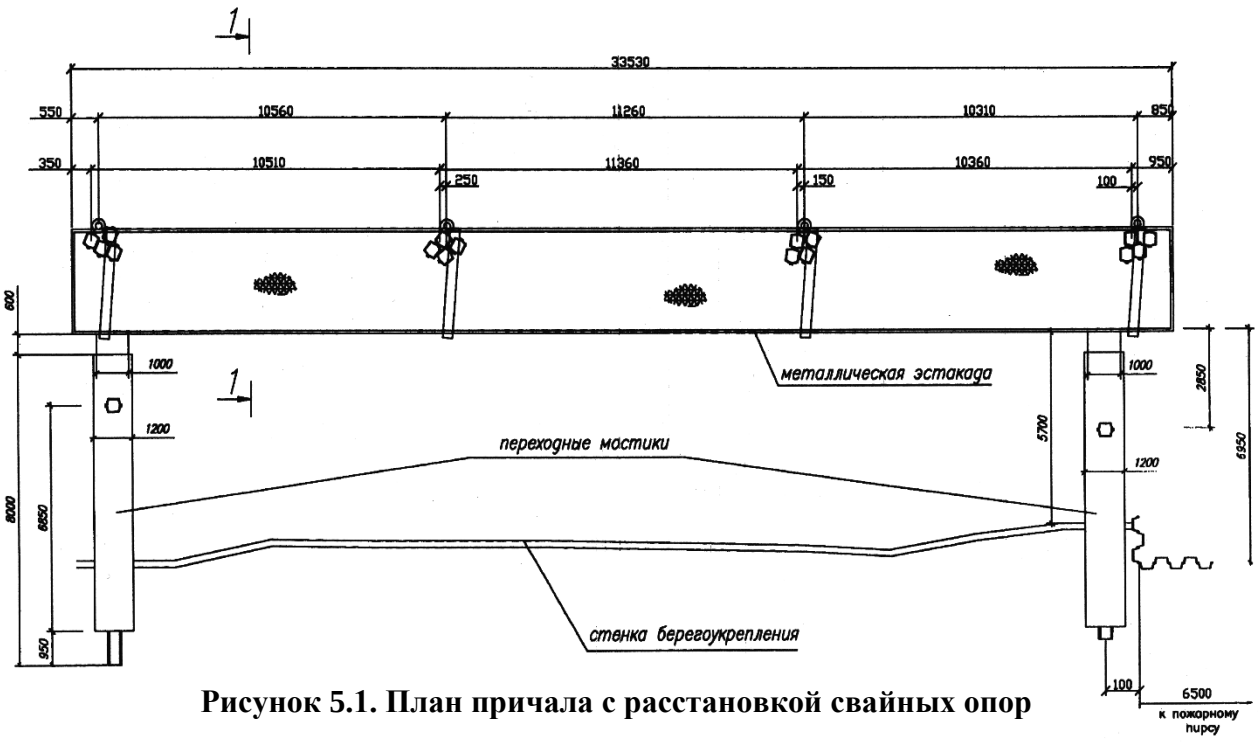


Рисунок 5.1. План причала с расстановкой свайных опор

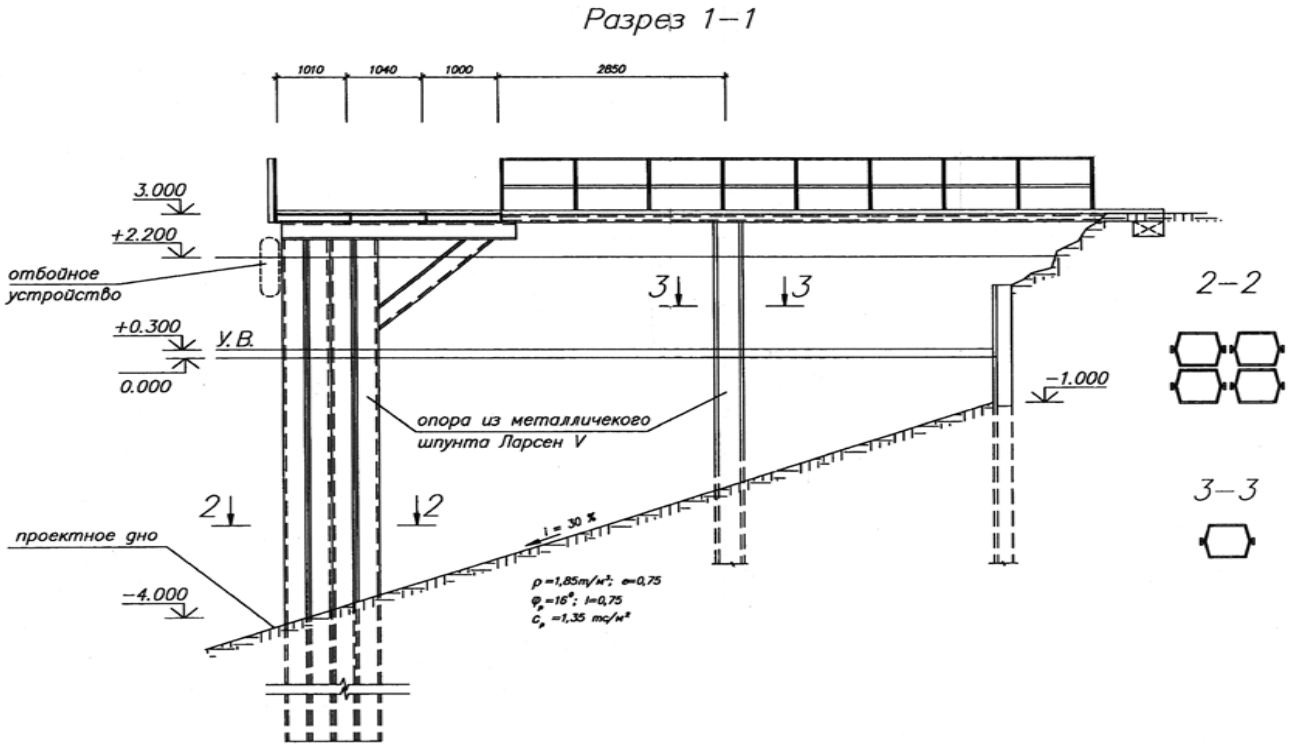


Рисунок 5.2. Конструктивный разрез

Береговые отбойные устройства выполнены в виде гравитационных железобетонных якорей, погруженных на всю высоту якоря в грунт. В качестве якорей применены типовые железобетонные призматические якоря ПРЯ-8 массой по 8 т. (рис.5.3)

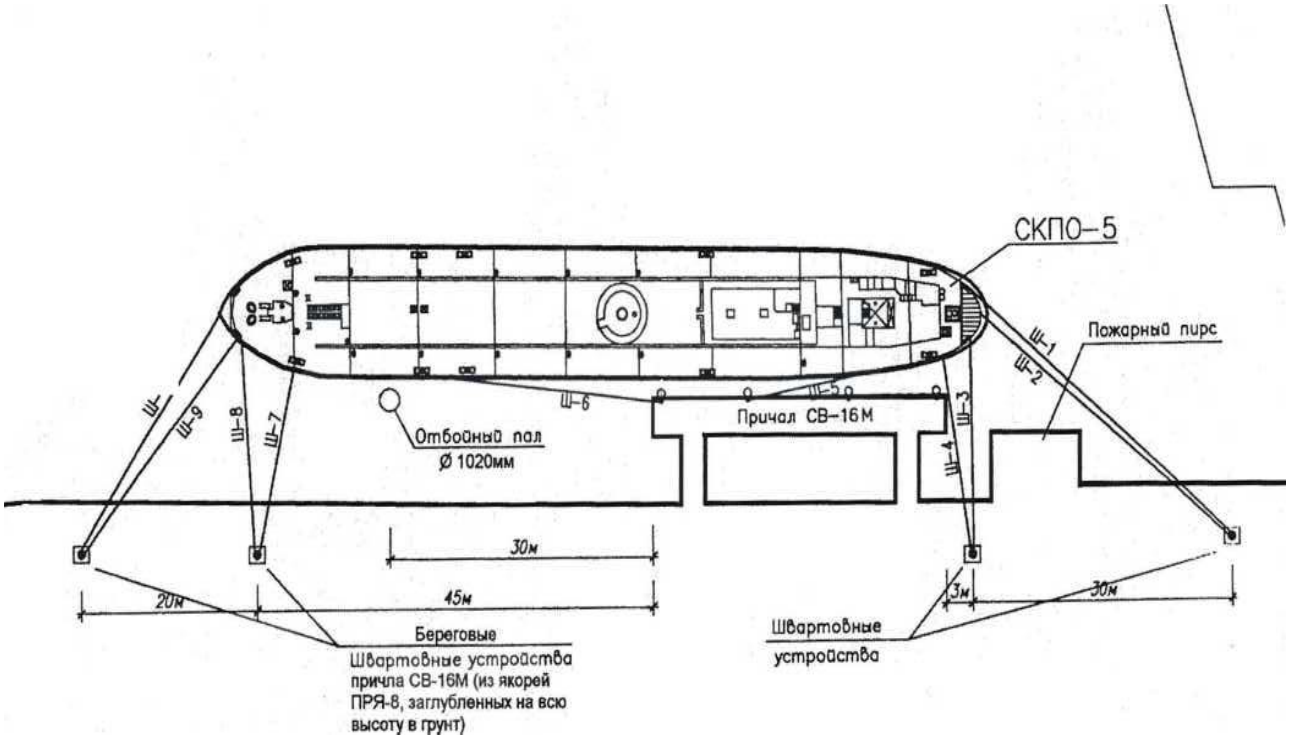


Рисунок 5.3. Расположение пала и береговых швартовных устройств причала

5.1.3. Основные параметры расчетного судна

Причал предназначен для приема судов длиной до 88,7 м, шириной 13,4 м, с осадкой в грузу 4,08 м. Допустимые расчетные нагрузки на причал: равномерно-распределенная на причале - 4 кН/м^2.

Информация о расчетном типе судна принимается по данным Заказчика. В данном разделе рассматривается возможность стоянки у существующего причала судна типа «Волгонефть». Основные характеристики судна представлены в Таблице 5.1.

Таблица 5.1. – Характеристики расчетного судна «Волгонефть»

№ п/п	Наименование характеристики	Ед. изм.	Характеристика
1	Длина: габаритная по КВЛ	м	 132.6 128.6
2	Ширина: габаритная по КВЛ	м	 16,9 16,5
3	Высота борта	м	5,5
4	Осадка: в грузу средняя/наибольшая порожнем средняя/наибольшая	м	 3,51/3,68 1,92/2,68
5	Водоизмещение: полное порожнем (с балластом)	т	 6400 3332
6	Дедвейт	т	5000
7	Площадь надводной бортовой парусности: в грузу порожнем	м2	 570 775
8	Площадь надводной лобовой парусности: в грузу	м2	 170

№ п/п	Наименование характеристики	Ед. изм.	Характеристика
	порожнем		195
9	Площадь подводной бортовой парусности: в грузу порожнем	м2	 328 123
10	Площадь подводной лобовой парусности: - в грузу -порожнем	м2	 55 30

5.1.4. *Основные конструктивные решения*

Безопасные условия стоянки судна необходимо оценивать с учетом условий допускаемых усилий в табельных швартовных канатах, не превышения допускаемых нагрузок на швартовные и отбойные устройства, не превышения допускаемых нагрузок на борт судна, а также от соотношения осадки судна и фактической (проектной) глубины на акватории.

Данный причал в соответствии с требованиями СП 58.13330.2012 [16] относится к III классу капитальности (ответственности). Для сооружений III класса согласно СП 38.13330.2012[17] системы раскрепления судов должны быть рассчитаны на внешние воздействия повторяемостью 1 раз в 25 лет. В соответствии с данными по естественным условиям, удержание судна должно обеспечиваться при скоростях ветра до 22 м/с, воздействии волнения с высотами волн до 0,5 м, длиной волн -7,0 м и воздействии течения со скоростями до 0,15 м/с. Ввиду незначительных параметров воздействие ветрового волнения и течения практически не сказывается на работе систем удержания и далее в расчетах не учитывается.

В соответствии с РД 31.35.10-86 [12] в процессе зимней эксплуатации порта должны быть предусмотрены мероприятия по защите причалов и судов от воздействий льда. Поэтому, в настоящей работе в расчетах воздействие льда не рассматривается.

В качестве швартовов на судне «Волгонефть» используются полипропиленовые плетеные 8-ми прядные канаты по ГОСТ 30055-93 с длиной окружности 175 мм (-056 мм) и разрывной нагрузкой 307 кН.

При использовании приближенных методов оценки усилий в канатах документом РД 31.33.03-88 [15] рекомендуется принимать коэффициент запаса прочности для синтетических канатов равный 5,0. В этом случае предельно допускаемое усилие в одиночном полипропиленовом канате составит 61,4 кН, а в сдвоенном канате - 122,8 кН.

Расчеты требуемой навигационной глубины $H_н$, необходимой для безопасного передвижения и стоянки расчетного судна при самых неблагоприятных расчетных условиях выполнены в соответствии с «Нормами технологического проектирования портов на внутренних водных путях» 1997г. Навигационная глубина - $H_н$ = 4,07 м.Б.С.

С учетом промеров глубин в районе причала судно типа «Волгонефть» целесообразно разместить северо-западнее причала, где глубины составляют 5,00 м и более. При этом согласно требованиям норм [14] расстояние между судном, ошвартованным к причалу и судном типа «Волгонефть» должно составлять не менее 10,0 м.

Представляется целесообразным дооборудовать причал тремя швартовно-отбойными палами и одним швартовным палом. Палы располагаются по линии кордона причала на некотором удалении от его оконечности. Для обеспечения безопасного отстоя судна «Волгонефть» могут быть использованы береговые швартовные устройства причала (якоря ПРЯ-8) и дополнительно возведенные гибкие палы (см. рис. 5.4).

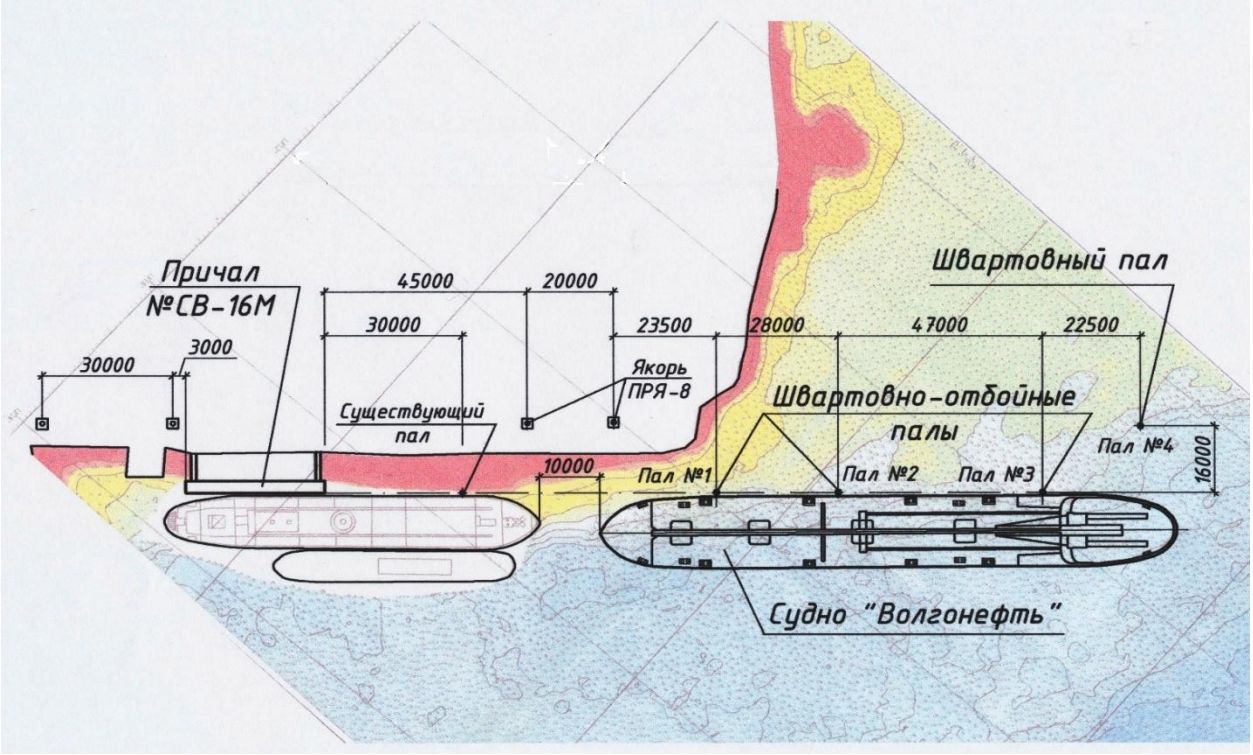


Рисунок 5.4. Схема расстановки существующих и проектируемых швартовно-отбойных устройств

Каждый пал рассматривается как гибкая свая, защемленная в грунте. Расчетные характеристики грунтов приняты по данным технического паспорта ГТС и результатам инженерных изысканий.

Требуемые размеры отбойных и швартовных палов определены в результате расчетов на действие горизонтальной нагрузки согласно СП 50-102-2003 [18]. Основные расчетные результаты приведены ниже.

Навал расчетного судна "Волгонефть" распределяется на три отбойных пала. Считается, что нагрузка от навала судна распределяется между палами пропорционально их жесткостям. В этом случае, с учетом коэффициента надежности нагрузки от навала судна, максимальная нагрузка на один отбойный пал (№ 1) составляет 111,9 кН.

Отбойные палы выполняются из двух стальных электросварных прямошовных труб (ГОСТ 10704-91 [19]) диаметром 820 мм с толщиной стенки 12 мм. Отметка верха труб составляет плюс 2,5 м. Точка приложения силы на пал соответствует отметке плюс 1,0 м. Для восприятия нагрузок от навала судна отбойные палы следует оборудовать отбойными устройствами, рассчитанными на нагрузку (на допустимую реакцию сжатия) не менее 100 кН. По верху труб предусматривается оборудование отбойного устройства из автопокрышек R20.

Глубина погружения трубы в грунт зависит от отметки фактического дна в месте погружения. Расчеты палов произведены для ряда предполагаемых отметок дна. Полученные значения заглублений и длины труб сведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2. Результаты расчета швартовных и отбойных палов

Тип пала	Отметка дна, м	Труба 0 820 мм	
		Глубина погружения, м	Длина трубы, м
Швартовно-отбойный пал № 1	-4,70	6,0	13,2
Швартовно-отбойный пал № 2	-5,70	5,5	13,7
Швартовно-отбойный пал № 3	-5,80	5,5	13,8
Швартовный пал № 4	-5,20	5,5	13,2

С учетом коэффициента надежности нагрузки от швартовов судна, горизонтальная нагрузка на один пал составляет 98,0 кН. Для безопасного отстоя судна типа «Волгонефть» рекомендуется раскрепить судно с использованием береговых швартовных устройств (якоря ПРЯ-8) и дополнительных швартовных и отбойных палов с помощью шести швартовых концов.

В случае дооборудования причала палами в пополняемой части паспорта сооружения необходимо привести характеристики новых устройств.

5.1.5. *Организационно-технологическая схема*

Подготовительные работы

В соответствии с Проектом производства работ (ППР) следует до начала производства работ:

- приказом по организации, ведущей работы, назначить лицо, ответственное за безопасное ведение работ;
- выполнение предварительной съемки рельефа дна;
- магнитометрическое обследование акватории;
- водолазное обследование дна;
- согласование схемы установки земснаряда, мест стоянки судов в период отстоя в штормовую погоду с администрацией порта;
- мобилизация земкаравана;
- выполнить ограждение существующего причала для организации погрузки материалов на плавкран;
- организовать освещение места работ и дежурное освещение на территории стройплощадки по ГОСТ 12.1.046-2003 [20] за счёт оборудования плавкрана;
- выставить запрещающие и предупреждающие знаки и сигнальное ограждение;
- оборудовать бытовые помещения на плавкране для размещения монтажников и водолазов;
- оформить наряд-допуск на производство работ по форме, указанной в Приложении «Д» СНиП 12-03-01 [4] на работы повышенной опасности;
- провести инструктаж по охране труда и ознакомить рабочих с ППР с соответствующей росписью в журнале.

Основные работы

Работы по погружению и демонтажу палов ведутся плавкраном типа СКП-29/35 с навесным вибропогружателем. Демонтированные палы складируются на палубе плавкрана. Установка новых палов в проектное положение производится при помощи водолазов, затем производится забивка их вибропогружателем. После окончания работ, демонтированные палы доставляются плавкраном к причалу и разгружаются возле причала. Демонтированные палы подлежат сдаче в металлолом.

Для перекладки якорей плавкрана используется моторизированная завозня мощностью 346кВт.

Доставка строительных материалов к месту производства работ осуществляется самоходными баржами площадками проект 1733 мощностью 173кВт.

Водолазные работы выполняются с моторизированной завозни мощностью 346 кВт с использованием водолазной станции JBC-50.

Работы планируется произвести за два-три дня при односменной работе.

Состав работников для производства работ:

- производитель работ – 1 чел.;
- монтажник-стропальщик – 2 чел.;
- водолаз – 3 чел.;
- экипажи плавсредств, принимающих участие в работе.

При перерыве в работе (между рабочими днями) отстой плавкрана и остальных плавсредств предусмотрен у причала СВ-16М.

Строительный генеральный план разрабатывается в масштабе 1:500 на основной период строительства.

На стройгенплане указываются:

- схемы движения плавкрана от причала к месту производства работ;
- схемы стоянки плавкрана в местах производства работ.

Таблица 5.3 - Потребность в основных машинах, механизмах и персонале

№ п/п	Наименование и марка	Кол-во	Численность экипажа, чел.	Примечание
1	Плавучий кран типа «СПК-29/35» с вибропогружателем	1	16	Забивка палов: мощность – 930 л.с (685 кВт), расход дизтоплива – 154 л/ч, акустика – 72 дБ
2	Мотозавозня «Якорь» Проект 1509А	2	5	Перекладка и завозка якорей плавкрана, выполнение водолазных работ мощность -346кВт, расход дизтоплива – 74л/ч
3	Промерный катер	1	3	Расход топлива 0,67 т/сут, мощность 66 кВт
4	Баржа-площадка «Восток» проект 1733	2	2	Доставка палов к месту погружения грузоподъемность – 20,3т, мощность 173кВт, расход дизтоплива на ходу -0,95т/сут

№ п/п	Наименование и марка	Кол-во	Численность экипажа, чел.	Примечание
5	Водолазные станции JBC-50 на катере РВК	1	-	Водолазной станцией называют полный комплект водолазного снаряжения (рабочего и страхующего) и средств обеспечения водолазных спусков. Количество водолазов на станции: 3 человека для глубин до 20 м, 4 человека для глубин 20-45 м и 6 человек для глубин 45-60 м. Водолазным снаряжением называют комплект предметов и устройств, надеваемых на водолаза перед спуском под воду. Катер РВК – мощность двигателя 150 л.с. (110,4 кВт) .
6	Промерный эхолот ПЭ-9	1	-	-
7	Гидролокатор бокового обзора Starfish	1	-	-
8	GPS-навигатор TopCon CR3 с пакетом п/о TopSurf	1	-	-
9	Профилограф поддонных слоев SEAKING PARAMETRIC SBP	1	-	-
10	Дизель генератор марки типа Airman SDG 300 S	1	-	Дизельная электростанция (базируется и перемещается на плавучем кране) Мощность 216 кВт

Указания по производству работ

До начала работ плавкраном необходимо выполнить общие мероприятия по организации стройплощадки, а также все работы с помощью плавкрана выполнять после оформления наряда-допуска на производство работ.

Плавкран работает согласно своим грузовым и техническим характеристикам при условии соблюдения расстояния между габаритами стрелы и выступающими частями сооружений, и складируемыми изделиями не менее 1-го м, и также между вращающейся хвостовой частью крана и выступающими частями сооружений, и складируемыми изделиями не менее 1-го м.

Границу опасной зоны перемещения грузов обозначить хорошо видимым стоечным ограждением по ГОСТ 23407-78, а также запрещающими знаками по ГОСТ 12.4.026-2001.

Совместная работа на стройплощадке плавкрана и других механизмов возможна только при условии размещения механизмов и рабочих, занятых при выполнении работ вне опасной зоны от действия этих механизмов.

Транспортировка и хранение металлоконструкций должны осуществляться в соответствии с техническими условиями на эти изделия.

Погрузку и разгрузку металлоконструкций следует производить при помощи специальной оснастки. При разгрузке запрещается сбрасывать металлоконструкции и детали.

Транспортирование строительных грузов на строительную площадку осуществляется по дорогам общего пользования спецавтотранспортом.

На весь период строительства работники пользуются бытовыми помещениями, расположенными на плавкране.

Обеспечение объекта на период строительства энергоресурсами и водой за счёт энергетических установок и запасов, расположенных на плавкране.

Строительная площадка обеспечивается временной мобильной телефонной связью. Предусмотреть обеспечение мобильными телефонами всех ИТР, участвующих в выполнении работ на строительной площадке.

Все работы вести в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», «Правил техники безопасности при текущем и капитальном ремонте жилых и общественных зданий», «Инструкции по охране труда для рабочих», а также в соответствии с ППР.

Приемка работ осуществляется в соответствии с ВСН 34-91 [20].

5.2. Ремонтно-восстановительные работы по укреплению дна у причалов

В данном разделе представлен комплекс ремонтно-восстановительных работ по укреплению дна акватории для исключения размывающего воздействия на дно акватории вблизи причалов при швартовых операциях с судами.

Предусмотрено выполнение следующих видов работ:

1) Очистка габионного поля от наносов;
2) Работы по устранению деффектов габионного поля
   - демонтаж габионов;
   - подчистка дна путем гидроразмыва под демонтированными габионами;
   - изготовление и укладка новых габионов на выровненные участки дна.

Технология производства работ по очистке габионного поля от наносов в данном разделе подробно рассматриваться не будет.

Участок проведения ремонтно-восстановительных работ имеет следующие габаритные размеры:

- общая длина вдоль причалов – 625 м;
- ширина от причальной стенки в сторону акватории – 30 м.

Общая площадь ремонтно-восстановительных работ по креплению дна с учетом крепления откосов выемки составляет 10 144,8 м^2.

Крепление дна акватории выполняется матрацно-тюфячными габионами.

Объем используемых строительных материалов:

–Изготовление и укладка габионов ГСИ-М- 5.0х2.0х0.5-С80-2.7-ЦП – 1015шт.;
–Сетка С80-2,7 ЦП ГОСТ Р 51285-99 – 1015шт./55,4т.;
–Проволока 2,2- ЦП ГОСТ Р 50575-93 – 22,8т.;
–Заполнение камнем массой 3,7-30,0 кг – 8551,4м^3;
–Геотекстиль (1 слой) – 11774м^2;

–Щебень фракции 70-120мм – 100м^3 (восстановление откосов, уточняется по месту);

–Плиты дорожные ПАГ-18 для оборудования площадки сборки габионов – 17шт.

Производство работ ведется непрерывно в условиях непрекращающейся деятельности целевого назначения причальных сооружений, с применением современных средств механизации производственных процессов, с выполнением всех требований, норм и рекомендаций, а также требований по безопасности труда. Нормативные и инструктивные документы представлены в разделе 2.

Время работы плавсредств и их перемещение по акватории порта в период проведения работ должны согласовываться с эксплуатационными службами порта.

5.2.1. Подготовительные работы

В процессе подготовки к работам необходимо осуществить комплекс следующих организационно-технологических мероприятий:

- разработка и согласование Проекта производства работ, графиков и технологических схем выполнения работ (выполняется подрядной организацией, согласовывается с ФГУП «Росморпорт» и заинтересованными организациями);
- разработка и согласование с администрацией порта мероприятий по обеспечению навигационной безопасности судов и плавсредств при выполнении работ;
- разработка и согласование с администрацией порта схемы движения плавсредств при производстве работ;
- согласование мест отстоя плавсредств при штормовой погоде;
- согласование места размещения площадки сборки габионов (плиты дорожные ПАГ-18), склада для строительных материалов и строительного городка;
- согласование подъездов к временному складу;
- выполнение предварительной съемки рельефа дна способом площадного обследования многолучевым эхолотом (выполняется не ранее, чем за 10 дней до производства работ);
- мобилизация плавтехники;
- водолазное обследование дна, удаление посторонних предметов с привлечением водолазов и плавкрана с погрузкой на несамоходную баржу, с последующей перегрузкой на берег и отвозкой автомобилями-автосамосвалами на место вывоза строительных отходов (при необходимости);
- заключение договоров на обеспечение работ, водой, питанием, горюче-смазочными материалами, а также на санитарное обеспечение работ, вывоз и утилизацию отходов;
- освещение площадки проведения работ осуществляется за счет судов, которые оснащены световыми приборами (фонарями заливающего света или прожекторами), в соответствии с действующими нормами, по согласованию с Заказчиком работ;

– заключение договоров на поставку строительных материалов с учетом графиков производства работ.

5.2.2. Технология производства работ основного периода

В основной период выполняют работы, непосредственно связанные с креплением дна, к ним относятся:

– контрольные съемки рельефа дна (10шт. по 3дня);
– очистка габионного поля от наносов;
– водолазное обследование состояния габионного поля методом «полос» (2 дня);
– очистка дна от поврежденных габионов (10 дней);
– доставка необходимых материалов на строительную площадку;
– изготовление габионов на специально подготовленной площадке (12 дней);
– подготовка дна для укладки габионов (7дней), в том числе:
– подчистка дна до необходимых отметок гидромонитором,
– равнение дна;
– отсыпка щебня на границе укрепленного и неукрепленного дна;
– укладка габионов (24 дня);

Демонтаж неисправных габионных матов

В ходе водолазного осмотра методом «полос» (S=20,3м^2) составляется акт с указанием состояния габионного поля, а также каталог координат расположения габионных матов. Работы ведутся в соответствии технологическими картами на водолазные работы при проведении водолазных спусков и работ Р4404 [21] и Приказом №269 Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 13 апреля 2007г. «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ» [22].

В районе участка производства работ осуществляется постановка плавкрана у причала, а также автосамосвала на причале в радиусе работы плавкрана.

Объем демонтируемых конструкций – 6тыс.м^3.

Далее производится спуск водолаза по трапу к месту работ, осмотр участка с определением мест отстропки, демонтаж перевязочной проволоки между демонтируемым и соседним габионом.

При наличии мест отстропки:

1) подача строп водолазу плавкраном;
2) остропка демонтируемого габиона;
3) подъем плавкраном габиона и укладка в автосамосвал;

При отсутствии мест отстропки:

1) срезания верхней части сетки габиона водолазным способом;
4) выемка щебня (бутового камня) фр. 150-300мм из габионного мата водолазным способом, путем перекладки щебня из тела габиона в бадью, устанавливаемую плавкраном на дно рядом с габионом;
5) подъем плавкраном загруженной бадьи и разгрузка в автосамосвал;
6) остропка и перегрузка сетки демонтированного габиона в автосамосвал;

7) после загрузки автосамосвала, утилизация демонтированных габионов на полигон ТБО.

Сборка новых габионных матов

В проекте организации строительства определяется место расположения строительного городка с площадкой под изготовление габионных конструкций в тылу причала.

Для крепления дна акватории применяются матрацно-тюфячные габионы ГСИ-М-5.0х2.0х0.5-С80-2.7-ЦП по ГОСТ Р52132-2003 [24]. Габионы выполняются из проволочной крученой сетки по ГОСТ Р 51285-99 [25] с шестиугольными ячейками вручную. Внешние габариты габиона (ДхШхВ) 5,0мх2,0м х0,5м. Габионы заполняются камнем размером 150-300 мм. Схемы сборки габионов на площадке представлены на рис.5.5 и 5.6

Изготовление габионов начинают производить на площадке заблаговременно с выдержкой, позволяющей до начала работ по укладке габионов иметь запас, обеспечивающий непрерывность укладки, минимум в половину требуемого объема.

При изготовлении габиона каркасы расправляются и выравниваются. Лицевая, задняя и боковые стенки габиона приводятся в вертикальное положение и связываются, формируя прямоугольный ящик. Связку выполняют проволокой, чередуя одну и две петли через 100 мм.

Габионы заполняются камнем размером 150-300 мм. Подачу камня к габиону выполняют фронтальным погрузчиком. Заполнение и равнение выполняют вручную. Укладка камня в габионах должна быть достаточно плотной и обеспечивать сохранение их формы. Камень следует укладывать равномерно по всей площади габиона.

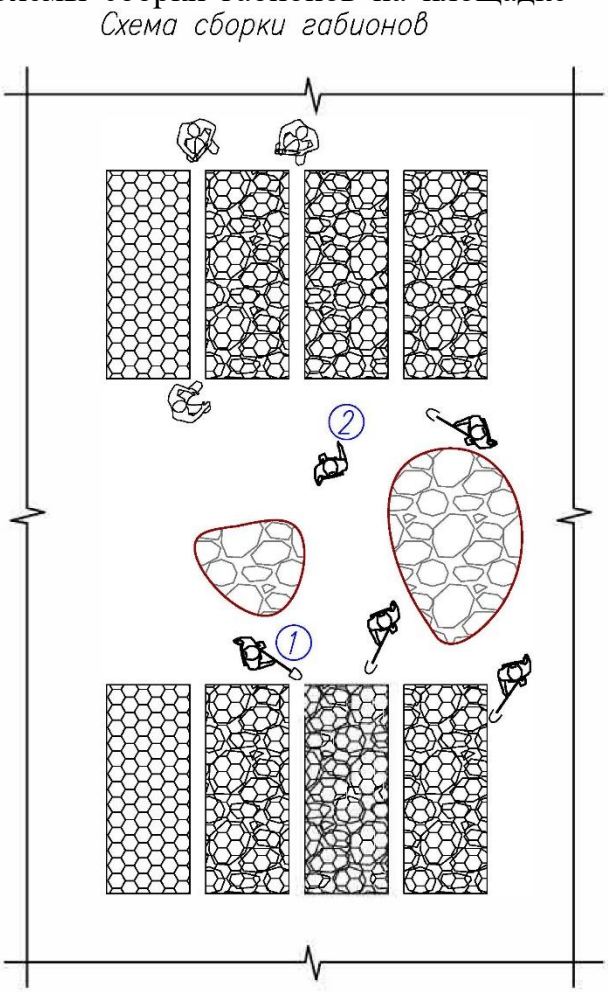


Рисунок 5.5.

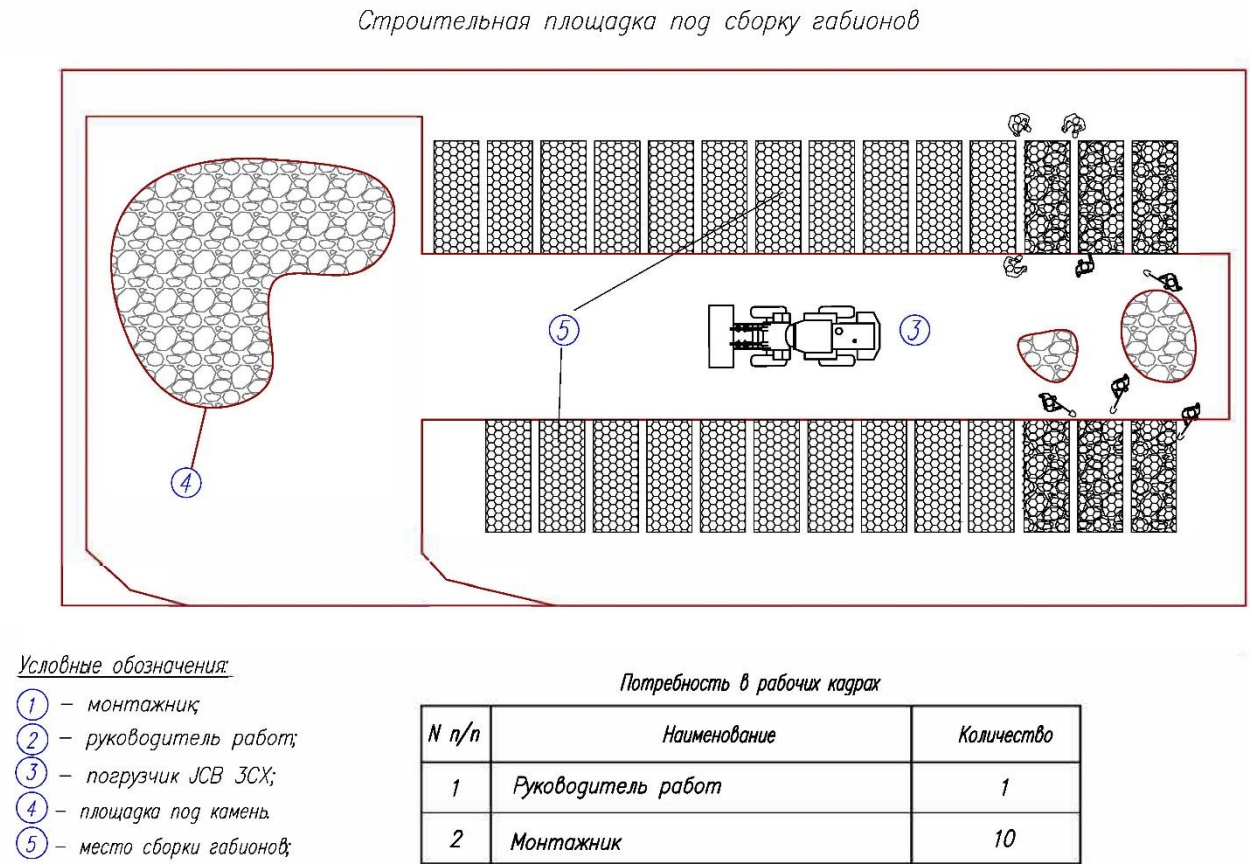
При наличии камня разных размеров необходимо его рассортировать. У сетки следует укладывать камень более крупный, а внутрь габиона – мелкий. Наброска камня в габионы не допускается. Средняя насыпная плотность в габионе при ручной укладке не ниже 1,75 т/м3.

По завершению заполнения габион накрывают крышкой, которая обвязывается по тому же принципу что и стенки габиона.

Ко дну всех габионов заблаговременно крепится геотекстиль.

Готовые габионы с помощью крана на гусеничном ходу типа ДЭК-251 со стрелой 14 м перемещаются на автомобиль и транспортируются в зону работы плавкрана.

Подъем собранных и заполненных габионов осуществляются с помощью специальных траверс.



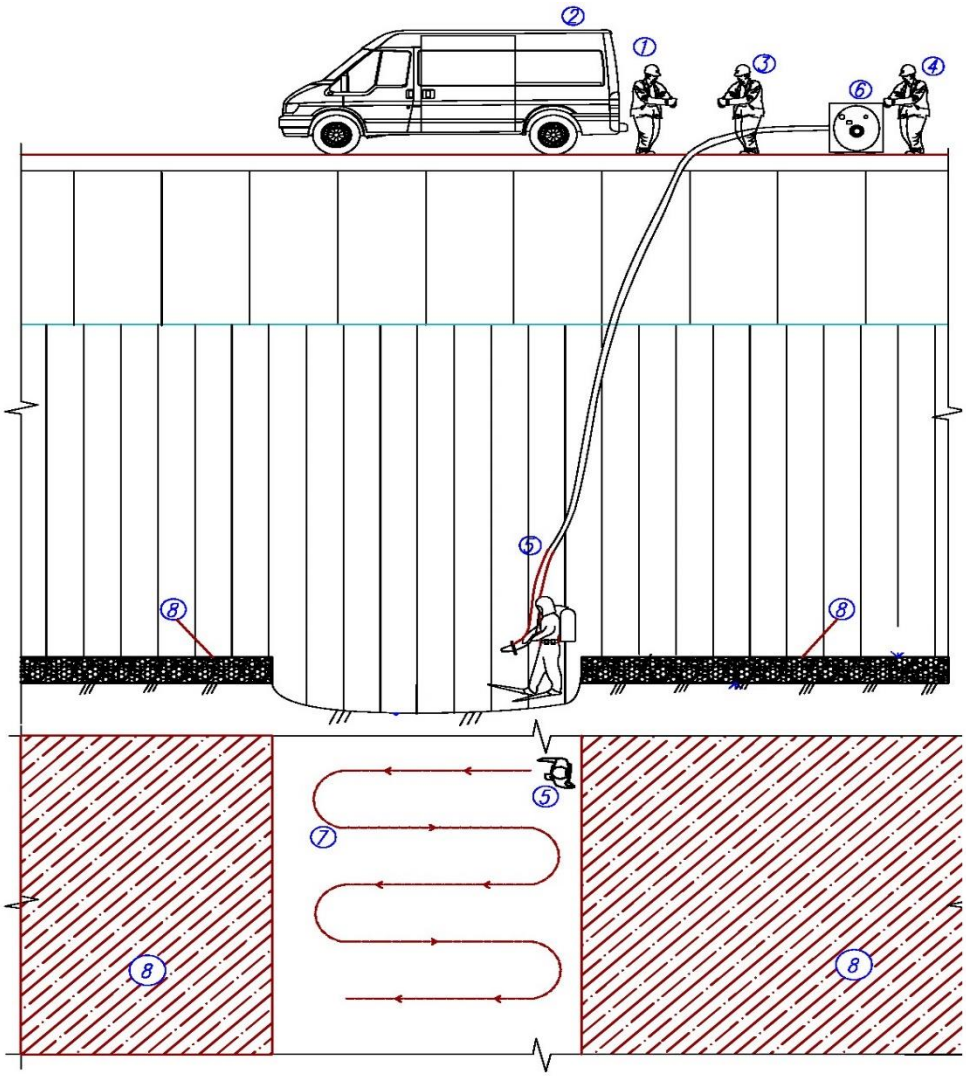
N п/п	Наименование	Количество
1	Руководитель работ	1
2	Монтажник	10

Рисунок 5.6

Подготовка основания под укладываемые новые габионы

До начала работ по укладке габионов с целью крепления дна необходимо выполнить работы по подготовке дна (выравниванию поверхности до требуемых проектных отметок). (рисунок 5.7)

1) Мобилизация оборудования и техники для производства работ:
– Установка плавкрана у причала;
– В районе размыва, разворачивание водолазного поста;
2) Спуск водолаза по трапу в воду к месту производства работ;
3) Осмотр участка дна под укладку новых габионных матов;
4) Размыв грунта до необходимой отметки водолазом при помощи гидромонитора;
5) Выполнение съемки рельефа дна, с целью контроля отметок дна после разработки грунта;
   - В случае определения локальных ям на разработанном участке, осуществляется подсыпка ям разнозернистым песком
6) Внешний откос выемки под крепление дна заполняется щебнем фракции 70- 120 мм. Объем щебня уточняется по месту.



Условные обозначения

1 – руководитель спусков;
2 – водолазная станция на базе автомобиля;
3 – страхующий водолаз;
4 – обеспечивающий водолаз;
5 – работающий водолаз;
6 – гидромонитор;
7 – траектория движения работающего водолаза;
8 – существующее габионное поле.

Потребность в рабочих кадрах

N п/п	Наименование	Количество
1	Работающий водолаз	1
2	Руководитель спусков	1
3	Обеспечивающий водолаз	1
4	Страхующий водолаз	1

Рисунок 5.7. Схема размыва гидромонитором

Укладка новых габионов

Готовые габионы со стройплощадки доставляют к месту работ на тягаче. Укладку габионов в проектное положение осуществляют плавкраном с использованием траверсов. Позиционирование габионов в проектное положение выполняют водолазным способом. Связка нового уложенного габиона к существующим водолазом с помощью стальной проволоки. Укладка выполняется вплотную без зазоров.

Общее количество требуемых для крепления дна габионов 1015шт.

Схема работ по укладки габионов представлена на рисунке 5.8.

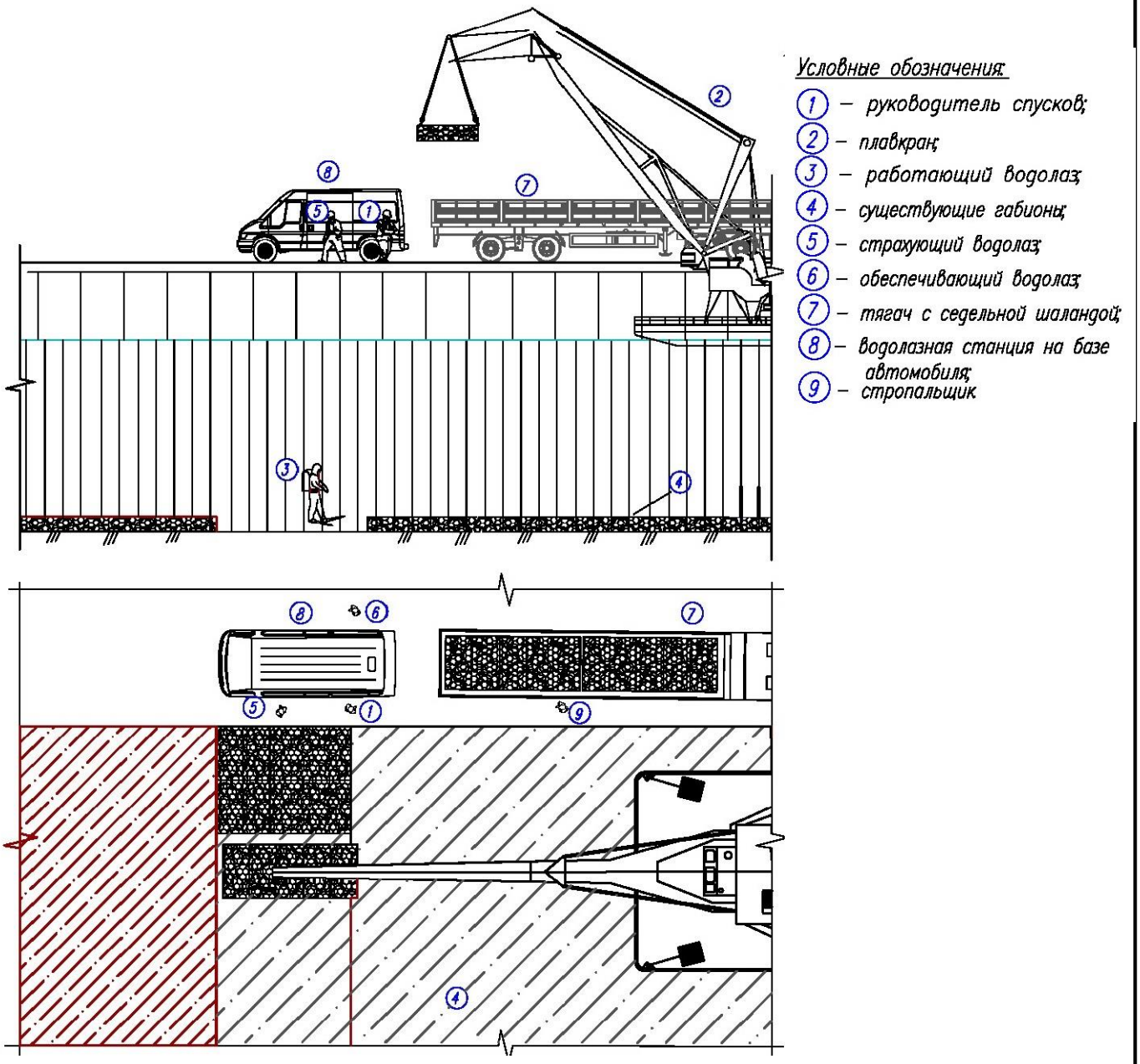


Рисунок 5.8. Схема укладки габионов

5.2.3. Потребность в основных технических плавсредствах, строительно-монтажных машинах, механизмах и транспортных средствах

Номенклатура плавсредств и механизмов уточняется строительной организацией при разработке проекта производства работ.

Таблица 5.4 – Потребность в основных машинах, механизмах и персонале

№ п/п	Наименование механизмов	Марка (проект, тип)	Кол-во единиц, шт.	Численность обслуживающего персонала на единицу техники, чел.	Примечание
1	Плавкран	«Ганц»	1	8	г/п 16т мощность 485 кВт
2	Буксир-толкач	№81173Н	1	6	Мощность 700л.с.
3	Промерный катер	-	1	3	Мощность 66 кВт, расход топлива 0,67 т/сут

№ п/п	Наименование механизмов	Марка (проект, тип)	Кол-во единиц, шт.	Численность обслуживающего персонала на единицу техники, чел.	Примечание
4	Мотозавозня	1509А	1	5	Мощность 346кВт
5	Катер РВК (водолазный)	-	1	1	Мощность 110,2 кВт
6	Автосамосвал	КамАЗ 65115	2	1	Сбор неисправных габионов
7	Автомобильный кран	«Ивановец»	1	1	г/п 15т, Перемещение новых габионов
8	Погрузчик	JCB3CX	1	1	-
9	Тягач с седельной шаландой	МАЗ	1	1	Доставка новых габионов к плавкрану, длина 12м, г/п 20т
10	Гидромонитор ручной	ГМН-250С	1	-	Рабочее давление воды-1,5МПа
11	Водолазная станция на базе автомобиля	Tayota Hiace	1	3	-
12	Баржа-площадка	183В	1	2	г/п 200т

Перечень необходимых судов вспомогательного флота определен в таблице 3.5.

Таблица 5.5 – Суда вспомогательного флота

№ п/п	Наименование механизмов	Марка (проект, тип)	Кол-во единиц, шт.	Численность обслуживающего персонала на единицу техники, чел.	Примечание
1	Бункеровщик	585	1	8	Снабжение топливом и маслом Мощность 440 кВт
2	Бункеровщик воды	Водолей-1	1	-	Водоснабжение плавсредств Мощность 168 кВт
3	Сборщик	ОС-2	1	-	Сбор подсланевых, сточных и хозфекальных вод Мощность 165кВт

5.2.4. Потребность в воде, электроэнергии и ВЗиС

Обеспечение электроэнергией - за счет энергоустановок на судах и аккумуляторных батарей.

Обеспечение теплом - за счет отопительных приборов на судах.

Объем водопотребления рассчитывается исходя из численности работающих на судах 28 человек, и продолжительности выполнения работ 37 дней.

Все работники судов технического флота обеспечены жильем на плавсредствах.

Доставка персонала на суда обеспечивается пассажирским катером.

Объем водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды за период производства работ для технических плавсредств определен в соответствии с СанПиН 2.5.2-703-98 «Суда внутреннего и смешанного (река-море) плавания». Для расчета принята норма расхода воды на 1 члена команды 40 л в сутки (п. 2.2.1.3, табл. 2.6).

Потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды на период выполнения работ на технических плавсредствах приведена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Расчет объема водопотребления на период производства работ

Местоположение	Численность работающих, чел.	Время работы, дней	Норма водопотребления, q $^{\delta}$ м^3 /чел. смена	Объем водопотребления, м^3	
				в сутки	за период работ
Экипажи технических плавсредств	28	37	0,040	1,12	41,4

На территории строительного городка размещаются:

- склад;
- прорабская;
- комната для приёма пищи;
- строительные бытовки.
- площадки для размещения контейнеров для хозяйственно бытового мусора и биотуалетов;
- пожарный и информационный щиты;
- площадка для хранения габионных сетчатых контейнеров;
- площадки для хранения камня и щебня;
- площадка для хранения готовых габионов.

Временные проезды и площадка изготовления и хранения габионов на территории строительного городка оборудуется железобетонными плитами ПАГ.

Объем водопотребления для работающих на береговой территории принят в соответствии с МДС 12-46.2008 [41]. Для расчета водопотребления принята норма расхода воды на 1 человека – 0,015 м^3 в сутки.

Общая численность работающих на береговой территории составит 64 человека.

- 4 водителя в течение 22дней задействованы в демонтаже и сборке габионов;
- 12 рабочих в течение 12дней работают на строительной площадке;
- 48 человек инженерно-технического персонала, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) и охраны в течение 37 дней задействованы в работах по демонтажу существующих габионов, работах по изготовлению новых габионов и работах по укладке новых габионов на выровненные участки дна.

Объем водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды работающих на территории составит в сутки 0,96 м^3; за период работ 30,12 м^3, а именно:

- водители 0,06 м^3/сутки, 1,32 м^3/период работ;
- рабочие 0,18 м^3/сутки, 2,16 м^3/период работ;
- инженерно-технический персонал служащие, МОП и охрана 0,72 м^3/сутки, 26,64 м^3/период работ.

Потребность персонала во временных зданиях удовлетворяется за счет зданий контейнерного типа, размещенных на территории строительного городка.

5.2.5. Мероприятия по охране труда

Состав мероприятий охраны труда определен на основе СНиП 12- 03-01, СНиП 12-04-02 «Безопасность труда в строительстве», РД 31.81.16-76 «Правила техники безопасности при производстве морских дноуглубительных работ и эксплуатации средств навигационного оборудования морских путей» и РД 31.74.07-95 «Наставление по обеспечению навигационной безопасности работы дноуглубительного флота».

Все суда должны быть оснащены сигнальными огнями, флагами и средствами звуковой сигнализации в соответствии с «Международными правилами для предупреждения столкновения судов в море» (МППСС-72).

При производстве работ работникам земснаряда надлежит руководствоваться «Правилами техники безопасности при производстве морских дноуглубительных работ и эксплуатации средств навигационного оборудования морских путей».

Особо опасные работы должны производиться только в присутствии ИТР и при наличии наряда-допуска на производство работ.

При получении неблагоприятного метеорологического прогноза или при фактическом ухудшении погоды, земснаряд и все суда земкаравана должны немедленно сняться с участков работ и следовать в укрытие.

При производстве работ исполнители обязаны быть экипированы средствами индивидуальной защиты, соответствующими требованиям охраны труда: каски, спасательные и сигнальные жилеты, рукавицы, защитные очки и т.п. (в зависимости от специфики выполняемых работ). Спецодежда и спецобувь должны обладать соответствующими антистатическими, огнестойкими, морозостойкими и теплозащитными свойствами, не должны вызывать искрообразование. Должно быть обеспечено удобство пользования изделием и отдельными его элементами, функционально расположены детали и узлы изделия для возможности регулирования теплообмена с окружающей средой при изменении климатических условий или уровня физической активности работающего. Каждый работник должен быть обеспечен средством индивидуальной защиты органов дыхания - противогазом марки ППФ-5М с фильтром ФГ-5МУ.

Для предупреждения переохлаждения водолазов должны применятся следующие меры безопасности:

– применение активных средств защиты (электрообогрев, водообогрев, химический обогрев) защиты водолаза от переохлаждения;

– при выполнении водолазных спусков и работ при отрицательных температурах наружного воздуха со льда для одевания и раздевания водолазов необходимо применять отапливаемые будки и палатки, устанавливаемые над майнами или рядом с ними;

– для защиты водолазов от воздействия ветра и осадков допускается установка неотапливаемых будок, палаток и защитных ограждений;

Режим рабочего времени, в рамках выполнения данных работ, предусматривает семидневную рабочую неделю днями и восьмичасовой рабочий день.

5.2.6. Контроль качества работ

Контроль технологического процесса выполнить согласно классификации по следующим признакам:

– входной: контроль поступающих материалов, изделий, конструкций, и т.п., а также технической документации. Контроль осуществлять преимущественно регистрационным методом (по сертификатам, накладным, паспортам и т.п.), а при необходимости – измерительным методом. Кроме того, осуществлять контроль правильности геометрических форм и размеров, отсутствия недопустимых остаточных деформаций и повреждений, качества окраски элементов;

– операционный: контроль, выполнять в процессе производства работ или непосредственно после их завершения. Осуществлять измерительным методом или техническим осмотром. Результаты операционного контроля фиксировать в общем журнале работ;

– приемочный: контроль, выполнять по завершении строительства объекта или его этапов, а также скрытых работ. По его результатам принимается документированное решение о пригодности объекта контроля к эксплуатации или выполнению последующих работ.

6. Производство общестроительных работ

В данном разделе будут рассмотрены работы по прокладке местных трубопроводов, линий связи и линий электропередачи, включая взаимосвязанные вспомогательные работы. Модернизация (реконструкция) очистных сооружений сточных вод, внедрением современных и наиболее эффективных технологий доочистки.

6.1. Ремонт водозаборных сооружений и замена трубопроводов систем водоснабжения

Проект технологических решений организации ремонта водозаборных сооружений включая рыбозащитные устройства, выполняется на основании задания заказчика.

Существующие водозаборные сооружения за период эксплуатации утратили работоспособность. Водозаборный оголовок разрушен, всасывающие трубопроводы изношены и требуют замены.

В данном разделе предусмотрена замена существующего оголовка и трубопроводов системы водоснабжения.

Проект технологических решений организации реконструкции, существующих системы водоснабжения выполнен с использованием нормативных и руководящих документов, представленных в разделе 2.

Реконструкцию гидротехнической части системы водоснабжения предполагается осуществлять силами генподрядной строительной организации, выигравшей тендерные торги, с привлечением субподрядных строительных организаций.

Настоящий проект разработан в объеме, необходимом для правильного определения сметной стоимости строительства, выбора оптимальных методов производства работ, необходимых технических плавсредств и строительных механизмов применительно к подводной части водозабора.

6.1.1. Конструктивные решения

Гидротехническая часть системы водоснабжения с забором воды из акватории включает:

- затопленный водоприемник;
- две линии трубопроводов.

Общая длина гидротехнической части водозабора составляет 300 м.

По длине гидротехнической части водозабора выделяются два участка:

- участок подземной прокладки трубопроводов длиной 130м;
- участок подводной прокладки трубопроводов длиной 170м.

Место расположения морского водоприемника на акватории бухты принято на глубине 4,0м.

Конструкция водоприемника представлена в виде двух металлических раструбов, установленных на железобетонных плитах. Забор воды осуществляется водоприемными окнами, оборудованными рыбозащитными устройствами в виде плоских насыпных кассет с объемным фильтром. В качестве фильтрующего

заполнителя кассет принят керамзит крупностью фракций 25-30 мм марки 500 ГОСТ 9759-85. За фильтрующей кассетой предусматривается установка решетки, обеспечивающей равномерный забор воды по всему сечению. (типовому проекту 901-1-60.86 «Затопленный водоприемник раструбный производительностью от 0,02 до 0,3 м3/с»)

Для замены существующих трубопроводов водозабора приняты линии из цельносварных полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 17- 225 × 13,4 по ГОСТ 18599-2001 [28].

Присоединение их к металлическому патрубку водоприемника осуществляется с помощью фланцевого соединения.

Укладку трубопроводов предусматривается производить в траншею с последующей засыпкой. Ширина траншеи по дну, равная 3,0 м, принята согласно требованиям, СНиП 2.04.02-84* [27] с учетом параллельной прокладки двух трубопроводов, условий производства работ и необходимости защиты от повреждения смежного трубопровода при аварии на одном из них.

Глубина заложения линий трубопроводов принята по профилю существующей системы. Принимая во внимание специфику грунтов по трассе прокладки трубопроводов (наличие валунов в пределах глубины траншеи), для профилирования основания под низом труб предусматривается устройство выравнивающего слоя подсыпки из щебня толщиной 30см. На акватории предусматривается обсыпка уложенных трубопроводов щебнем с защитным слоем из сортированного камня массой 2-10 кг.

На участке подводной прокладки трубопроводов для предотвращения их всплытия предусматривается утяжеление трубопроводов. Утяжелители представляют собой сборные железобетонные блоки, состоящие из двух охватывающих трубу элементов, соединяемых между собой посредством болтов, гаек и шайб.

Во избежание повреждения полиэтиленовых труб бетонными блоками между ними и трубой предусматривается прокладка резиновых пластин.

Вследствие того, что полиэтиленовые плети даже при заполнении водой сохраняют плавучесть, при производстве работ по их укладке в проектное положение на дно траншеи, по всей длине каждого трубопровода предусматривается их оснащение утяжелителями массой 310 кг с шагом 6,0 м. Шаг утяжелителей, равный 6,0 м, определен, исходя из обеспечения временной плавучести заглушенных по концам порожних плетей, оснащенных утяжелителями, и возможности в последующем опускания плетей в проектное положение на дно траншеи при заполнении трубопроводов водой.

Монтаж дополнительных утяжелителей, предусмотренных на период эксплуатации водозабора (с шагом 3,0 м), предусматривается выполнять под водой с помощью водолазов, предварительно установив на дне траншеи нижние опорные элементы утяжелителей, а верхние половины утяжелителей - соответственно после опускания трубопроводов в траншею.

Работы по антикоррозийной обработке металлоконструкций выполняются на берегу и в данной работе не рассматриваются.

Потребность в строительных материалах:

- щебень фр. 40-70 – 170 куб.м;
- сортированный камень – 400 куб.м;
- утяжелители – 60 к-тов.

6.1.2. Организационно-технологическая схема строительства. Методы производства основных строительно-монтажных работ

Организационно-технологическая схема строительства предусматривает поточно-совмещённый метод выполнения работ.

Строительство объекта предусматривается выполнять в два периода: подготовительный и основной.

До начала работ подготовительного периода необходимо осуществить комплекс мероприятий по организационно-технологической подготовке к производству работ, решить вопросы использования для строительных нужд, существующих транспортных и инженерных коммуникаций.

Подготовительный период

В подготовительный период выполняются работы, обеспечивающие начало производства основных строительно-монтажных работ и условия для ритмичного ведения строительного производства, в том числе:

- изучение проектной документации;
- детальное ознакомление с условиями строительства;
- разработка проектов производства работ на возведение сооружения с учетом природоохранных требований и требований по безопасности труда;
- организация связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- проверка дна акватории на наличие взрывоопасных предметов времен войны;
- водолазное обследование дна акватории с удалением посторонних предметов и валунов.

Водолазное обследование дна акватории намечается выполнять водолазами с водолазной станции на самоходном боте с компрессором.

Водолазное обследование дна акватории также возможно осуществлять с помощью многолучевого эхолота при наличии этого оборудования у организации, производящей данный вид работ.

Основной период

В основной период выполняются работы, непосредственно связанные со строительством гидротехнической части системы водоснабжения.

Устройство траншеи демонтажа существующей системы и подводной прокладки трубопроводов предусматривается производить с воды с помощью самоходного плавкрана г/п 16т, оборудованного грейферным ковшом вместимостью 4 м^3, с последующей погрузкой разработанного грунта на баржу г/п 250 т и отвозкой на

подводный отвал грунта. Объем разрабатываемого грунта при устройстве траншеи составляет 3722 м3.

Обнаруженный булыжник водолаз раскрепляет с помощью капронового фала, выдерживающего нагрузку более 2 т. Подъем и перемещение булыжника, осуществляется лебедкой г/п 2 т, установленной на судне. Посторонние предметы утилизируются в установленном порядке.

Уплотнение основания из щебня необходимо выполнять водолазами с помощью виброуплотнительных установок.

При строительстве трубопроводов с применением труб из полимерных материалов для обеспечения требуемого качества строительства необходимо производить:

- проверку квалификации монтажников и сварщиков;
- входной контроль качества применяемых труб;
- технический осмотр сварочных устройств и применяемого инструмента;
- визуальный контроль качества сварных соединений и контроль их геометрических параметров;
- механические испытания сварных и других соединений.

Входной контроль качества труб необходимо осуществлять строительно-монтажной организацией, допущенной к выполнению работ по монтажу трубопроводов из полимерных материалов.

Входной контроль включает следующие операции:

- проверка целостности упаковки;
- проверка маркировки труб на соответствие технической документации;
- внешний осмотр наружной поверхности труб;
- измерение и сопоставление наружных и внутренних диаметров и толщины стенок труб с требуемыми.

Результаты входного контроля необходимо оформить актом по форме, приведенной в приложении Е СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов» [29].

Полимерные трубы должны транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта, и техническими требованиями поставщика при условии обеспечения мер по предупреждению механических повреждений груза. Все работы, связанные с транспортировкой, следует проводить при температуре окружающего воздуха не ниже указанной в соответствующих нормативных документах.

При погрузке и разгрузке труб, особенно при отрицательных температурах воздуха и температурах, близких к нулю, необходимо соблюдать осторожность для исключения ударов и механических повреждений. При хранении труб на складах должны соблюдаться условия, указанные в нормативных документах, при этом высота штабеля труб не должна превышать 3 м. Необходимо обеспечить сохранность труб и соединительных деталей от механических повреждений, деформаций,

попадания на них нефтепродуктов и жиров, засорения внутренних поверхностей, облучения солнечными лучами.

Работы по монтажу трубопроводов водозабора предусматривается производить в следующей последовательности:

- сборка плетей трубопроводов на борту самоходного плавкрана г/п 16 т с оснащением их утяжелителями массой 310 кг с шагом 6,0 м;
- стыковка плетей трубопроводов на плаву;
- установка на дне траншеи нижних опорных элементов утяжелителей;
- погружение трубопроводов в проектное положение на дно траншеи при заполнении трубопроводов водой;
- установка верхних половин утяжелителей после опускания трубопроводов в траншею.

Сборку плетей трубопроводов необходимо производить путем стыковой сварки с использованием аппарата для сварки полиэтиленовых труб DELTA DRAGON 315.

При контактной стыковой сварке с применением аппарата для сварки полиэтиленовых труб DELTA DRAGON 315 следует выполнить следующие операции:

- установка и центровка труб в зажимном центрирующем приспособлении;
- механическая торцовка труб и обезжиривание торцов;
- нагрев и оплавление свариваемых поверхностей под давлением;
- удаление сварочного нагревателя;
- сопряжение разогретых свариваемых поверхностей (осадка) под давлением;
- охлаждение сварного шва под давлением.

Контроль качества сварных соединений труб из полимерных материалов выполняется в соответствии с нормативной документацией.

Качество сварного шва по результатам внешнего осмотра считается удовлетворительным, если не обнаружено:

- трещин в шве и прилегающей зоне;
- отступлений от допускаемых размеров и формы шва;
- подрезов, западаний между валиками, наплывов, прожогов, незаваренных кратеров и выходящих на поверхность пор, непроваров или провисаний в корне шва (при осмотре стыка изнутри трубы);
- смещений кромок труб, превышающих допускаемые размеры.

Стыки, не удовлетворяющие перечисленным требованиям, подлежат исправлению или удалению и повторному контролю их качества.

Оснащение плетей трубопроводов утяжелителями массой 310 кг с шагом 6,0м необходимо выполнять с помощью плавкрана г/п 16 т.

Стыковка плетей трубопроводов на плаву производится на понтоне с помощью размещенного на нем аппарата для сварки полиэтиленовых труб DELTA DRAGON 315.

Погружение трубопроводов в проектное положение на дно траншеи при заполнении трубопроводов водой является наиболее ответственной операцией и

должно выполняться под наблюдением инженерно-технического персонала, контролирующего положение трубы в различные стадии ее погружения.

Погружение следует выполнять посредством накачивания воды через один конец внутрь трубопровода. Одновременно, с помощью манометра, установленного вместе с задвижкой на другом конце, необходимо контролировать удаление воздуха через другой конец. Заполнение с помощью возникающего в трубе давления регулируется таким образом, чтобы погружение выполнялось равномерно в направлении второго конца. Точность погружения трубопровода в проектное положение можно обеспечить посредством заранее установленных якорей и направляющих тросов.

Установку на дне траншеи нижних опорных элементов утяжелителей и верхних половин утяжелителей после опускания трубопроводов в траншею необходимо выполнять с помощью самоходного плавкрана г/п 16 т.

Устройство защитных слоев трубопроводов из щебня и камня следует производить на участке подводной прокладки трубопроводов с помощью самоходного плавкрана г/п 16 т, оборудованного грейферным ковшом вместимостью 4 $м^3$.

Работы по устройству защитных слоев трубопроводов из щебня и камня необходимо вести с осторожностью, во избежание повреждения трубопроводов и водоприемника и исключения возможности их смещения.

Засыпку траншеи, в которую уложены трубопроводы, разрешается производить только после контрольных промеров, подтверждающих укладку трубопроводов на проектную отметку, и гидравлического испытания уложенных трубопроводов.

Демонтаж существующего и установку нового водоприемника в проектное положение необходимо выполнять с помощью самоходного плавкрана г/п 16 т.

Технологические процессы разработки траншей, укладки трубопроводов в траншеи и устройства защитной засыпки должны быть максимально совмещены во времени с учетом заносимости траншей и переформирования их поперечного профиля.

Работы по укладке трубопроводов следует выполнять строго в соответствии с проектом производства работ.

Испытания трубопроводов необходимо выполнять согласно СНиП 3.05.04-85*[30]

Выбор грузоподъемных механизмов при строительстве необходимо уточнить при разработке ППР с учетом грузоподъемности, высоты подъема и вылета, исходя из координат установки наиболее тяжелых элементов, наличия грузоподъемных механизмов у генеральной подрядной организации и стоимости машино-часа работы.

При эксплуатации грузоподъемных механизмов необходимо предусмотреть опасные зоны для нахождения людей во время подъема и перемещения элементов и конструкций. Остальные работы выполняются обычными методами и особых пояснений не требуют.

6.1.3. Продолжительность строительства. Календарный план строительства

При определении продолжительности реконструкции гидротехнической части системы водоснабжения использован СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [31].

Согласно п.7 Общих положений СНиП 1.04.03-85* для определения продолжительности гидротехнической части системы водоснабжения принимается метод интерполяции, исходя из имеющегося в нормах (СНиП 1.04.03-85* часть II, раздел В. 7, п.2*) объекта-аналога - подводного перехода трубопроводов. Нормы для подводных переходов, согласно п.12 Общих указаний к разделу В.7 СНиП 1.04.03-85* часть II, установлены на строительство одной нитки трубопроводов диаметром 1020 мм в грунтах I-II групп.

Границы подводного перехода объекта определены в соответствии с указаниями п.6.3 СНиП 2.05.06-85.

Продолжительность строительства с шириной водной преграды 170 м предполагается 6-7 дней. При этом в подготовительный период (17 дней) производится укрупнение плетей трубопроводов и доставка их на борт самоходного плавкрана в порту его приписки.

6.1.4. Потребность в основных технических плавсредствах, строительно-монтажных машинах, механизмах и транспортных средствах

Потребность в основных технических плавсредствах и механизмах определена в соответствии с намеченными в настоящем томе методами производства работ.

Номенклатура плавсредств и механизмов уточняется строительной организацией при разработке проекта производства работ.

Таблица 6.1. Потребность в механизмах и техническом флоте

№ п/п	Наименование механизмов и плавсредств	Мощность двигателя, кВт	Единица измерения	Количество
1	Аппарат для стыковой сварки полиэтиленовых труб DELTA DRAGON 315	-	шт	2
2	Самоходный плавкран г/п 16т, оборудованный грейферным ковшом 4 м3	485	шт	1
3	Несамоходный плавкран г/п 5 т	-	шт	1
4	Водолазный катер 150 л.с.	110,4	шт	1
5	Баржа г/п 250 т несамоходная	-	шт	2
6	Буксир 400 л.с.	294,4	шт	2
7	Понтон	-	шт	1
8	Дежурный буксир 750 л.с.	552	шт	1

6.1.5. Потребность в электроэнергии, воде и топливе

Потребность строительства в необходимых ресурсах на объекте при производстве работ на акватории, выполняемых с помощью плавсредств, удовлетворяется за счет технических плавсредств.

Расход воды для пожаротушения на период строительства принят согласно МДС 12-46.2008 п. 4.14.3 и составляет 5 л/с.

6.1.6. Потребность в строительных кадрах. Обеспечение строительства кадрами, жильем и санитарно-бытовым обслуживанием

Строительство предполагается осуществлять силами генподрядной строительной организации, выигравшей тендерные торги, с привлечением субподрядных строительных организаций. В списочный состав работающих на строительстве включены экипажи технических плавсредств. Работники, задействованные при производстве работ на плавсредствах, обеспечиваются жильем за счет технических плавсредств.

Таблица 6.2 - Потребность в кадрах

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Всего
1	Экипажи технических плавсредств	чел	42
	в том числе:		
1.1	рабочих	чел	34
1.2	ИТР	чел	6
1.3	служащих	чел	2

6.1.7. Потребность во временных зданиях и сооружениях

Потребность экипажей технических плавсредств во временных зданиях и сооружениях санитарно-бытового и административного назначения при производстве работ на акватории удовлетворяется за счет технических плавсредств.

6.2. Модернизация (реконструкция) очистных сооружений сточных вод

Технологические решения по очистке сточных вод разрабатываются в связи с техническим перевооружением очистных сооружений сточных вод. Техническое перевооружение очистных сооружений, может быть связано с:

- изменением целевого назначения хозяйствующего объекта;
- неудовлетворительной работой существующих очистных сооружений.

Техническое перевооружение очистных сооружений позволяет обеспечить очистку сточных вод до параметров, соответствующих требованиям нормативной документации.

Далее рассмотрены технологические схемы работы очистных сооружений поверхностных сточных вод и бытовых сточных вод.

6.2.1. Технологическая схема работы очистных сооружений поверхностных сточных вод по схеме накопительного типа

Для предприятий первой группы в очистных сооружениях накопительного типа обеспечивается прием в аккумулирующий резервуар и последующее отведение на глубокую очистку всего объема стоков от часто повторяющихся малоинтенсивных дождей, а также загрязненной части стока от высокоинтенсивных (ливневых) дождей.

Разделение стока на загрязненную и условно чистую части производится в разделительной камере. В разделительной камере избыточная часть стока сбрасывается через переливной трубопровод, в сеть очищенных сточных вод, и далее

в акваторию. Наиболее загрязненная часть стока по трубопроводу поступает в приемный резервуар насосной станции (КНС-1). Далее сточные воды по напорному трубопроводу подаются в аккумулирующий резервуар.

Подача воды для периодического взмучивания осадка в резервуарах осуществляется по напорным трубопроводам с помощью насосной станции КНС-1. Осадок из аккумулирующих резервуаров самотеком поступает в насосную станцию (КНС-2), и далее по напорному трубопроводу в классификатор осадка.

Иловая вода возвращается в голову очистных сооружений, а накопленный уплотненный осадок периодически вывозится в места, согласованные с органами Госнадзора.

Из аккумулирующих резервуаров дождевые сточные воды поступают в насосную станцию КНС-2, далее по напорному трубопроводу в колодец-гаситель напора и на очистные сооружения поверхностных сточных вод. Очистные сооружения состоят из двух линий, и включают в себя следующие элементы:

– комбинированный песко-нефтеотделитель КПН фирмы ООО «Эко-Экспресс-Сервис»;

– сорбционный блок доочистки СБ фирмы ООО «Эко-Экспресс-Сервис»;

– блок обеззараживания;

– колодцы отбора проб КОП фирмы ООО «Эко-Экспресс-Сервис».

В качестве КНС дождевых сточных вод используются малогабаритные канализационные станции полной заводской готовности, выполненные из композитных материалов.

6.2.2. Технологическая схема работы очистных сооружений поверхностных сточных вод по схеме проточного типа с применением реагентов

В состав комплекса очистных сооружений поверхностных сточных вод проточного типа входят следующие элементы фирмы ООО «Эко-Экспресс-Сервис»:

– разделительная камера (РК);

– канализационная насосная станция подачи поверхностных сточных вод на очистку;

– комбинированный песко-нефтеотделитель с коагулированием и отделением скоагулированных загрязняющих веществ на центробежном сепараторе (КПН-КОС);

– блок-бокс комплектно с напорным дырчатым смесителем, реагентным хозяйством и электрощитовым оборудованием;

– сорбционный блок I ступени (СБ);

– сорбционный блок II ступени (СБ);

– установка обеззараживания сточных вод (БУО).

6.2.3. Технологическая схема модернизации (реконструкции) очистных сооружений поверхностных сточных вод по схеме накопительного типа при изменении хозяйственной деятельности предприятий.

В поверхностных сточных водах с территории различных предприятий может наблюдаться повышенное содержание азота аммонийного, железа, тонкодисперсной взвеси.

Схема очистки поверхностных сточных вод после модернизации:

– при выпадении осадков поверхностные сточные воды по закрытой дождевой сети самотеком отводится существующие очистные сооружения в аккумулирующий резервуар. После отстаивания в аккумулирующем резервуаре сточные воды с помощью насосов буду подаваться на блок БДО-ПСВ фирмы ООО «Эко-Экспресс-Сервис» глубокой физико-химической очистки и далее отводится на выпуск.

Установка БДО-ПСВ представляет собой пригодное к перевозке железнодорожным, автомобильным и морским транспортом изделие заводской готовности и состоит из четырех транспортируемых контейнерных блоков, соединяемых на месте монтажа. Технологическое оборудование для очистки поверхностных сточных вод размещается в трех блок-секциях, в четвертой размещается резервуар и щитовая.

Установка укомплектована фитингами и фасонными частями, необходимыми для соединения между собой трубопроводов, кабелей и проводов, размещенных в разных блоках.

Блочная установка доочистки состоит из следующих элементов:

– комбинированного песко-нефтеотделителя с коагулированием и отстойником пластинчатым КПН-КОП, предназначенного для удаления взвешенных и капельных загрязняющих веществ взвеси с помощью реагентов,

– насосов подачи воды на фильтры;

– блока фильтров адсорбентов-катализаторов – удаление растворенных металлов, тонкодисперсной взвеси, азота аммонийного;

– блока сорбционных фильтров – удаление эмульгированных нефтепродуктов и растворенных загрязняющих веществ;

– резервуара запаса очищенной воды;

– насосов подачи воды на промывку фильтров;

– блока приготовления реагентов;

– блока приготовления раствора гипохлорита натрия.

Очищенная сточная вода под остаточным напором будут направляется на сброс.

6.2.4. Технологическая схема работы очистных сооружений бытовых сточных вод

Сведения о принятой технологии СБР (SBR).

Технология очистки сточных вод СБР (SBR) предусматривает осуществление в рамках одного сооружения процессов минерализации органических загрязняющих веществ, окисления аммонийного азота (нитрификацию), восстановления нитритов и нитратов до газообразного азота (денитрификацию) и биологического удаления фосфора (дефосфатацию).

В основе работы установки лежит метод аэробной биологической очистки сточных вод, заключающийся в способности микроорганизмов (активного ила) усваивать в качестве источников питания большинство органических соединений, присутствующих в хозяйственно-бытовых стоках. Развивающийся активный ил образует колонии в виде хлопьев, которые легко могут осаждаться от очищенной воды после завершения процессов изъятия содержавшихся в ней загрязнений.

Для высокой эффективности окисления загрязнений активным илом все станции очистки сточных вод модельного ряда «ЭКО-СБР» снабжены системой периодической мелкопузырчатой аэрации. Это позволяет насыщать сточные воды кислородом воздуха и препятствует появлению анаэробных (бескислородных) условий, способствующих размножению бактерий, выделяющих газы с неприятным запахом (сероводород, метан, аммиак и др.). Для извлечения из сточных вод продуктов распада мочевины (нитратов) необходим процесс денитрификации, который протекает только в условиях с пониженным содержанием кислорода. Поэтому, для создания в системе аноксидных (с минимальным количеством растворенного кислорода) условий, благоприятных для процесса денитрификации, в работе системы предусмотрены паузы аэрации, во время смены работы фаз.

В сооружениях типа SBR предусматриваются биореакторы, в которых и происходят периодические процессы нитрификации и денитрификации. Все процессы биологической очистки в биореакторах разделены на циклы. Каждый цикл работы биореактора состоит из четырех фаз:

– подача сточных вод в биореактор с одновременной аэрацией;

– аэрации сточных вод с помощью подачи воздуха от компрессора и его распределения в объеме биореактора с помощью мелкопузырчатых аэраторов в течение времени, достаточном для окисления органических загрязняющих веществ и нитрификации;

– седиментации без перемешивания и аэрации для отделения очищенной воды от активного ила;

– декаптации (откачки) очищенных сточных вод с подачей их на фильтр доочистки.

Схема очистки бытовых сточных вод.

Хозяйственно-бытовые сточные воды от зданий и сооружений самотеком попадают в КНС, откуда по напорному коллектору поступают на механическую самоочищающуюся решетку марки УФС. После предварительной механической очистки на УФС, сточные воды самотеком отводятся в усреднитель. Объем усреднителя принимается условия накопления среднечасового расхода стоков за три часа. В усреднителе предусмотрена электрическая мешалка для создания подвижной взвеси, при которой в аноксидных условиях начинаются процессы денитрификации, при этом загрязнения не образуют плотный донный осадок. В усреднителе установлено два погружных насоса, которые предназначены для перекачки расчетных порций сточных вод в соответствующий биореактор. Цикл работы биореактора начинается с момента включения погружного насоса в усреднителе. В момент начала цикла также включается компрессор для подачи сжатого воздуха в биореактор. Воздух от компрессора проходит через дисковые аэраторы при этом создается мелкопузырчатая водо-воздушная смесь. Время аэрации составляет четыре часа.

Для удаления фосфора через три часа с момента начала аэрации в биореактор насосом дозатором подается сульфат железа, образующий нерастворимый осадок, который выводится вместе со шламом.

По истечению четырех часов с момента начала цикла работы биореактора происходит отключение компрессора, при этом начинается стадия отстаивания и осаждения активного ила и нерастворимого осадка, образованного при взаимодействии сульфата железа с загрязняющими веществами. По длительности время отстаивания составляет 1,5 часа.

После биореакторов сточные воды подаются на доочистку на механические фильтры.

После доочистки на напорных фильтрах очищенная сточная вода направляется на установку УФ-обеззараживания, где происходит последний этап очистки – бактерицидное обеззараживание. Далее очищенные сточные воды по напорному трубопроводу отводятся на выпуск.

6.2.5. Производство работ

Производство работ по модернизации (реконструкции) очистных сооружений предполагается выполнить подрядным способом при работе в три смены.

Режим работы устанавливается в 3 смены:

1 смена: с 8.00 до 17.00 с обеденным перерывом с 12.00 до 13.00

2 смена: с 17.00 до 1.00 с обеденным перерывом с 20.00 до 21.00

3 смена: с 1.00 до 8.00 с обеденным перерывом с 3.00 до 4.00

Подрядная организация определяется из числа исполнителей, членов СРО, имеющих допуски на право производства соответствующих видов строительно-монтажных работ. При проведении работ специальная проектная организация осуществляет авторский надзор за строительством.

В соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 до начала выполнения строительно-монтажных, в том числе подготовительных работ на объекте необходимо получить в установленном порядке разрешение на выполнение строительно-монтажных работ.

Для организации своевременной подготовки модернизации (р) ЛОС, обеспечения опережающей инженерной подготовки, нормальной технологической обстановки, ввода в эксплуатацию, правильной последовательности работ, общее время работ разделяется на два периода: подготовительный и основной.

<u>Подготовительный период:</u>

До начала работ основного периода строительства должны быть выполнены следующие работы:

- Разработка проекта производства работ (ППР);
- Оформление пропусков для прохода и проезда на объект;
- Проведение геодезических разбивочных работ;
- Устройство временной дороги;
- Расчистка стройплощадки;
- Создание общеплощадочного складского хозяйства;
- Осуществление мероприятий по обеспечению охраны труда и окружающей природной среды;

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Основной период

Работы основного периода строительства должны вестись на основании типовых технологических карт на основные виды работ. На технологические операции, на которые типовые технологические карты отсутствуют, генеральным подрядчиком должен быть разработан проект производства работ, предусматривающий технологию производствам безопасные методы и приемы выполнения работ.

Полный объем строительно-монтажных работ выполняется строительно-монтажной бригадой, оснащенной строительными машинами, механизмами, сварочной техникой и автотранспортом, согласно производимым работам и их объему.

Перед началом строительства генеральный подрядчик должен произвести уточнение количества и типов используемых строительных машин и агрегатов, определить потребности в средствах малой механизации и инвентаре, уточнить сроки выполнения работ.

Основной период включает в себя:

- возведение земляного полотна;
- монтаж монолитных анкерных плит;
- прокладка инженерных коммуникаций;
- монтаж РПм1;
- установка модернизированного технологического оборудования;
- устройство шпунтового ограждения;
- уборка строительного мусора и благоустройство территории;
- сдача объекта Заказчику.

Для выполнения работ предусматривать методы, использующие комплексную механизацию строительных процессов.

6.2.6. Продолжительность строительства

Продолжительность устройства основания (разработка котлована, монтаж анкерных плит) составит 0,5мес., в т.ч подготовительный период 0,1мес.

Расчет продолжительности прокладки инженерных коммуникаций выполнен в соответствии требований СНиП 1.04.03-85*, часть 2, раздел «З», глава 2 «Коммунальное хозяйство», п. 25. Продолжительность строительства состав ила 1,0 мес., в т.ч. подготовительный период 0,5 мес.

Продолжительность установки технологического оборудования соор.15 составит 3,0мес., в т.ч. пуско-наладочные работы 2,0мес.

Продолжительность установки соор.8.1 и 8.2 и монтажа РПм1 составит 15 дней, в т.ч. пуско-наладочные работы 7 дней.

Продолжительность благоустройства территории составит 5дней.

6.2.7. Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в строительных машинах, механизмах, транспортных средствах приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Строительная техника

Область применения	Наименование	Марка	Краткая техническая характеристика	Кол-во
Земляные работы, благоустройство территории	Экскаватор-погрузчик	JCB 3CX super	Р = 4,6 т	1
Земляные работы, благоустройство территории	Гусеничный экскаватор	Kubota U27-4	Р = 1,25 т Мощность двигателя – 15,6 кВт	1
Земляные работы	Гусеничный бульдозер	Т-130	Двигатель Д-160	1
Земляные работы, благоустройство территории	Виброкаток	Dynapac CA-152D	8 т	1
Земляные работы, благоустройство территории	Виброплита	BPU 3545A	6,6 кВт	1
Строительно-монтажные работы	Пневматические трамбовки	ПТ-4	Р > 15 Гц	3
Строительно-монтажные работы	Автокран	КС-35715	Р = 16 т	1
Строительно-монтажные работы	Вибропогружатель	ICE 1423C		
Перевозка технологического оборудования	Тягач с полуприцепом с раздвижной платформой	99393E-38	Р=38т	1
Строительно-монтажные работы	Электрический инструмент	-	-	6
Благоустройство территории, перевозка грунта	Автосамосвал	КАМАЗ-65115	-	2
Перевозка материалов	Бортовой автомобиль	МАЗ 533602-2120	-	2

Примечание: Технические характеристики машин, указанные в таблице, выбраны на стадии ПОС.

Выбор конкретных типов и марок машин производить по этим характеристикам на стадии разработки ППР.

6.2.8. Обоснование численности работающих и потребности во временных зданиях и сооружениях

Численность рабочих на производство работ рассчитана на основании трудозатрат из сметного расчета.

Затраты труда рабочих и машинистов составляют – 305,12 чел. дни.

Необходимое количество рабочих, чтобы выполнить строительно-монтажные работы в течение 1,1мес.:

$$Ч = (305,12:21):1,1 \approx 14 \text{ чел.}$$

На основании «Пособия по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства (к СНиП 12-

01-2004)» соотношение числа рабочих, ИТР, служащих, МОП принимается соответственно 85, 8, 5 и 2%. Максимальное количество работников составит (по вариантам):

В общем количестве работающих, удельный вес отдельных категорий: рабочих, ИТР, служащих и МОП, принимается по таблице п. 4.14.1 МДС 12-46.2008 для объектов непроизводственного назначения.

№	Категория работников	Норматив, %	Максимальное количество работающих в смену
1	Рабочие	84,5	11
2	ИТР	11	1
3	Служащие	3,2	1
4	МОП	1,3	1
5	ИТОГО		14

Группы производственных процессов основного профессионального состава рабочих, занятых на строительстве.

№п/п	Наименование звена (профессия)	Группа производственных процессов	Кол-во человек
1	Землекопы	2г	6
2	Такелажники	2в	4
3	Механизаторы	2в	4
4	Всего		14

Требуемый состав временных зданий и расчетная численность работников:

Наименование помещений бытового городка	Расчетное количество человек (Чрасч)	
	Расчетная формула	Чрасч
Контора начальника участка (прораба)	$Ч_{расч} = 0,8 \times Ч_{итр,моп,\ служ}$	3
Гардеробная	$Ч_{расч} = Ч_{мах}$	14
Помещение для сушки одежды гр. 2в, 2г	$Ч_{расч} = 0,7Ч_{мах} + 0,8Ч_{итр,моп,\ служ}$	13
Уборная	$Ч_{расч} = 0,7Ч_{мах} + 0,8Ч_{итр,моп,\ служ}$	13
Помещение для обогрева рабочих	$Ч_{расч} = 0,7Ч_{мах} + 0,8ч_{итр,моп,\ служ}$	13

Потребность площадей временных зданий административно-бытового назначения с учетом групп производственных процессов составляет:

Наименование временного здания (помещения)	Расчетное количество человек ($Ч_{расч}$)	Норматив площади Sн $м^2$/чел	Общая расчетная площадь Sр =($Ч_{расч}$x $S_н$), $м^2$
Контора начальника участка (прораба)	3	4,0	12,0
Гардеробная	14	0,7	9,8
Помещение для сушки одежды гр. 2в, 2г	13	0,2	2,6

Уборная	13	0,1	1,3
Помещение для обогрева рабочих	13	0,1	1,3
Умывальня	13	0,2	2,6
Душевая	13	0,54	7,02
Итого нормативная			36,62

На строительстве задействованы рабочие только мужского пола. Расчет произведен по «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства. Часть I».

Расчет площадей складских помещений

Площадь зданий складского назначения определена в соответствии с табл. 29 расчетных нормативов ЦНИИОМТП и составляет:

$$S_{скл} = H_{скл} * C_{год},$$

где Sскл - площадь зданий складского назначения, м2;

Нскл - норматив площади складирования на 1 млн. руб. стоимости строительно-монтажных работ, м2/млн. руб.

$$S_{скл} = 87,2 * 0,26 = 22,7 \text{ м}^2$$

$$S_{открскл} = 22,7 * 0,7 = 15,9 \text{ м}^2$$

$$S_{закрскл} = 15,9 * 0,3 = 4,8 \text{ м}^2$$

Расчёт водопотребления для питьевых нужд в летний и зимний период времени

В соответствии с СП 2.2.3.1384-03 п. 12.17 среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего, определяется 1,0-1,5 л зимой; 3,0-3,5 л летом.

В соответствии с этими данными находим количество воды, потребляемое рабочими за одну смену в наиболее трудоёмкий период строительства:

$$\text{Летом: } V_л = V_1 \times N_ч$$

$$\text{Зимой: } V_з = V_2 \times N_ч,$$

Где:

V_1 – водопотребление одного человека за смену в летний период.

V_2 – водопотребление одного человека за смену в зимний период.

$N_ч$ –количество рабочих в наиболее напряженный период строительных работ.

Таким образом получаем:

$$V_л = 3,5 \times 14 = 49 \text{ л/см.}$$

$$V_з = 1,5 \times 14 = 21 \text{ л/см.}$$

7. Ремонтные дноуглубительные работы

7.1. Общие положения

Для обеспечения безопасности судоходства, с целью поддержания проектных габаритов акваторий и подходных каналов необходимо выполнять ремонтные дноуглубительные работы. Данный вид работ является наиболее тяжелым и трудоемким, представляет собой наиболее часто встречающиеся работы по углублению дна.

Участки акватории, предназначенные для проведения работ, рассматриваются в районах портов: «Высоцк», «Приморск», «Выборг», «Усть-Луга», морского порта Санкт-Петербурга, включая многофункциональный морской перегрузочный комплекс «Бронка» и морские портовые сооружения г. Кронштадта.

Основанием на производство работ по ремонтному дноуглублению является наличие следующих документов и материалов:

– Техническое задание на выполнение дноуглубительных работ;

– Получение положительных заключений от контролирующих и надзорных организаций, в соответствии с действующим законодательством;

– Получение разрешения на захоронение во внутренних морских водах донного грунта, извлеченного при производстве работ;

– Разработка программы экологического мониторинга окружающей среды ее согласование со всеми заинтересованными лицами и надзорными органами;

– Планшет промеров в масштабе 1:2000, водных путей и судоходства;

– Проект производства работ, разработаннный подрядной организацией, с более конкретными проработками технологии и сроков производства отдельных видов работ, исходя из имеющихся в её распоряжении (с учетом привлеченных) плавучих технических средств и рабочей силы;

– Инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания (все процессы и явления, протекающие с разной интенсивностью в пределах территории производства работ, должны быть тщательно изучены);

– Физико-механический анализ донных отложений, подлежащих выемке;

– Получение исполнителем дноуглубительных работ акта об отсутствии врывоопасных предметов на дноуглубляемой акватории;

– Получение согласований эксплуатирующих организаций об отсутствии в зоне производства работ подводных коммуникаций;

– Мобилизация судов дноуглубительного и вспомогательного флота.

Дноуглубительные работы необходимо выполнять, руководствуясь требованиями Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В случае обнаружения взрывоопасных предметов в ходе выполнения дноуглубительных работ необходимо остановить работы и сообщить в службы ГО МЧС г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. До получения положительного заключения об отсутствии взрывоопасных предметов продолжение дноуглубительных работ невозможно.

Выполнении предварительной (до начала дноуглубительных работ), контрольной (в процессе выполнения дноуглубительных работ) и исполнительной (по окончании дноуглубительных работ) детальной съемки рельефа дна участка дноуглубительных работ осуществляется методом площадного обследования многолучевым эхолотом (МЛЭ) с последующей камеральной обработки материалов съемки.

Работы выполняются в условиях действующего предприятия. В этой связи при разработке ППР подрядчик должен учесть график судозаходов и обеспечить соответствующим графиком капитанов и багермейстеров земснарядов.

Производство дноуглубительных работ осуществляется в светлое время суток в полном соответствии с проектом производства дноуглубительных работ (расчетное время работы – 12 часов в сутки).

В составе проекта производства дноуглубительных работ определяются и учитываются в установленном порядке:

– объемы, технологическая последовательность, сроки выполнения дноуглубительных работ;

– определение района размещения, извлекаемого грунта (в зависимости от экологического состояния грунтов);

– условия организации транспортировки грунта, извлекаемого при дноуглублении;

– продолжительность подготовительных работ (мобилизация оборудования, обследование участка работ);

– продолжительность работ, выполняемых плавтехникой;

– потребность в электроэнергии, воде, рабочих кадрах, а также во временных зданиях и сооружениях;

– потребность в оборудовании и основных технических плавсредствах.

Проект производства дноуглубительных работ предусматривает работу с применением современных средств механизации производственных процессов, с выполнением всех требований, норм и рекомендаций по производству дноуглубительных работ, природоохранных требований, а также требований по безопасности труда.

7.2. Технология производства дноуглубительных работ с размещением донных грунтов на подводных отвалах

Дноуглубительные работы в объеме не более **30 000,0 м^3** планируется выполнять многочерпаковым земснарядом типа «Северо-Западный-502» (либо аналогичным).

Предельные переборы приняты согласно

- по ширине 2,0м
- по глубине 0,3м

Многочерпаковый земснаряд выполняет разработку грунта в заданном районе работ с его погрузкой в самоходные шаланды.

В ходе инженерно-экологических изысканий установлено, что размещение донных грунтов на подводном отвале не приведет к ухудшению качества вод. Возможность захоронения донных грунтов во внутренних морских водах и

территориальном море РФ определяется статьей 37.1 федерального закона РФ №155-ФЗ от 31.07.1998 (с изменениями от 07.05.2013).

Фактическое значение объема дноуглубления в конкретный год должно быть определено на основании промеров глубин перед навигацией и сравнением с промером глубин по завершению ежегодного ремонта.

Подсчет объема дноуглубления представлен в таблице 7.1.

В общий объем включаются объем выемки на дне (h) и откосах (h/2).

Выемке подлежит грунт II группы по трудности разработки.

Габариты участка работ:

- Ширина – 85м
- Длина – 275м

Производство дноуглубительных работ производится в светлое время суток в полном соответствии с проектом производства дноуглубительных работ (расчетное время работы – 12 часов в сутки).

7.2.1. Работы подготовительного периода

Состав работ подготовительного периода включает в себя:

- подготовку и мобилизацию необходимого для работ оборудования и судов технического флота;
- получение согласований эксплуатирующих организаций об отсутствии в зоне производства работ подводных коммуникаций;
- сдачу-приемку рабочих границ черпания;
- предварительная съемка рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота в районе проведения работ и уточняющий подсчет объема грунта, подлежащего разработке;
- установку мареографа (водомерной рейки) и его привязка к нулю Кронштадтского футштока (водомерного поста);
- установку временных плавучих предостерегающих знаков (ППЗ) навигационной обстановки на трассе движения в район размещения изъятого при дноуглублении грунта;
- устройство инвентарных временных ограждений согласно требованиям (при необходимости);
- организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством дноуглубительных работ;
- обеспечение площадки проведения работ освещением и средствами сигнализации.

Обеспечение площадки проведения работ освещением и средствами сигнализации производится в соответствии с действующими нормами по согласованию с Заказчиком работ.

Сдача-приемка рабочих границ черпания в системе координат WGS-84 обязательно должна фиксироваться и согласовываться с Заказчиком работ соответствующим двусторонним актом.

Таблица 7.1. Расчет объема дноуглубления

Границы участка работ	Группа грунта по трудности разработки	Площадь по нижней бровке откоса, м^2	Снимаемый слой грунта, м	V по нижней бровке, м^3	Площадь откосов с учетом заложения откоса 1:4, м^2	Снимаемый слой грунта на откосах, м	V на откосах, м^3	Объем годовой, м^3	Объем переборов по глубине 0,3, м^3	Объем переборов по ширине 2,0, м	Общий объем с учетом перебора, м^3
ПКО ÷ ПК54	II	23 375	0,8	18 700	3 575	0,4	1 430	*20 130*	*7 549*	*1 787*	**29 466**

7.2.2. Разработка грунта многочерпаковым земснарядом

Цикл работы многочерпакового земснаряда включает в себя следующие операции (см. рис. 7.1 и 7.2):

1) Зона дноуглубительных работ разделяется на прорези определенной ширины, в зависимости от ширины и глубины разрабатываемого участка. Многочерпаковый земснаряд занимает соответствующую позицию в зоне работ. Когда земснаряд находится в необходимой для производства дноуглубления позиции, с помощью мотозавозни заводятся папильонажные и авантовые якоря. Земснаряд на прорези устанавливается на пяти якорях, шестой якорь заводится при необходимости быстрой оттяжки земснаряда из забоя. Разработка прорезей производится поочередно, перекрытие каждой прорези по ширине должно составлять не менее 5,0м.

2) Многочерпаковый земснаряд начинает разрабатывать каждую прорезь поочередно, по любому из двух возможных вариантов разработки:

- участок канала разрабатывается на всю ширину до полной выработки папильонажных якорей, при переходе с полосы на полосу земснаряд оттягивается к началу участка и производится перекладка авантового якоря;
- разрабатывается полоса до полной выработки авантового якоря, после чего земснаряд устанавливается на следующую полосу.

3) При возможности обеспечить длину радиуса качания на авантовом тросе в пределах $2 \div 2{,}5$ ширины участка авантовый якорь завозится по оси участка работ и, в этом случае, перекладка авантового якоря при переходе с полосы на полосу может не производиться.

4) Максимальная толщина разрабатываемого слоя на плотных связных грунтах не должна превышать 2,0 м. на несвязных - 2,5 м. При толщине слоя, подлежащего разработке больше максимально допустимого, разработка выполняется послойно, с толщиной каждого слоя $1{,}0 \div 1{,}5$ м. Минимальная толщина разрабатываемого слоя составляет 0,3 м, однако толщину последнего слоя необходимо оставлять не менее 1,0 м.

5) Глубина опускания рамы земснаряда рассчитывается путем суммирования проектной глубины прорези, поправки на колебание уровня воды в море и величины допустимого перебора по глубине (допустимый перебор по глубине составляет 0,3 м). Заглубление рамы на проектную отметку производится постепенно, чередуясь с продвижением земснаряда вперед.

6) Перемещение земснаряда на прорези должно осуществляться параллельно к оси прорези.

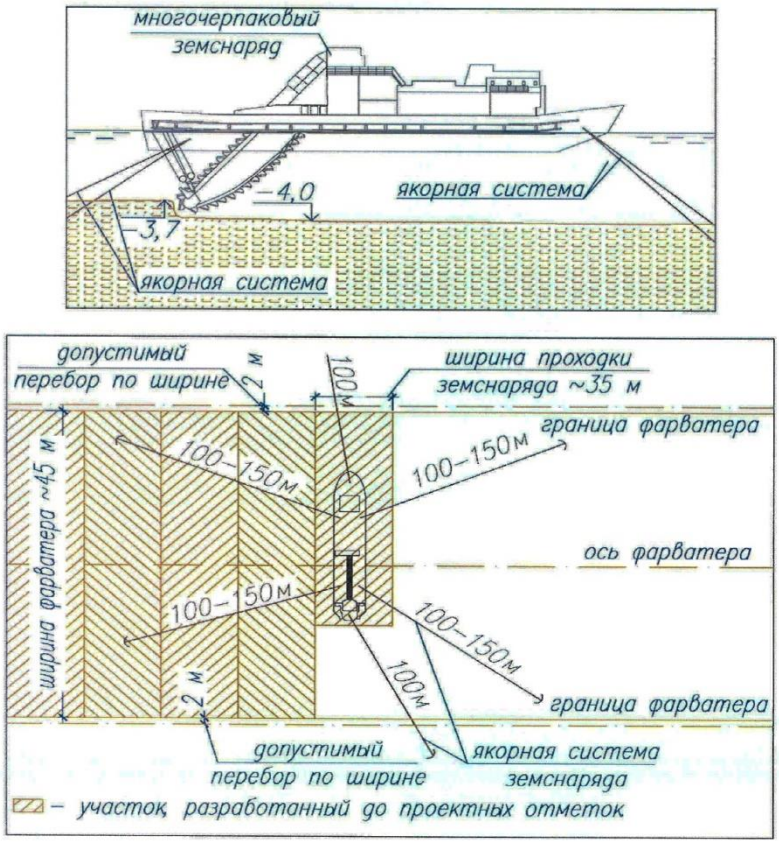


Рисунок 7.1. Схема разработки грунта

7) При неравномерной толщине разрабатываемого слоя, т.е. если разница между максимальной и минимальной толщиной срезаемого слоя превышает 0,2 м необходимо для разных случаев:

- если толщина слоя возрастает от одной бровки к другой, минимальная толщина слоя меньше вылета черпака, максимальная в пределах допустимой, то разработку рекомендуется производить комбинированным способом (6.2а). При этом перемещение земснаряда вперед принимается 1/3 перемещения, рассчитанного для средней толщины разрабатываемого слоя;
- если толщина слоя возрастает от бровки к бровке, минимальная толщина больше вылета черпака, максимальная - больше допустимой, то разработка ведется послойно, толщину последнего слоя следует оставлять не менее 1,0 м (рис.6.2 б);
- если толщина слоя уменьшается от бровки к оси, минимальная толщина меньше вылета черпака, максимальная - в пределах допустимой, то разработка ведется поочередно вдоль бровок (рис.6.2 в);
- если толщина слоя уменьшается от бровки к оси, минимальная толщина меньше вылета черпака, максимальная больше допустимой, то разработка ведется послойно, в первую очередь разрабатывается призма вдоль бровок. Перемещение земснаряда вперед определяется по максимальной толщине разрабатываемого слоя.

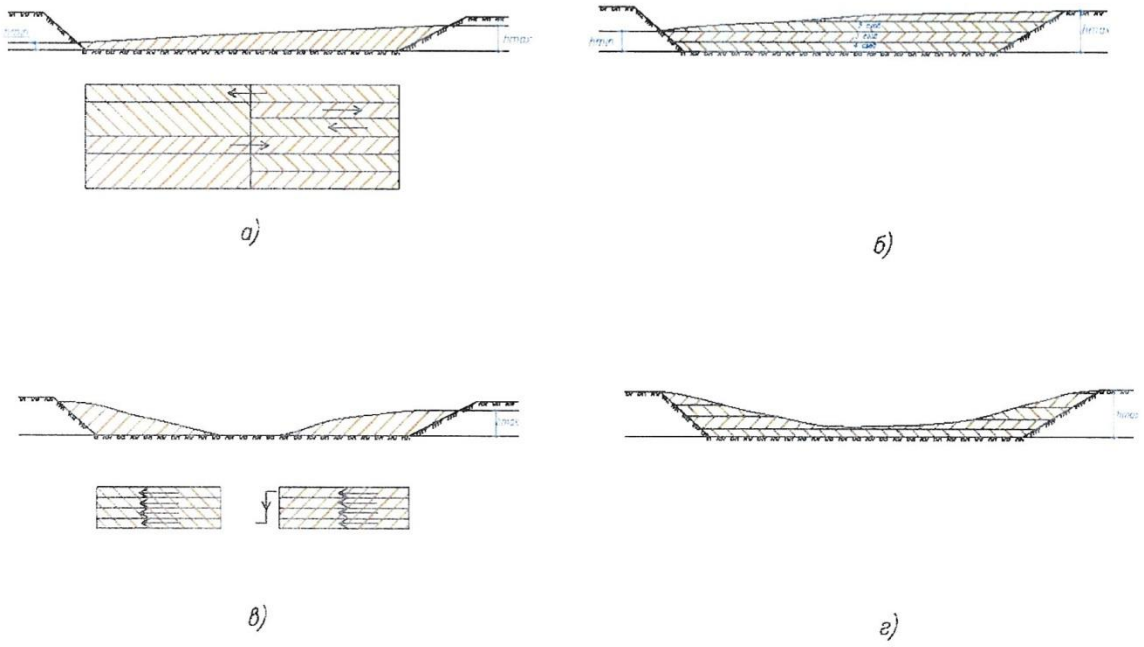


Рис.7.2. Схемы разработки грунта многочерпаковым земснарядом при неравномерной толщине разрабатываемого слоя

8) Погрузка разработанного грунта осуществляется в самоходные саморазгружающие шаланды, ошвартованные побортно к земснаряду. Окончив дноуглубительные работы на заданной прорези, земснаряд перемещается на следующую прорезь.

9) Управление работами ведется с применением специальной компьютерной системы, установленной на борту земснаряда, посредством которой отображается геометрия зоны дноуглубительных работ и контур земснаряда. Входные сигналы для этой системы генерируются данными приборов измерения углов и смещения, полученными от приемника глобальной спутниковой системы местоопределения [DGPS], в сочетании с данными гирокомпаса. Компьютер земснаряда отслеживает все позиции, разработанные и выровненные в соответствии с проектным профилем. Оператору помогает выполнять свою работу интерактивное графическое изображение на экране монитора.

Извлеченный многочерпаковым земснарядом грунт предполагается транспортировать к месту размещения самоходными шаландами.

7.2.3. Технология транспортировки грунта в район размещения

Район размещения изъятого при дноуглублении грунта, располагается на согласованном участке.

Разработанный многочерпаковым земснарядом грунт грузится на самоходные грунтоотвозные шаланды с раскрывающимся корпусом, пришвартованные вдоль плашкоута земснаряда.

Полностью загруженная шаланда следует в район размещения грунта, где трюм саморазгружается путем раздвижки корпуса шаланды.

Порожняя шаланда возвращается к многочерпаковому земснаряду для новой загрузки. Для обеспечения непрерывной работы земснаряда, и во избежание простоя самоходных шаланд, при работе на данном проекте необходимо использовать две самоходные шаланды.

Раскрытие (раздвижка) корпуса шаланды осуществляется только при полной остановке шаланды в месте размещения грунта.

Для обеспечения равномерного распределения сбрасываемого грунта в районе размещения необходимо осуществлять мониторинг путем выполнения съемки рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота в районе размещения грунта, в том числе:

- установка в центре района размещения грунта временного контрольного буя;
- предварительная съемка рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота;
- окончательная съемка рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота по завершении дноуглубительных работ.

Данные съемки рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота в районе размещения грунта должны предоставляться Заказчику работ вместе с исполнительной документацией.

7.2.4. Состав используемых судов дноуглубительного и вспомогательного флота

Потребность в основных судах технического флота определена в соответствии с предлагаемой технологией производства работ и представлена в таблице 7.2.

Номенклатура судов технического флота, приведенных в настоящем томе, может быть изменена подрядной организацией при соответствующем обосновании в проекте производства работ. Однако все изменения не должны увеличивать общую продолжительность строительства.

Потребность в рабочих кадрах определена в соответствии с намеченными методами производства дноуглубительных работ с учетом номенклатуры применяемых технических средств.

Численность экипажей может быть изменена подрядной организацией, выполняющей дноуглубительные работы при соответствующем обосновании. Однако все изменения не должны влиять на безопасность выполнения работ.

Персонал, занятый при производстве дноуглубительных работ, обеспечивается жильем за счет жилых площадей на судах дноуглубительного флота. Обеспечение дополнительных жилых мест на берегу не требуется.

Доставка персонала на суда обеспечивается буксиром.

Таблица 7.2. Потребность в основных судах и кадрах

№ п/п	Наименование механизмов	Марка, проект, тип	Кол-во единиц, шт.	Численность персонала, чел.	Примечание
1	МС	«Северо-Западный-502»	1	22	Производительность -500м^3/ч Мощность - 550кВт Глубина разработки – 10м
2	Мотозавозня	«Путейская-49»	1	4	Мощность – 165кВт
3	Буксир-толкач	Проект №81173Н	1	6	Мощность 515кВт
4	ШС «Чероморская»	Проект №539	2	11	Вместимость трюма 500м^3, Мощность 442кВт
4	Промерный катер	Р-159	1	2	Мощность 66кВт
5	Катер пассажирский	КС-110	1	2	Мощность 184кВт
6	Бункеровщик воды	Водолей-1	1	-	Водоснабжение судов Мощность 168 кВт
7	Сборщик	ОС-2	1	-	Сбор подсланевых, сточных и хозфекальных вод Мощность 165кВт

Обеспечение топливом и маслом предусматривается выполнять в портах приписки на весь период работ.

Обеспечение электроэнергией – за счет энергоустановок на судах и аккумуляторных батареях.

Объем водопотребления рассчитывается, исходя из нормы водопотребления:

I группа - 0,075м^3/чел-смена;

II группа – 0,040м^3/чел-смена.

7.2.5. Продолжительность работ

Расчет продолжительности работы выполнен с учетом расчетных показателей многочерпакового земснаряда (РД 31.74.09-96).

Ширина разрабатываемой прорези – 85м;

Глубина разработки -10м;

Толщина разрабатываемого слоя -0,8м;

Шаланды тип «Черноморская» - 2х500м^3;

Дальность транспортировки на отвал – 4,5км;

Грунт несвязный, тип по трудности разработки II;

Расчетная нормативная производительность, $q_н$ – 338м^3/ч;

КИРП расчетный – 0,62;

Расчетная суточная выработка, Q_c -5 064м^3/сут;

Скорость шаланды – 14,82км/ч

Время ходки одной шаланды, $t_{ход}$ – (4,5/14,82*2) = 0,6ч

Учитывая суммарную вместимость трюма шаланд 1000 м^3 необходимо выполнить 30 ходок от участка выполнения дноуглубительных работ до района размещения грунта, извлекаемого при дноуглублении. Ориентировочная общая

продолжительность переходов от района дноуглубительных работ до района размещения грунта и обратно составит 18 часов.

Максимальная продолжительность работ земснаряда и шаланд на акватории составит от 5 до 10 дней в зависимости от гидрометеорологических условий при работе двумя вахтами продолжительностью 12 часов каждая.

7.2.6. Контроль качества и приемка работ

Не ранее чем за 10 дней до начала дноуглубительных работ следует:

- выполнить предварительную съемку рельефа дна;
- проверить правильность разбивки прорезей;
- проверить правильность установки уровенной рейки.

Качество дноуглубительных работ (состояние фактических глубин, и ширина участка работ) контролируется по планшетам контрольной съемки, выполняемой не реже одного раза в 10 дней. Результаты измерений записываются в журнал работ или актируются. Исполнительная съемка выполняются не позднее чем через 5 суток после окончания дноуглубительных работ.

Дноуглубительные работы сдаются представителями Подрядчика и земкаравана представителям технического надзора Заказчика работ.

Дноуглубительные работы сдаются на основании исполнительной съемки в соответствии с «Технологией промерных работ при производстве дноуглубительных работ» и требованиями Правил гидрографической службы (ПГС-4).

Прием-сдача выполненных дноуглубительных работ оформляется промежуточными актами согласно РД 31.74.08-94 «Техническая инструкция по производству морских дноуглубительных работ».

Для осуществления контроля над ходом выполнения дноуглубительных работ и подписания отчетов по выполненным работам на земснаряде вправе находиться представитель технического надзора Заказчика.

Отчетные материалы исполнительной съемки (площадное обследование с использованием многолучевого эхолота) на участке дноуглубительных работ сдаются Подрядчиком, выполнившим съемку, в соответствии с требованиями нормативно-технических и руководящих документов УНИО МО РФ в 2-х экземплярах в Гидрографическую службу Балтийского флота, для последующей технической экспертизы в 280 ЦКП ВМФ».

По окончании дноуглубительных работ отчетные материалы исполнительной площадной съемки с использованием многолучевого эхолота на всей акватории участка дноуглубительных работ, как в электронном виде, так и на бумажном носителе, сдаются Заказчику в соответствии с согласованным до начала работ техническим заданием.

7.2.7. Безопасность судоходства при проведении работ многочерпаковым земснарядом

Дноуглубительные работы должны производиться в светлое время суток в полном соответствии с проектом производства дноуглубительных работ.

Место проведения дноуглубительных работ должно быть ограждено временными буями.

Суда, задействованные в процессе выполнения дноуглубительных работ, должны нести соответствующие знаки и сигналы, согласно требованиям МППСС-72 и «Общих правил плавания и стоянки в морских портах РФ и на подходах к ним».

При подходе к работающему на судовом ходу земснаряду на расстояние не менее 1 км проходящее судно должно подать звуковой сигнал «Внимание» и согласовать по УКВ радиосвязи сторону прохода.

Земснаряд должен освободить часть судового хода, достаточную для пропуска судна, и показать сторону прохода ночью миганием двух тентовых огней (если земснаряд отошел к левой кромке – зелеными, к правой красными), днем – светоимпульсной отмашкой или флагом-отмашкой.

Судно при получении разрешительного сигнала должно подать отмашку с соответствующего борта и проходить, принимая необходимые меры предосторожности.

При невозможности пропуска проходящего судна, земснаряд должен заблаговременно, но не менее чем за 1 км от приближающегося судна, подать сигнал «Предупреждение». Судно, получив данный сигнал, должно незамедлительно прекратить движение до получения разрешения на проход без повторного запроса.

Во время прохождения судов земснаряд не должен допускать подхода (отхода) грунтоотвозных шаланд, обслуживающих его.

Суда, плавающие в условиях ограниченной видимости и на участках судоходных путей с неосвещаемой обстановкой, должны уменьшить свою скорость. Исходя из наличия других судов и условий плавания, подавать звуковые сигналы, предписанные Правилами плавания.

Судам запрещается становиться на якоря, отдавать и волочить якоря, лоты, тросы, цепи в зонах подводных переходов кабелей, трубопроводов, водозаборов и т.п., обозначенных на навигационных картах или информационными знаками.

7.3. Технология производства дноуглубительных работ с размещением донных грунтов на береговых отвалах

В данном разделе представлен возможный вариант ремонтно-восстановительных дноуглубительных работ по подчистке дна у причалов от наносных грунтов погружным дноуглубительным насосом с последующим рефулированием на береговой отвал.

Участок работ имеет следующие габариты:

- общая длина вдоль причалов – 645 м;
- ширина от причальной стенки в сторону акватории – 45 м.

Объем извлекаемых наносных грнутов составляет не более **30 000м^3.**

В соответствии с РД 31.74.09-96 извлекаемые грунты относятся к I группе по трудности разработки.

В рамках инженерно-экологических изысканий проводят исследования загрязненности донных отложений. Уровень загрязнения грунтов определяется в соответствии с Письмом Минприроды РФ № 04-25, Роскомзема № 61-5678 от 27.12.1993 г., «О порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель

химическими веществами» и Региональным нормативом «Нормы и критерии оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт–Петербурга». В рассматриваемом варианте наносные грунты по экологическому состоянию не могут быть удалены на подводном отвале.

Все перемещения технических средств дноуглубления согласуются с капитаном порта.

Строительная техника, участвующие в обслуживании береговых отвалов, работают круглогодично.

Предусмотрены работы по извлечению предметов, мешающих производству дноуглубительных работ. В случае обнаружения посторонних предметов, их удаление выполняется водолазами с помощью плавкрана грузоподъемностью 5 т, с остропкой, подъемом на поверхность, погрузкой на баржу-площадку, транспортировкой к причалу, перегрузкой на автомобили-самосвалы и вывозкой на полигон ТБО. На подъем и удаление каждого обнаруженного предмета составляется соответствующий акт.

7.3.1. Разработка грунта грунтовым насосом

Рассматриваемая технология используется при дноуглубительных работах небольшого объема в ограниченных зонах, осуществляющиеся во время технического обслуживания каналов и портов;

Работы по подчистке планируется выполнять с использованием подвесного погружного дноуглубительного насоса DOP 2320, закрепленного на базе многофункционального судна с гидравлическим манипулятором Multicat 12.

Грунтовые насосы могут работать с грунтом различного состава и способны обрабатывать как глинистые породы, так и породы, содержащие острый песок и гравий. Применяется для работы в различных режимах и условиях, в том числе и работу в зонах, предъявляющих повышенные требования к экологичности.

Центробежный насос подает в трубопровод воду под большим давлением, в результате чего создаются условия для одностороннего всасывания гидросмеси. Далее водогрунтовая смесь поступает в шлюзовую камеру загрузочного аппарата, при этом вода, под давлением загружаемого материала, вытесняется из камеры и сливается через открытую задвижку. После заполнения камеры грунтом, задвижки закрываются для выравнивания давления, после чего материал поступает в трубопровод и далее, на береговый отвал в геоконтейнеры.

Рекомендуемая расчетная консистенция пульпы (объемное содержание грунта в пульпе) при рефулировании грунта из трюмов грунтоотвозных судов на береговой отвал 20%. В зависимости от вида грунта в трюме, состояния грунтовых насосов и протяженности берегового пульпопровода эта величина может изменяться от 8 до 40%.

В соответствии с техническими характеристиками грунтового насоса и гранулометрическим составом грунта продолжительность работ по подчистке дна составит от 5 до 10 дней (с учетом гидрометрологических условий и режима работы персонала).

В случае, если береговой отвал грунта находится на расстоянии более 2-х км, транспортировка водогрунтовой смеси осуществляется с использованием дополнительных промежуточных насосных станций (бустеры).

7.3.2. Организация работы на береговом отвале

Береговые отвалы откосятся к второстепенным гидротехническим сооружениям и соответствуют IV классу капитальности.

При организации отвалов грунта на берегу проводят работы по первичному обвалованию, устройству шандорных водосбросных колодцев и прокладке берегового грунтопровода, при необходимости в систему встраивается дозирующее оборудование для флокулянтов.

Конструкция ограждающих дамб должна разрабатываться в соответствия с требованиями СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов». Принято, что первичные дамбы обвалования устраиваются высотой 2,0м с уплотнением из местного грунта

Расчет конструкций водосбросных колодцев выполняется в соответствии с требованиями СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения».

Прокладку распределительных пульпопроводов следует выполнять после окончания возведения ограждающих дамб и водосбросных сооружений.

Емкость берегового отвала ограничена местоположением участка и конфигурацией, заданной заказчиком с учетом застроености прилегающей территории. Подготовка площадки (расчистка от строений и мусора) выполняется в подготовительный период.

В данном варианте принято, что извлекаемые грунты укладывают в геотубы и после заполнения и консолидации осадка ткань геотуб раскрывается и обезвоженный осадок (кек) вывозят на лицензированный объект размещения отходов (ОРО).

Следовательно, береговой отвал является временным, и нет необходимости в работах по закреплению.

Геотубы имеют следующие геометрические параметры:

Периметр – 4,8м;

Длина – 14,8м

Емкость – 19,24м^3

Таким образом для складирования извлеченного грунта в геоконтейнеры необходимо ≈ **1560шт.**

Технология обезвоживания осадка подразумевает укладку геотуб на площадке в непосредственной близости к очищаемому объекту. При необходимости дополнительной очистки фильтрата предусматривается система гидроизоляции площадки со сбором воды и ее последующей подачей в очистные сооружения.

Геотубы крепятся на площадке с помощью вшитых крепежных петель (для обеспечения стабильности их геометрического положения), после чего к ним подсоединяются питающие пульпопроводы. Заполнение геотуб осадком обычно осуществляется в несколько этапов, каждый раз не выше максимально допустимой высоты свода тубы, прописанной для каждого типоразмера туб на основании

прочностных расчетов. После этого заполняются следующие пустые тубы, а к уже заполненным возвращаются после частичной консолидации осадка с уменьшением его объема. Обычно консолидация осуществляется до достижения тугопластичной консистенции.

При ограниченности размеров дренажной площадки геотубы могут укладываться штабелями до трех слоев по высоте по мере заполнения нижнего слоя. Для повышения эффективности обезвоживания геотубы допускается оставлять в зиму, при этом при замораживании и последующем оттаивании осадка некоторая часть химически связанной воды оказывается в свободном состоянии.

Для обеспечения высокой эффективности обезвоживания донных осадков и ускорения сроков консолидации применяются специальные полимерные флокулянты. Их тип и оптимальная концентрация подбираются по результатам лабораторных испытаний для конкретного обезвоживаемого осадка. Применение флокулянтов обеспечивает снижение времени и повышение эффективности консолидации благодаря обеспечению частичного высвобождения химически связанной воды. При небольших объемах работ по очистке донных илов допускается закачка осадка без флокулянтов, при определенной потере качества обезвоживания и увеличении сроков технологического процесса.

Совмещение процессов обезвоживания, кондиционирования и складирования на одном месте позволяет получить крупную партию однородного по составу материала, что существенно облегчает его реализацию конечному потребителю или безопасное размещение в окружающей среде. Вывоз обезвоженного материала начинается со вскрытия геотекстильной тубы ножом. Отработанная ткань геотубы может быть использована при строительстве дорог технологического назначения, в качестве укрывного материала в фермерских хозяйствах и на ОРО, либо сдан на утилизацию как вторичный полипропилен.

7.3.3. Потребность в основных технических плавсредствах, машинах и механизмах

Номенклатура плавсредств и механизмов уточняется строительной организацией при разработке проекта производства работ.

Таблица 7.3 – Потребность в основных машинах, механизмах и персонале

№ п/п	Наименование механизмов	Марка, проект, тип	Кол-во единиц шт.	Численность персонала, чел.	Примечание
1	Грунтовый насос	DOP 2320	1	-	Производительность по пульпе-1000м^3/ч Диаметр всасывающей трубы-250мм
2	Многофункцио-нальное судно	Multi Cat 12052	1	12	Оборудован гидравлическим манипулятором, мощность – 236 кВт
3	Мотозавозня	«Путейская-49»	1	4	Мощность – 165кВт
4	Водолазный катер	ИЗ76	1	10	Мощность -150л.с.
5	Промерный катер	Р-159	1	2	Мощность 66кВт
6	Сборщик	ОС-2	1	-	Сбор подсланевых, сточных и хозфекальных вод, мощность 165кВт

№ п/п	Наименование механизмов	Марка, проект, тип	Кол-во единиц, шт.	Численность персонала, чел.	Примечание
7	Бустерная станция	Watermaster Classic	1	-	Двигатель Caterpillar C7; Насос для драгирования Warman 8/6 E AH 1300 об. /мин.,мощность – 224 кВт
8	Экскаватор	Volvo EC210B	1	1	Вместимость ковша 1,55м^3
9	Автосамосвал	КАМАЗ 65115	3	1	Вместимость кузова 10м^3

Общая численность работающих на береговой территории составит 19 человека.

- 4 водителя задействованы в загрузке доставке обезвоженного осадка на ТБО;
- 5 рабочих работают на дренажной площадке;
- 10 человек инженерно-технического персонала, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) и охраны.

Объем водопотребления для работающих на береговой территории принят в соответствии с МДС 12-46.2008 [41]. Для расчета водопотребления принята норма расхода воды на 1 человека – 0,015 м^3 в сутки.

8. Рыбохозяйственная мелиорация

8.1. Общие положения

Производство работ по мелиорации рассмотрено на примере отработанных подводных котлованов Северной Лахты.

Целью проведения рекультивации является восстановление гидрологического режима течения, существовавшего до нарушения дна в этом районе Невской губы, восстановление переноса песчаных наносов, которые ускорят репродуктивный процесс биоценозов и восстановление благоприятных условий для нереста и нагула ихтиофауны.

Северо-Лахтинские подводные котлованы расположены в Невской губе Финского залива в районе западной части Крестовского острова, г. Санкт-Петербург.

Плановое положение котлованов представлено на рисунке 8.1.

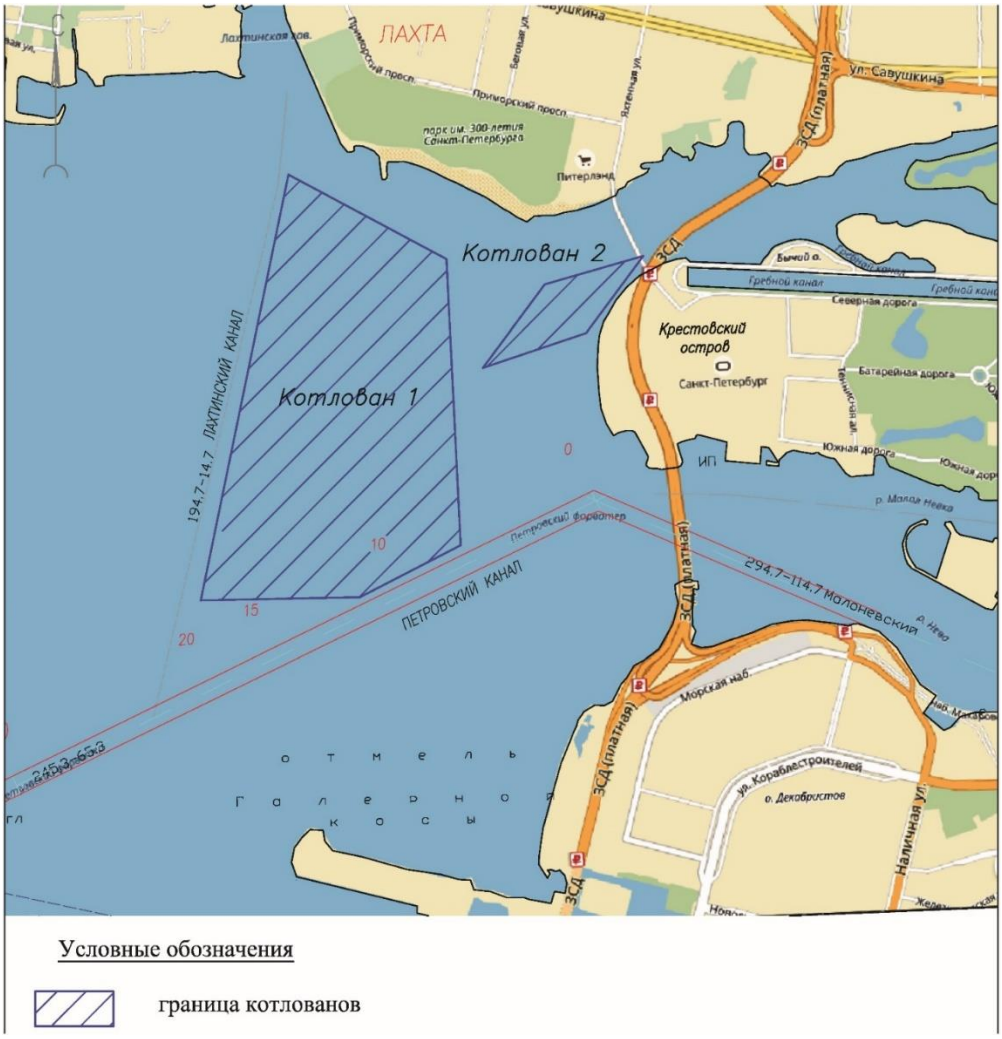


Рисунок 8.1 – Схема расположения котлованов

Суммарная площадь котлованов– 183 га. Общая емкость – 2 326,4 тыс. м³.

Глубины на рассматриваемой территории распределены неравномерно: от минус 9,0 м до минус 3,0 м Б.С.

Котлованы предусматривается заполнить до ранее существовавшей естественной отметки минус 3,0 м Б.С.

Работы выполняют в условиях открытой акватории с применением современных средств механизации производственных процессов, с выполнением всех требований, норм и рекомендаций по рекультивации, а также требований по безопасности труда.

8.2.Производство работ

Работы по восстановлению биоразнообразия и рыбохозяйственной ценности нарушенных биотопов ведутся в следующей последовательности:

I этап:

– заполнение котлованов 1 и 2 до отметки минус 3,5 м БС;

– выравнивание рельефа дна.

II этап:

– создание поверхностного слоя, благоприятного для нереста и нагула рыб.

I этап. В качестве заполнителя котлованов используются грунты дноуглубления и сопутствующих продуктов наземного строительства (подземных горных работ, образующихся, например, при строительстве метрополитена и требующих размещения).

Загрузка инертного материала (в объеме 1 837,6 тыс. м³) осуществляется на грузовом причале в районе Крестовского острова, ранее используемого для приема строительных материалов.

Средняя дальность транспортировки к району работ составляет ≈ 6 км.

При заполнении котлованов, с учетом безопасности судоходства, используются шаланды с максимальной осадкой (Тмах=2,5 м) и максимальной емкостью трюма. При этом обеспечивается необходимая толщина слоя заполнения. Наиболее целесообразно использование шаланд с раскрывающимися лядовыми дверцами, так как при этом обеспечивается минимальное время разгрузки, минимальная мутность в процессе сброса и большая производительность плавсредств.

В процессе заполнения котлованов должны быть приняты меры (контрольный промер, подчистка грунта) по сохранению габаритов каналов при возможной заносимости в процессе работ (это относится к Лахтинскому и Петровскому каналам).

Координаты угловых точек котлованов следующие:

Котлован 1	1	59º 57’ 50,73” С.Ш.	30º 10’ 33,80” В.Д.
	2	59º 58’ 53,62” С.Ш.	30º 11’ 06,19” В.Д.
	3	59º 58’ 39,87” С.Ш.	30º 11’ 52,34” В.Д.
	4	59º 57’ 57,08” С.Ш.	30º 11’ 52,48” В.Д.
	5	59º 57’ 50,06” С.Ш.	30º 11’ 21,54” В.Д.
Котлован 2	6	59º 58’ 23,40” С.Ш.	30º 12’ 01,71” В.Д.
	7	59º 58’ 35,39” С.Ш.	30º 12’ 21,46” В.Д.
	8	59º 58’ 38,90” С.Ш.	30º 12’ 51,37” В.Д.
	9	59º 58’ 27,83” С.Ш.	30º 12’ 33,12” В.Д.

Учитывая рациональное использование навигационного периода (с учетом рыбохозяйственных запретов), физико-механические свойства заполнителя и технологию выполнения работ перед началом заполнения котлованы 1 и 2 разделяют на сегменты:

Сегмент 1: V ≈ 650,0 тыс. м³, S=76 га;

Сегмент 2: V ≈ 600,0 тыс. м³; S=55 га;

Сегмент 3: V ≈ 600,0 тыс. м³; S=52 га.

Схема разделения котлованов 1 и 2 на отдельные сегменты представлена на рисунке 8.2.

Рисунок 8.2 – Схема разделения котлованов на сегменты

За период навигации возможно заполнение одного из сегментов с последующем выравниванием рельефа дна. Итог последовательного выполнения работ – создание необходимого подготовительного слоя с отметкой минус 3,5 м Б.С.

В результате проведения планируемых мероприятий на месте котлованов будут созданы условия для формирования биотопов, благоприятные для нереста рыб и нагула молоди – участки с ровным рельефом и глубиной 3,0–2,0 метра.

8.2.1. Технологические решения I этапа

Выполнение I этапа осуществляется в два периода: подготовительный и основной.

До начала производства выполняют следующие работы:

- подготовка и мобилизация необходимого оборудования и судов технического флота;
- предварительная съемка рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота;
- определение границ работ и установка объектов временной навигационной обстановки на подходах и непосредственно в местах заполнения;
- приобретение и монтаж оборудования для снижения и локализации зон мутности (завесы).

В рамках основного периода выполняются работы:

- заполнение сегментов до отметки минус 3,5 м Б.С.;
- выравнивание рельефа дна.

Заполнение сегментов

Загрузка инертного материала производится в трюм самоходной шаланды Проекта №903А ($V_{трюма}$=300 м³) экскаваторами типа ЭО-5119 ($V_{грейфера}$=3,0 м³).

Расчет производительности экскаватора представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Расчет производительности экскаватора

Наименование показателя	Обоснование	Единицы измерения	Значение
Техническая производительность экскаватора - $П_т$	$3600*q*К_п/t_ц К_р$	м³/час	282
q-емкость грейфера	-	м³	3,0
$К_п$ - коэффициент наполнения грейфера	по типу грунта	безразмерный	1,2
$К_р$- коэффициент разрыхления грунта	по типу грунта	безразмерный	1,24
$t_ц$ - продолжительность рабочего цикла	-	с	37
Эксплуатационная производительность - $П_э$	$П_т*К_в$	м³/час	198
Кв - коэффициент использования машины	-	безразмерный	0,7

В данной работе загрузка одной самоходной шаланды осуществляется с эксплуатационной производительностью Пэ=395 м³/час.

Схема механизации представлена на рисунке 8.3.

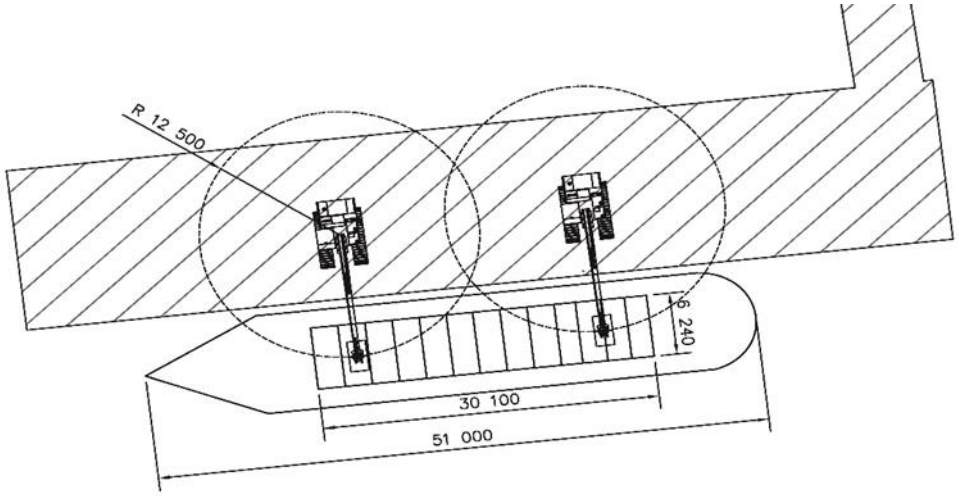


Рисунок 8.3. Схема механизации

Расчет минимального количества шаланд, необходимого для бесперебойной работы экскаваторов, представлен в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Расчет минимального количества шаланд

Наименование показателя	Обоснование	Единица измерения	Значение
1. Норма времени на 1 км отвозки инертного материала в район работ и возвращение к месту погрузки	$t_х^н=2/(0,5\cdot(V_г+V_п)\cdot К_{рп}\cdot К_{зп}$ РД 31.74.08-94	час	0,19
$V_г$ - скорость шаланды в грузу	по типу шаланды	км/час	12
$V_п$ - скорость шаланды порожнем	по типу шаланды	км/час	13,2
$К_{рт}$ - коэффициент, учитывающий разгон и торможение	РД 31.74.08-94 таблица П.8.1	безразмерный	0,94

Наименование показателя	Обоснование	Единица измерения	Значение
$К_{зп}$ – коэффициент, учитывающий задержку в пути	РД 31.74.08-94 таблица П.8.2	безразмерный	0,9
$V_{ср}^{Н}$- средняя нормативная (паспортная) скорость шаланд	по типу шаланды	км/час	12,85
S -дальность транспортировки грунта		км	≈ 6
2. Продолжительность цикла шаланды - $t_ц$	$S \cdot t_х^{Н}$+tпш+tраз РД 31.74.08-94 приложение 9	час	1,4
N – количество рейсов	$24/t_ц$	рейс	17
$t_{пш}$ - продолжительность подхода (отхода) и швартовки шаланды	РД 31.74.08-94 приложение 9	час	0,2
$t_{раз}$ - продолжительность разгрузки трюма шаланды	РД 31.74.09-96 таблица 63	час	0,1
3. Продолжительность погрузки шаланды экскаватором-$t_п$	$(W_м \cdot К_м)/П_э$ РД 31.74.08-97	час	0,68
$W_м$ - вместимость трюма шаланды	по типу шаланды	$м^3$	300
$К_м$ - коэффициент использования вместимости трюма	РД 31.74-08-94 таблица 5	безразмерный	0,9
$П_э$– эксплуатационная производительность экскаватора	-	$м^3$/час	395
Объем вывезенного материала в сутки - $V_{сут}$	$N \cdot W_м$	$м^3$/час	5 100
4. Количество шаланд, обеспечивающих бесперебойную работу экскаватора	(п.2+п.3) /п.3	шт	≈ 4

В соответствии с РД 31.74.08-94 (п. 1.2.8.1) работа грунтоотвозных шаланд допускается при следующих гидрометеорологических условиях:

– скорости течения до 1 м/с;
– высоте волны не более 1,25 м;
– скорости ветра до 10 м/с;
– видимости горизонта не менее 0,5 мили;
– наличии на акватории битого льда сплошностью не более 5 баллов.

Раскрытие (раздвижка) корпуса шаланды осуществляется только при полной остановке шаланды в месте размещения инертного материала. В процессе раскрытия трюма происходит разрушение связей между слипшимися кусками грунта и грунт сползает в расширяемую щель по всей длине трюма.

Заполнение котлованов выполняется равномерно по площади в следующей последовательности:

– сегмент 1, начиная с юго-западной части котлована 1;
– сегмент 2 состоит из двух частей:
  - первая часть – начиная с западной части котлована 1;
  - вторая часть – начиная с юго-западной части котлована 2;
  - сегмент 3, начиная с северной части котлована 1.

С целью ограничения распространения облаков мутности предусматривается постановка плавучих завес из тонкоячеистого геотекстиля с созданием локальных котлованов радиусом до 200 м.

Завесы состоят из:

– поплавков диаметром 300 мм;

– прочных полотен из синтетического перфорированного материала, резины или полиэстера, не абсорбирующего воду и обладающего сопротивлением воздействию холода, химических веществ и ультразвуковому излучению;

– замковых соединений (длина секции 20 м);

– утяжеляющих цепей;

– якорей стальных или железобетонных массой 200 кг.

На месте работ устраивается завеса диметром 400 м с организацией прорана шириной 40 м для безопасного захода-выхода шаланд.

Радиус окружности завесы составляет R=200 м.

Длина окружности равна:

$$L_{\text{завесы}} = 2\pi R - b = (2 \cdot 3{,}14 \cdot 200) - 40 = 1\,216 \text{ м}$$

Завеса подвешивается на плавучих бонах, закрепляется на дне якорями и проходит от поверхности воды до самого дна, не достигая его на 1 м.

Постановка и перестановка завес (по мере заполнения) выполняется со специального понтона (15×25 м), установка якорей плавкраном типа «Блейхерт».

Перемещение понтона в процессе установки и перестановки завес производится буксиром проект № 911.

Использование завес позволяет задержать от 40% до 90% частиц, переходящих во взвешенное состояние в процессе производства работ.

Выравнивание рельефа дна

При использовании шаланд укладка материала происходит неравномерно, поэтому предусматриваются работы по выравниванию слоя.

Перед формированием поверхности проводится съемка рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота.

Выравнивание поверхности дна обеспечивается с помощью подводного плуга-планировщика, закрепленного вместо грунтозаборного устройства на конце штанги одночерпакового земснаряда (грузоподъемностью не менее 8 т). Для перемещения штангового земснаряда используется буксир-толкач.

Работы выполняются в соответствии с РД 31.74.08-94.

После завершения работ I этапа в зимний период происходит консолидация и седиментация инертного материала.

Подробная технология по выполнению комплекса работ по заполнению каждого из сегментов до планируемой отметки минус 3,5 м БС рассматривается в проекте производства работ (ППР).

8.2.2. Технологические решения II этапа

II этап включает работы по созданию слоя толщиной 0,5 м, состоящего из песчано-гравийной смеси (ПГС).

Заполнение слоя осуществляется гидромеханизированным способом. Необходимый объем ПГС – 769,1 тыс. м³.

Выполнение II этапа осуществляется в два периода: подготовительный и основной.

До начала производства выполняют следующие подготовительные работы:

– подготовка и мобилизация необходимого оборудования и судов технического флота;
– предварительная съемка рельефа дна способом площадного обследования с применением многолучевого эхолота;
– определение границ работ и установка объектов временной навигационной обстановки на подходах и непосредственно в местах заполнения.

В рамках основного периода II этапа выполняются работы по созданию поверхностного слоя и формированию рельефа дна глубиной минус 3,0 м БС с использованием ПГС.

Загрузка и транспортировка ПГС осуществляется аналогично I Этапу работ.

До начала работ плавучий гидроперегружатель ГП-14 устанавливается на четырех или трех якорях. Перестановка якорей и перемещение гидроперегружателя в зависимости от производственных условий выполняется при помощи мотозавозни Проект 1509А и буксира-толкача Проект №81173Н.

Груженная шаланда Проекта №903А (Vтрюма=300 м³) швартуется к всасывающему гидроперегружателю ГП-14, который оборудован центробежным грунтовым насосом ⌀ 450 мм.

После швартовки в трюм шаланды опускается заборный сосун, подсоединенный к всасывающему трубопроводу. Водяные насосы по специальному трубопроводу подают в трюм шаланды под напором забортную воду, которая, выходя из насадки, размывает груз, образуя пульпу, засасываемую через заборный сосун грунтовым насосом и перемещаемую затем по напорному плавучему трубопроводу. Перемещение сосуна и размывочных наконечников выполняются при помощи имеющегося на гидроперегружателе стрелового устройства.

На рисунке 8.4 представлена схема гидроперегружателя всасывающего типа.

Рекомендуемая расчетная консистенция пульпы (объемное содержание ПГС) при рефулировании из трюмов грунтоотвозных судов принимается 20–25%.

Выпуск пульпы начинается с отдаленных участков и осуществляется через подводный гидродиффузор, установленный на барже-площадке Проект 183В.

Гидродиффузор используется для повышения равномерности укладки ПГС и снижения мутности. На рисунке 8.5 представлена схема работы гидродиффузора.

Расчет времени разгрузки трюма шаланд рефулированием выполнен в соответствии с РД 31.74.08-94. Результат представлен в таблице 8.3.

$$t_{\text{раз}}^{\text{реф}} = \frac{10 \times W_{\text{тр}}^{\text{н}}}{Q_{\text{в}}}$$

где $W_{\text{тр}}^{\text{н}}$ - норма загрузки трюма, м^3;

$Q_{\text{в}}$- расход грунтового насоса по воде, м^3/ч.

Таблица 8.3 – Расчет времени разгрузки шаланды рефулированием

Тип и наименование технического средства	Норма загрузки трюма, м³	Расход грунтового насоса, м³/час	Время разгрузки, ч
Шаланда Проект № 903А + Гидроперегружатель Р-68А	300	2 140	1,4

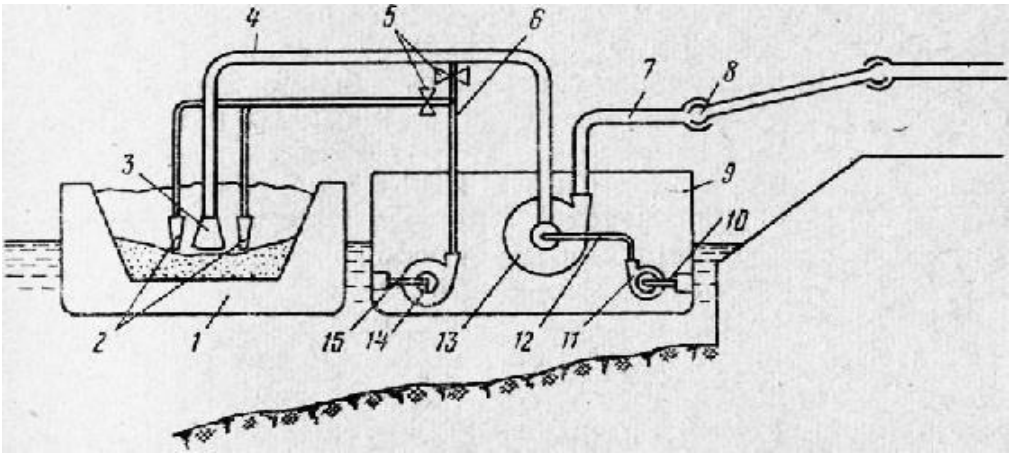


Рисунок 8.4 – Схема гидроперегружателя всасывающего типа:

1 — разгружаемая шаланда; 2— размывочные наконечники; 3— сосун; 4 и 7— всасывающий и напорный трубопроводы для пульпы; 5 —вентили; 6 и 12 — напорные трубопроводы для воды; 8 — шаровой шарнир; 9 — понтон; 10 и 15— всасывающие трубопроводы для воды; —промывочный насос; 13 — грунтовый насос; 14 — размывочный насос.

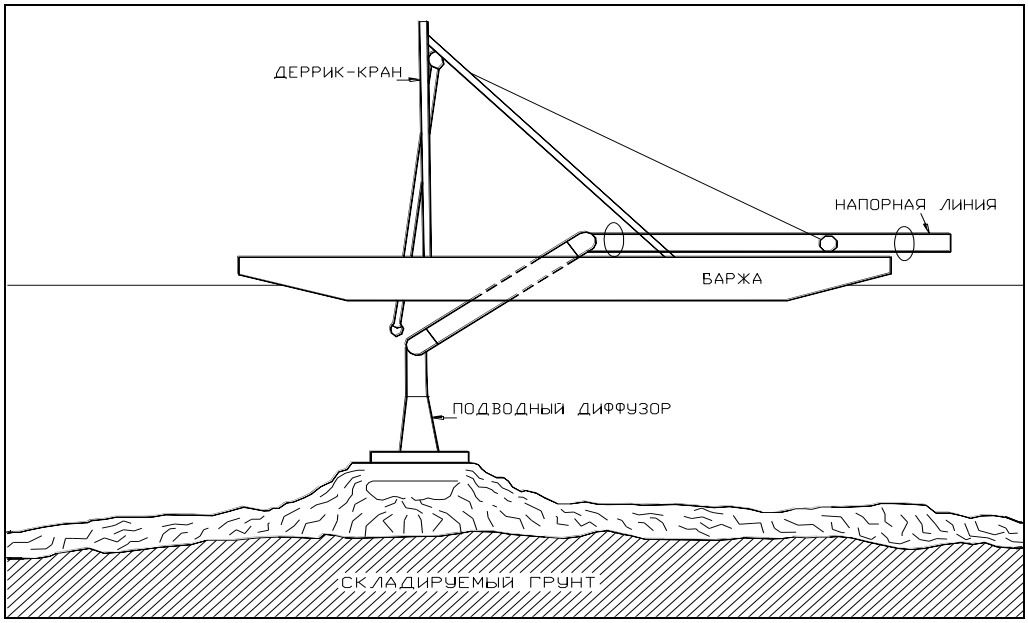


Рисунок 8.5 – Схема работы гидродиффузора

В процессе производства работ допускается оперативное регулирование заполнения в зависимости от конкретной гидрометеорологической обстановки. При этом в обязательном порядке в рамках производственного экологического контроля осуществляется контроль за объемом и качеством складируемой ПГС на котловане. По результатам контроля выполняется пересчет величины ущерба окружающей

среде, определенной экологическим обоснованием, с учетом полученных фактических данных.

В результате работ II этапа создаются условия, благоприятные для нереста и нагула рыб, и для развития кормовой базы рыб.

8.3.Потребность в технических средствах

Номенклатура судов технического флота может быть изменена подрядной организацией (табл. 8.4). Однако все изменения не должны увеличивать продолжительность работ.

Таблица 8.4 – Технические средства, ежегодно привлекаемые к выполнению работ

Наименование технического средства	Примечание	Заполнение котлована 1-3 год Кол-во	Создание поверхностного слоя 4-5 год
Самоходная грунтоотвозная шаланда Проект №903А	вместимость трюма 300 м^3	4	4
Грейферный плавкран типа «Блейхерт»	г/п 16т	1	
Буксир РТ-301, Проект №911	мощность 300 л.с	1	1
Понтон	15х25 м	1	
Мотозавозня проект №1509А	2х173кВт	1	
ОШ-Ш «Северо-Западный-551»	грузоподъемность 14т	1	
Буксир проект №81173Н	мощность 700 л.с.	1	1
Плуг-планировщик	ширина 10м, масса 6т	1	
Плавучий гидроперегружатель Р-68А	производительность 1000 т/ч		1
Гидродиффузор Boskalis	-		1
Несамоходная баржа Проект №183В	г/п 200 т		1
Промерный катер	промерные работы	1	1
Экскаватор ЭО-5119	$V_{грейфера}$=3,0 м³ мощность 132 кВт	2	-

Работы ведутся в период, свободный от льда, круглосуточно в 3 смены.

Доставка персонала на суда обеспечивается дежурным буксиром. После окончания смены персонал доставляется на берег.

Отпуск и транспортировка питьевой воды для заправки плавсредств водой питьевого качества будет осуществляться судами бункеровщиками специализированной организации по договору.

При необходимости для тушения пожаров на судах могут привлекаться специализированные противопожарные суда портового флота.

Качество воды, поставляемой на суда, отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 и СанПиН 2.1.4.1116-02.

Заправка судов, задействованных в производстве работ, будет осуществляться силами подрядной организации непосредственно на месте проведения работ.

Заправку будет осуществлять судно-топливозаправщик типа судно проекта SK4902. Потребность в электроэнергии удовлетворяется за счет судовых энергоустановок.

8.4. Объемы и продолжительность производства работ

В таблице 8.5 представлены площади и геометрический объем котлованов, а также объем материала, необходимый на каждом этапе работ.

В таблице 8.6 представлены площади, объемы необходимого материала и продолжительность выполнения работ на каждом сегменте.

Работы по проведению мероприятий по рыбохозяйственной мелиорации выполняются в период, свободный ото льда, а также с учетом приостановок работ в целях выполнения мероприятий по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания в периоды нереста и нерестовых миграций, сроки которых ежегодно уточняются по результатам ежегодного рыбохозяйственного мониторинга по согласованию с Северо-Западным территориальным управлением Федерального агентства по рыболовству.

При разработке календарного графика не учтены простои техники по пропуску судов, в связи с отсутствием соответствующих графиков судозаходов. Возможные простои техники учитываются при разработке ППР на текущий год.

Таблица 8.5– Обобщенная таблица объемов работ

Наименование	Ед. изм.	Северо-Лахтинские котлованы	
		котлован 1	котлован 2
Площадь котлованов	га	170	13
Итого:		183	
Геометрический объем котлованов до отметки минус -3,0 м БС	тыс.м³	2220,3	106,1
Итого:		2 326,4	
Геометрический объем котлованов до отметки минус 3,5м БС		1507,1	50,2
Итого:		1557,3	
Объем заполнения с учетом коэффициента*		1778,4	59,2
Итого к заполнению на I Этапе:		1837,6	
Объем ПГС (до отметки минус 3,0 м Б.С.)		713,2	55,9
Итого к заполнению на II Этапе:		769,1	
* коэффициент пористости (е=0,82)			

Таблица 8.6 – Объемы и продолжительность работ на каждом сегменте

Наименование	Ед. изм.	Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3
Исполнительная съемка рельефа дна	га	76	55	52
Продолжительность работ	дни	5		
I этап				
Объем инертного материала, складируемого до отметки -3,5 м БС *с учетом коэффициента пористости (е=0,82)	м³	657400	590100	590100

Наименование	Ед. изм.	Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3
Продолжительность работ по заполнению котлованов	дни	129	116	116
Выравнивание рельефа	га	49	51	45
Продолжительность работ по выравниванию	дни	5		
Общая продолжительность работ I Этапа	дни	134	121	121
II этап				
Объем ПГС, необходимый на создание поверхностного слоя	м³	277100	256000	236000
Объем ПГС, который возможно складировать за период навигации	м³	256600	256400	256100
Продолжительность работ II Этапа	дни	143	143	142
Итоговое время выполнения работ	6 лет (включая 3 года на I Этап)			

Окончательно продолжительность работ уточняется на стадии ППР.