Научно-исследовательская лаборатория
по экологии природных систем
ООО НИЛ «ЭПРИС»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО НИЛ «ЭПРИС»
_____
И. В. Космаков

Проектная документация «Создание искусственного земельного участка на водном объекте, находящемся в федеральной собственности - протока Абаканская р. Енисей в г. Красноярске»

Оценка вреда, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания

Шифр НГ-148

Ответственный исполнитель В.М. Петров

♦ Красноярск 2020 ♦

СОДЕРЖАНИЕ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ 3
2. ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 4
3. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5
4. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 6
5. ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЁТ ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА 10
   5.1 Исходные данные для расчета 11
   5.2 Оценка вреда при гибели донных организмов в русле 11
   5.3 Оценка вреда в результате сокращения естественного стока 12
   5.4 Расчет параметров зоны повышенной мутности воды 13
   5.5 Расчет вреда в результате гибели планктонных организмов в зоне мутности 15
   5.6 Общая оценка вреда в натуральном выражении 16
6. КОМПЕНСАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ 16
7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 18

Приложение 1. Данные по песчано-гравийным материалам

Приложение 2. Календарный план строительства

1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ

В административном отношении участок расположен в Свердловском районе города Красноярска.

Создание искусственного земельного участка в русле протоки Абаканской предполагается осуществить на расстоянии 2461,8– 2461,4 км от устья р. Енисей.

В черте города Красноярска острова Отдыха и Молокова отделяют Абаканскую протоку от основного русла реки Енисей. Проектируемый искусственный земельный участок ограничен с запада протокой Абаканской р. Енисей. С северо-востока – дамбой вдоль реки Енисей.

С востока на расстоянии 26 м от проектируемого участка находится земельный участок с кадастровым номером 24:50:0700400:100, занятый территорией МДОУ (Детский сад №319). С юго-востока – земельный участок с кадастровым номером 24:50:0700159:6, свободный от застройки; территорию этого участка планируется объединить с проектируемым искусственным земельным участком для создания площадки под строительство средней общеобразовательной школы. Южнее земельного участка с кадастровым номером 24:50:0700159:6 находится участок с кадастровым номером 24:50:0700159:128, со сложившейся группой жилых домов. На юго-западе от участка находится земельный участок с кадастровым номером 24:50:0700159:34, территория которого в настоящий момент используется под автостоянку.

С северо-восточной стороны к рассматриваемому участку примыкает затон бывшего судостроительного завода. Затон образован устройством земляной заграждающей дамбы вдоль правого берега Абаканской протоки напротив о. Молокова. Дамба имеет длину 1,2 км. Ширина ее по верху в границах рассматриваемой территории – 12.0 – 40.0 м, высота – 4.5 - 5.0 м (до 6.0 м), откосы 1:0.5, 1:0.65, со стороны Абаканской протоки откос частично укреплен железобетонными плитами. Гребень и откосы местами поросли деревьями и кустарниками (тополь и ивы).

Долина р. Енисей представляет собой в целом ступенчатую эрозионно-аккумулятивную равнину и имеет сложную морфологию. В долине р. Енисей четко выделяются семь надпойменных террас и пойма с двумя уровнями – низким и высоким.

В геоморфологическом отношении исследуемый район находится в пределах I надпойменной террасы правого борта р. Енисей.

Геологическое строение правобережной части г. Красноярска характеризуется различной степенью сложности. Здесь выделяются разнообразные по возрасту и по составу

стратиграфические подразделения, включающие в себя осадочные отложения среднего девона и отложения четвертичного возраста.

Современные аллювиальные отложения пойменной террасы р. Енисей представлены супесями, суглинками темно-коричневыми, песками и галечниковыми грунтами.

Водоносный комплекс четвертичных аллювиальных отложений имеет широкое распространение в пределах надпойменных террас и поймы р. Енисей, и имеют тесную гидравлическую связь с водами р. Енисей. Подземные воды аллювиальных отложений порово-пластового типа, безнапорные. Водовмещающими грунтами служат гравийно-галечниковые отложения. Коэффициенты фильтрации грунтов изменяются от 80 до 120 м/сут. Водоупором водоносного горизонта служат коренные породы девонского возраста со слабой водопроницаемостью и преимущественно глинистым составом.

2. ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Красноярск расположен на обоих берегах р. Енисей в среднем его течении на стыке трех геоморфологических районов: долины Енисея; прилегающих к ней плато и предгорий Восточного Саяна.

Долина Енисея занимает преобладающую часть города. Ширина правобережной и левобережной частей долины неодинакова. На правом берегу она изменяется от одного километра у ручья Лалетина до 6-8 км при впадении р. Березовка. Левобережная долина значительно (2-8 км) расширяется только при впадении р. Кача и в северной части, в районе с. Песчанка. В долине выделяется пойма и десять надпойменных террас, не имеющих повсеместного распространения в городе.

Террасы левобережной части города ограничены плато, которое в северной окраине города называется Караульной горой (высота до 100 м). С запад террасы левобережья ограничиваются лесистой Гремячинской Гривой, высота которой составляет около 240 м над уровнем моря.

Предгорья Восточного Саяна, Куйсумские горы, высотой от 400 до 700 м окаймляют долину на правом берегу.

Объект изысканий находится на правом берегу протоки Абаканская реки Енисей в 300 м ниже коммунального моста.

Длина протоки составляет 4,5 км. В верховьях протоки построена дамба, в теле которой имеется 2 трубы. Обе трубы заилены, что препятствует водообмену с основным руслом реки.

Коэффициент извилистости – 1,02.

Максимальная амплитуда колебания уровня воды – 6,06 м.

Максимальный уровень 5% обеспеченности – 141,37-141,05 м БС.

Низший уровень – 135,02-134,7 м БС наблюдался 6.03.1990 г.

Среднемноголетний зимний уровень (ноябрь-апрель) – 135,98-135,66 м БС.

Среднемноголетний летний уровень (май-октябрь) – 136,31-135,99 м БС.

Наблюдения за стоком воды в Абаканской протоке не ведутся. По результатам разовых замеров в августе 2002 г. скорость течения составила менее 0,1 м/с, средняя глубина – 1,52 м, ширина при расходах воды в р. Енисей 2700 $м^3/с$ варьирует в пределах 170-700 м. На участке предполагаемой отсыпки затона глубина не замерялась, но она значительно больше, достаточная для судоходства.

По данным Гидрометеорологического Центра Среднесибирского УГМС за период наблюдений 1971-2009 гг. наивысшие уровни воды 1% и 5% обеспеченности в протоке Абаканской составляют 141,40 м БС и 139,66 м БС соответственно.

Уровень воды в протоке Абаканская рассчитан по данным наблюдений на водомерном посту Красноярск – р. Енисей, который расположен в 300 м ниже Коммунального моста (2462 км от устья).

3. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Ихтиофауна протоки представлена пятью фаунистическими комплексами. Верхнетретичный равнинный комплекс: минога сибирская. Бореальный пресноводный предгорный комплекс представлен: ленок, хариус, подкаменщики, гольян обыкновенный, голец сибирский. К арктическому пресноводному комплексу относятся: налим и сиг. Бореальный пресноводный равнинный комплекс представлен: щука, плотва, елец, язь, карась, окунь, ерш, щиповка. Четвертичный равнинный комплекс: верховка.

В протоке проходят миграционные пути рыб к местам нереста, нагула и зимовок. Основные места нерестилищ, массового нагула молоди и рыбозимовальные ямы отсутствуют. Абаканская протока имеет высшую категорию рыбохозяйственного пользования [5].

Бентос протоки испытывает большую антропогенную нагрузку. Бентофауна представлена в основном пиявками, единично встречаются личинки хирономид, бокоплавы, олигохеты. По результатам натурных наблюдений проведенных ФГБНУ «НИИЭРВ» в 2006 г., в протоке (правобережье) средние показатели пиявок - 133 экз./м и 4,73 $г/м^2$, прочих бентосных организмов - 109 экз./м и 1,0 $г/м^2$. В среднем биомасса зообентоса составляет 5,73 $г/м^2$ [2].

В Абаканской протоке в мае - июле 2017 года обнаружено 36 видов и групп

зоопланктона [11], среди которых коловраток 16 видов и родов, ветвистоусых ракообразных (Cladocera) - 14видов, веслоногих ракообразных (Copepoda) - 6 видов.

Средние по протоке численности в течение периода исследования варьировали от 110,4±23,8 экз./м^3 до 4928±1819,68 экз./м^3, а биомассы - от 0,24±0,14 мг/м^3 до 35,2±22,91 мг/м^3 . Общие за сезон средние составляли: численность - 11,81±3,68 тыс. экз./м^3 и биомасса - 64,61±9,08 мг/м^3.

4. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Искусственный земельный участок (ИЗУ) представляет собой насыпь из песчано-гравийной смеси (ПГС) шириной по гребню 15 м, средней длиной 406 м, отметка верха 142.00 м, заложение низового откоса 1:2. Со стороны протоки Абаканская ИЗУ закреплен армогрунтовой подпорной стеной, в основании которой располагается каменный банкет с уложенным по гребню выравнивающим рядом из габионов Джамбо.

Таблица 1 – Площади земельных участков

№ п/п	Наименование	Площадь участка, га	Категория земель	Землеотвод
1.	Создаваемый ИЗУ, находящийся в границах ИЗУ на основании разрешения на создание искусственного земельного участка на водном объекте, который находится в федеральной собственности № 24-001 от 29.01.2018г.	1.135	водный фонд	**постоянный землеотвод**
2.	«Хвосты» создаваемого ИЗУ, находящиеся за границами ИЗУ на основании разрешения на создание искусственного земельного участка на водном объекте, который находится в федеральной собственности № 24-001 от 29.01.2018г.	0.288	земли населенных пунктов	
Общая площадь постоянного землеотвода		**1.423**	**водный фонд и земли населенных пунктов**	

Категория затрагиваемых земель при проектировании – земли водного фонда и земли населенных пунктов. Участок производства проектных работ освобожден от застройки.

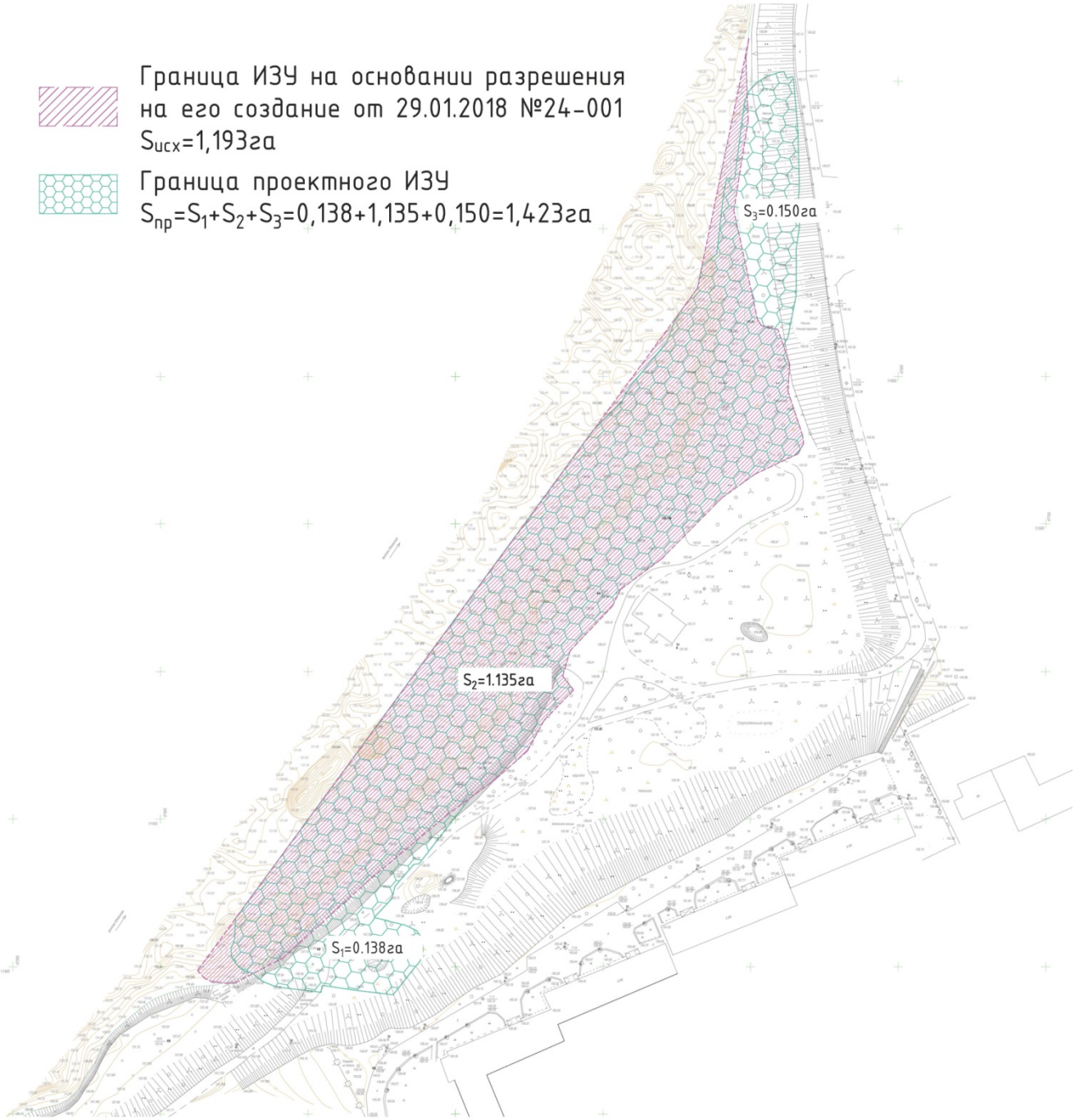


Рисунок 1.1 – План искусственного земельного участка

Основные ресурсы требующиеся для постройки сооружения:

- песчано-гравийная смесь - 54 077 м^3;
- каменный банкет (d=400-700) - 13 200 м^3;
- камень для габионных сооружений (d=125-200) - 3 243 м^3;
- георешетка ParaGrid - 50 040 м^2;

- геотекстиль - 15 327 $м^2$.

Потребность строительства в рабочих кадрах определена учитывая объемы и стоимости строительно-монтажных работ, нормативную трудоемкость и продолжительность строительства:

Машинисты – 8 чел.;

Водители – 21 чел.;

Разнорабочие – 12 чел.

ИТР – 5

МОП и охрана – 1

Целью создания искусственного земельного участка является строительство средней общеобразовательной школы. Для строительства средней общеобразовательной школы необходимо сделать инженерную подготовку территории, сопряженной с ИЗУ. Параллельно с данной проектной документацией ООО «Центр инженерных технологий» разрабатывает проектную документацию «Инженерная подготовка территории (вертикальная планировка территории) для строительства средней общеобразовательной школы, проектируемой в западной части жилого района «Южный берег» в г. Красноярске». Строительство данных объектов рекомендуется выполнять в последовательности, указанной в таблице 2.

Таблица 2 – Краткая последовательность строительства объектов

№ п/п	«Создание искусственного земельного участка на водном объекте, находящемся в федеральной собственности - протока Абаканская р. Енисей в г. Красноярске» (ШИФР НГ-148)	«Инженерная подготовка территории (вертикальная планировка территории) для строительства средней общеобразовательной школы, проектируемой в западной части жилого района «Южный берег» в г. Красноярске» (ШИФР 19/19)
	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	*НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ*
1.		Срезка кустарника и мелколесья в т.ч.: - срезка кустарника - срезка деревьев - раскряжевка деревьев - корчевка пней
2.		Снос здания
3.		Срезка почвенно-плодородного слоя
4.	Засыпка ям для подготовки основания каменного банкета (с воды)	
5.	Завоз ПГС для ИЗУ (с воды)	
6.	Завоз камня для габионов Террамеш (с воды)	
7.	Завоз и укладка банкета из камня (с воды)	
8.	Завоз и укладка ПГС за банкетом до отм.	

	135,00 (засыпка пазух)	
9.	Укладка габионов Джамбо и обратная засыпка (в воду)	
10.	Укладка 1 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка (в воду)	
11.	Укладка 2 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка (в воду)	
12.	Укладка 3 – 13 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка (посуху)	Завоз ПГС для инженерной подготовки (автотранспорт) и послойная отсыпка
13.	Устройство пригруза из ПГС	Завоз ПГС для инженерной подготовки (автотранспорт) и послойная отсыпка

Таблица 3 – Ведомость объемов строительных и монтажных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Ед. изм.	Коли-чество	Приме-чание
1	Отсыпка банкета из камня диаметром d=400-700 мм	$м^3$	13 200	
2	Засыпка ПГС, в том числе:	$м^3$	54 077	
3	1 засыпка ям ПГС в основании каменного банкета	$м^3$	477	
4	2 отсыпка тела ИЗУ ПГС в том числе:	$м^3$	53 600	
5	а) отсыпка ПГС до отметки верха банкета 135.00 м, отсыпка в воду	$м^3$	7 130	
6	б) послойная обратная засыпка до отметки верха ИЗУ 142.00 м, в том числе:	$м^3$	37 600	
7	– отсыпка в воду	$м^3$	6 900	
8	– отсыпка посуху	$м^3$	30 700	
9	в) отсыпка слоя ПГС шириной 5 м для пригруза геотекстиля	$м^3$	8 870	
10	Укладка габионов Джамбо, в том числе:	шт.	197	
11	– укладка в воду	шт.	181	
12	– укладка посуху	шт.	16	
13	Камень для габионов Джамбо фракции d=125-200 мм	$м^3$	782	
14	– укладка в воду		720	
15	– укладка посуху		62	
16	Укладка модульной Системы Террамеш	шт.	2 517	
17	– укладка в воду		178	
18	– укладка посуху		2 339	
19	Камень для Системы Террамеш фракции d=125-200 мм	$м^3$	2 461	
20	– укладка в воду		175	
21	– укладка посуху		2 286	
22	Всего камня фракции d=125-200 мм	$м^3$	3 243	
23	– укладка в воду		895	
24	– укладка посуху		2 348	
25	Устройство георешетки ParaGrid 100/15	$м^2$	50 040	
26	Геотекстиль 300 гр/$м^2$	$м^2$	15 327	

В соответствии с календарным планом строительства, параметры негативного воздействия строительства на водно-биологические ресурсы по объекту «Создание искусственного земельного участка на водном объекте, находящемся в федеральной

собственности - протока Абаканская р. Енисей в г. Красноярске» (шифр НГ-148) составит (приложение 2):

а) в границах водного объекта на площади 1,135 га негативное воздействие на ВБР осуществляется в период с 20.06 (2-й год работ) по 20.04 (3-й год) и включает в себя засыпку ям в русле протоки Абаканской, укладку банкета и ПГС, габионов Джамбо, габионов Террамеш, обратную засыпку и устройство пригруза из ПГС. Общая продолжительность воздействия на водный объект от начала до окончания строительства – **305 календарных дней**;

б) на суше на площади 0,288 га («хвосты» ИЗУ) негативное воздействие на ВБР осуществляется в период с 01.08 (1-й год работ) по 20.04 (3-й год) и включает в себя сведение древесно-кустарниковой растительности, снятие плодородного почвенного слоя, укладку части габионов Джамбо, части габионов Террамеш, обратную засыпку и устройство пригруза из ПГС. Общая продолжительность воздействия на территорию от начала до окончания строительства составит **628 дней**.

4.1 Обоснование и расчёт величины ущерба

Расчет величины ущерба производится на основании методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам. Утв. приказом Росрыболовства №1166 от 25.11.2011 г.

Технология проведения работ исключает непосредственную гибель рыбы. Работа в русле реки носит локальный характер и вызывает сокращение рыбных запасов опосредованно через снижение уровня развития кормовой базы рыб.

Основу кормовой базы рыб составляют организмы бентоса.

В связи с малыми скоростями течения в протоке обитают организмы зоопланктона. При отсыпке ПГС в русло наиболее мелкая фракция будет находиться во взвешенном состоянии и привести к гибели зоопланктонных организмов. Также при отсыпке инертных материалов (ПГС) в русло реки будет образовываться шлейф мутности, который может негативно влиять на условия развития бентосных организмов.

В связи с зарегулированием реки плотиной Красноярской ГЭС колебания уровней воды на участке строительства незначительны – затапливаемая пойма отсутствует.

Нарушение водоохранных и водорегулирующих функций лесорастительности травостоя и почвы приведет к сокращению и перераспределению естественного поверхностного стока на деформированной поверхности и, как следствие, к снижению рыбопродуктивности водотока.

4.2 Исходные данные для расчета

При проведении работ будет оказано влияние на водные биологические ресурсы следующего характера:

В русловой части

- площадь нарушения русла реки при создании искусственного земельного участка составляет 1,135 га.

Нарушения будут носить постоянный характер и ограничены периодом эксплуатации объекта – 50 лет плюс период проведения строительных работ в русле –305 дней.

В водосборной площади

Площадь нарушения в водосборной части реки – 0,288 га (0,00288 км^2).

Нарушения будут носить постоянный характер и ограничены периодом эксплуатации объекта – 50 лет плюс период проведения строительных работ – 628 дней.

Участки для складирования камня и ПГС (предусмотренные п.п. 4, 5 таблицы Приложения 2) учтены в расчете вреда в проектной документации по шифру 19/19 «Инженерная подготовка территории (вертикальная планировка территории) для строительства средней общеобразовательной школы, проектируемой в западной части жилого района «Южный берег» в г. Красноярске».

4.3 Оценка вреда при гибели донных организмов в русле

В соответствии с п.50 Методики определение потерь водных биоресурсов ($N_{русло}$), теряемая вследствие гибели кормовых организмов (зообентоса) при проведении работ в русле реки определяется по формуле:

$$N_{русло} = B \times (1+P/B) \times S \times K_E \times (K_З/100) \times d \times \Theta, \text{ кг}$$

B – средняя биомасса зообентоса – 57,3 кг/га;

P/B – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент), 3;

S – нарушаемая площадь, 1,135 га;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост, (1/6);

$K_З$ – средний для данного района и сезона года коэффициент использования кормовой базы рыбами-бентофагами, используемыми в целях рыболовства, 50%;

d – доля количества гибнущих организмов от общего их количества, 1;

Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающая длительность негативного воздействия намечаемой деятельности (T=305 дней) и восстановления исходных данных,

влияющих на рыбопродуктивность и свойства водного стока с деформированной поверхности водосборного бассейна (ΣК=i/2), где i=1095/365=3 для данного района. А также период постоянного воздействия – 50 лет.

Величина повышающего коэффициента для русла Θ = 50+305/365 + 3/2 = 52,335616.

$$N_{русло} = 57,3 \times (1+3) \times 1,135 \times 1/6 \times (50/100) \times 1 \times 52,335616 = \mathbf{1134,558} \text{ кг.}$$

4.4 Оценка вреда в результате сокращения естественного стока

В соответствии с п. 41 Методики ущерб рыбным запасам в результате сокращения естественного стока с деформируемой поверхности определяется по формуле:

$$N_{вдсб} = P \times Q,$$

P – удельная рыбопродуктивность объема водной массы, принятая равной 0,15 кг/тыс.м^3;

Q – общее сокращение объема водного стока в процессе техногенного морфогенеза, являющееся суммой объемов безвозвратного водопотребления (Q_1=0 тыс. м^3) и сокращения объема стока с деформированной поверхности (Q_2), тыс. м^3.

Потери водного стока на деформированной поверхности находятся по формуле

$$Q = Q_2 = W \times K \times \Theta,$$

где Q_2 – объем потерь водного стока, тыс. м^3;

W – объем стока с нарушаемой поверхности, тыс. м^3;

К – коэффициент глубины воздействия на поверхность – 0,5 (полное закрытие площади ПГС);

Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающая длительность негативного воздействия намечаемой деятельности (Т=50 лет + 628 дней) и восстановления исходных данных, влияющих на рыбопродуктивность и свойства водного стока с деформированной поверхности водосборного бассейна (ΣК=i/2), где i=1825/365=5 для данного района.

Величина повышающего коэффициента составит Θ = 50+628/365 + 5/2 = 54,22055.

Для определения объема стока используется формула:

$$W = \frac{M \times F \times 31{,}536 \times 10^6}{10^3 \times 10^3} = M \times F \times 31{,}536,$$

где *M* – модуль стока, 9,73 л/с×км^2 (по гидропосту п. Базаиха – р.Енисей [6])

F – площадь нарушаемой поверхности, 0,00288 км^2;

31,536 × 10^6 – количество секунд в году.

$$N_{вдсб} = 0,15 \times 9,73 \times 0,00288 \times 31,536 \times 0,5 \times 54,22055 = 3,594 \text{ кг.}$$

4.5 Расчет параметров зоны повышенной мутности воды

Протока Абаканская характеризуется почти полным отсутствием течения. Для расчетов принимается скорость течения равная 0,1 м/с.

Параметры зоны мутности определяются по методике А.В. Караушева/8/.

Длина расчетного участка зоны повышенной мутности вычисляется по формуле:

$$\Delta x = \frac{\{\ln(S_{ПДК}/(S_{нач} - S_{тр}))\}Q_Д}{-(u - E)B_Д}$$

где:

$S_{нач}$ – начальная мутность в начальном створе расчетного участка, г/л;

$S_{ПДК}$ – конечная мутность взвеси, соответствующая ПДК, т.е. на 0,00025 г/л выше естественных фоновых показателей, принимаемых по нижнему пределу обнаружения (0,005 г/л), т.е. 0,00525 г/л;

$S_{тр}$ – мутность, соответствующая транспортирующей способности потока, г/л;

E – коэффициент, зависящий от гидравлической крупности и средней скорости течения;

u – гидравлическая крупность транспортируемых во взвешенном состоянии наносов;

$Q_Д$ – действующий расход воды во фронте работ, $м^3/с$;

$B_Д$ –действующая ширина фронта работ, м;

Δx – расстояние от створа с заданной концентрацией взвеси (длина шлейфа мутности), м.

$B_Д$ рассчитывается по формуле:

$B_Д = B_ф \times \sin\alpha + L_ф \times \cos\alpha = 30\times1+0 = 30$ м.

где: $B_ф$ – ширина фронта работ, 30 м.

Расход воды через действующий фронт рассчитывается по формуле:

$Q = B_Д \times L_ф \times V_{ср} = 30\times1,5\times0,1 = 4,5$ $м^3/с$,

где $L_ф$ – фактическая глубина разработки, 1,5 м;

$V_{ср}$ – средняя скорость течения в протоке Абаканская, 0,1 м/с.

Коэффициент Шези (С) определяется по формуле Павловского:

$C = (1/n) \times H_{ср}^{y}$

где: n – коэффициент шероховатости, определяется по таблице М.Срибного [6] - 0,04;

y – показатель степени (в формуле Н.Н. Павловского) берется исходя из значения коэффициента шероховатости (1/4);

$H_{ср}$ – средняя глубина в створе, 1,5 м.

$C = (1/0{,}04) \times 1{,}5^{0{,}25} = 27{,}67$.

Параметр M, производный от коэффициента Шези:

$M = 0{,}7 \times C + 6 = 25{,}37$.

Безразмерное число $N = M \times C/g = 25{,}37 \times 27{,}67/9{,}8 = 71{,}62$.

Среднее значение вертикальной составляющей пульсационной скорости определяется:

$W = Vср * \sqrt{g} / \sqrt{(C*M)} = 0{,}1*\sqrt{9{,}8}*\sqrt{(27{,}67*25{,}37)} = 0{,}012$ м/с.

Максимальная пульсационная скорость определяется по формуле:

$W_{мах} = 3 \times W = 0{,}035$ м/с.

Наносы, гидравлическая крупность которых выше максимальной пульсационной скорости, не взвешиваются. Для дальнейших расчетов принимаются частицы, гидравлическая крупность которых не превышает максимальной величины вертикальной составляющей пульсационной скорости потока.

В соответствии с паспортом ПГС (Приложение 1) доля частиц крупностью 0,005 мм составляет не более 2,4% от общей массы отсыпаемого материала. Гидравлическая крупность данных частиц составляет 0,009 см/с.

Гидромеханический параметр Г определяется по таблице 6.1. [8] в зависимости от C и $G = u/V_{ср} = 0{,}09$. По таблице Г=0,031.

Мутность взмыва (начальная мутность) определяется по формуле:

$$S_{нач} = 0{,}15 \times N \times v^2/H = 0{,}15 \times 201 \times 0{,}1^2/1{,}5 = 0{,}201 \text{ г/л}$$

где: N – безразмерное характеристическое число (201).

Концентрация взвеси, соответствующая транспортирующей способности потока:

$$S_{тр} = a \times S_{нач} \times Г = 1 \times 0{,}201 \times 0{,}031 = 0{,}006 \text{ г/л}$$

где: a – корректирующий множитель (при отсутствии натурных данных a=1) .

Коэффициент E вычисляется по формуле 6.48 [8]:

$$E = u \times (Г/(1-Г)) = 0{,}009 \times (0{,}031/(1-0{,}031)) = 0{,}00029.$$

$$\Delta x = (\ln(0.00525/(0{,}201-0{,}00015))*4{,}5/(-(0{,}009-0{,}00029)*30) = 62{,}2 \text{ м}.$$

Толщина слоя приращения осажденных взвесей определяется по формуле 6.19 [8]:

$$\Delta h = (Sнач - Sкон) \times Qд \times \Delta t / (B \times \Delta x \times \rho)$$

где: Δt – расчетный интервал времени, может быть определен как $\Delta x/V_{ср}$,с $= 62{,}2/0{,}1 = 622$ с;

ρ – плотность отложений, 1450 кг/м^3.

$$\Delta h = (0{,}201 – 0{,}00015) \times 4{,}5 \times 622 / (30 \times 62{,}2 \times 1450) = 0{,}0002 \text{ м } (0{,}02 \text{ см}).$$

В соответствии с [10] для мелких организмов зообентоса критическим является слой толщиной 2 см.

4.6 Расчет вреда в результате гибели планктонных организмов в зоне мутности

Величина рыбопродукции, теряемая вследствие гибели кормовых организмов (планктона) в пределах распространения «шлейфа мутности», определяется по формуле 5b Методики:

$N_п = B_п \times P/B_{сут} \times W_{шл} \times t_{сут} \times K_E \times (K_З/100) \times d \times 10^{-3}$, кг

где $B_п$ - величина биомассы кормовых планктонных организмов – 64,61 мг/м^3 или 0,06461 г/м^3 [11];

$P/B_{сут}$ – суточный коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов, 8,5/365 = 0,023;

$W_{шл}$ - объем области шлейфа мутности, определенной концентрации взвеси, м^3;

$t_{сут}$ – время существования шлейфа, 305 сут.;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост, (1/10);

$K_З$ – средний для данного района и сезона года коэффициент использования кормовой базы, используемой в целях рыболовства, 50%;

d – доля количества гибнущих организмов от общего их количества. По данным ГОСНИОРХ - при концентрации взвеси 50-75 мг/л гибнет 50% зоопланктона, в диапазоне концентраций 75-100мг/л - 75%, при концентрации взвеси свыше 100 мг/л гибнет 100% зоопланктона, данные о гибели при концентрации менее 50 мг/л отсутствуют [9].

Для определения объема шлейфа мутности необходимо определить параметры протяженности шлейфа, для определенной концентрации взвеси.

Протяженность шлейфа мутности для концентрации взвеси 100, 75 и 50 мг/л соответственно составляет:

$\Delta x_{100\%}$ = (ln(0.1/(0,201-0,00015))*4,5/(-(0,009-0,00029)*30) = 11,478 м.

$\Delta x_{75\%}$ = (ln(0,075/(0,201-0,00015))*4,5/(-(0,009-0,00029)*30) = 16,431 м. За вычетом зоны 100% гибели $\Delta x_{75\%}$ = 16,431-11,478 = 4,953 м.

$\Delta x_{50\%}$ = (ln(0,05/(0,201-0,00015))*4,5/(-(0,009-0,00029)*30) = 23,412 м. За вычетом обеих зон 100% и 75% гибели $\Delta x_{50\%}$ = 23,412-11,478-4,953 = 6,981 м.

Объем шлейфа мутности $W_{шл}$, определенной концентрации взвеси рассчитывается по формуле:

$W_{шл(\%)} = B_ф * L * \Delta x_{\%}$.

где $B_ф$ – ширина фронта работ, 30 м;

L – средняя глубина реки, 1,5 м.

Расчет потерь планктонных организмов, проходящих через шлейф мутности, представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

Показатель	Масса планктона Вп, г/м^3	Продолжи-тельность сущ. шлейфа, сутки	Доля гибели планктонных организмов, d	Протяжен-ность шлейфа мутности Δx, м	Объем шлейфа мутности Wшл, м3	Ущерб от шлейфа мутности (Nп), кг
Доля гибели планктона - 100%	0,06461	305	1,0	11,478	516,51	0,0117
Доля гибели планктона - 75%	0,06461	305	0,75	4,953	222,89	0,0038
Доля гибели планктона - 50%	0,06461	305	0,5	6,981	314,15	0,0036
						0,0191

4.7 Общая оценка вреда в натуральном выражении

Общая величина ущерба в натуральном выражении составит:

$$N_{общ} = N_{русло} + N_{вдсб} + N_{планктон} = 1134,558 + 3,594 + 0,0191 = \mathbf{1138,170\ кг.}$$

5. КОМПЕНСАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Компенсационные средства должны быть направлены на восстановление рыбных запасов. При определении направлений компенсационных мероприятий следует придерживаться принципа преимущественного восстановления водных биоресурсов, которым будет причинен вред хозяйственной деятельностью, а также видам водных биоресурсов, для воспроизводства которых в регионе существуют соответствующие условия.

Учитывая оба эти условия, и принимая во внимание величину теряемой рыбопродукции, подлежащей компенсации, в качестве компенсационных: мероприятий предлагается провести рыбоводно-мелиоративные мероприятия по выпуску молоди хариуса или сига или осетра в Енисейский рыбохозяйственный район Восточно-Сибирского рыбохозяйственного бассейна на выбор.

Количество молоди восстанавливаемых видов рыб определяется по формуле:

$$N_м = N/(p \times K_1)*100\%,$$

где N – величина общего ущерба в натуральном выражении – **1138,170** кг;

p – средняя масса производителя [7], кг;

K_1 - величина коэффициента промыслового возврата в соответствии с Методикой [1],

приложение 2 (бассейн Сибири), %.

Расчет количества выпускаемой молоди представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Расчет количества выпускаемого малька (варианты)

Вид	Вред, наносимый ВБР, кг	Величина коэффициента промыслового возврата, %	Средняя масса произ-водителя, кг	Кол-во выпускаемой молоди, шт
Хариус (навеска 1,0 г)	1138,170	0,6	0,3	632317
Сиг (навеска 1,0 г)	1138,170	1,8	0,7	90331
Осетр сибирский (навеска 1,0 г)	1138,170	0,11	10	103470

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам. Утв. приказом Росрыболовства №1166 от 25.11.2011 г.
2. Расчет ущерба, наносимого рыбным запасам верховий протоки «Абаканская» р. Енисея проведением дноуглубительных работ / Отчет ФГНУ «НИИЭРВ», рук. Т.В. Михалева. – Красноярск, 2006, фонды ФГНБУ «НИИЭРВ»- 14с.
3. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Расчет вреда, наносимого водным биологическим ресурсам при строительстве средней общеобразовательной школы, проектируемой в западной части жилого района «Южный берег» в г. Красноярске». ФГБНУ «НИИЭРВ», Красноярск, 2014 г.
4. Поромов А.А., Воронков В.Б., Хатунцов А.В. Определение потерь водных биоресурсов в результате перераспределения естественного стока с деформированной поверхности водосборного бассейна. ФГБУ «ЦУРЭН», 2015 г.
5. Письмо ФГБУ «Енисейрыбвод» №03-32/1961 от 14.11.12 г. О рыбохозяйственной характеристике протоки Абаканская р.Енисей.
6. .Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16, Ангаро-Енисейский район. Вып. 1 Енисей - Л.: Гидрометеоиздат, 1973 - 723 с.;
7. Приказ Минсельхоза РФ №25 от 30.01.2015 г. «Об утверждении Методики расчета объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)».
8. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Под ред. А.В. Караушева. Ленинград Гидрометеоиздат, 1987 г.
9. Понкратов С.Ф. Определение зоны мутности при выемке и перемещении грунта в руслах крупных рек // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Рыбохозяйственные исследования на водоемах Красноярского края. - Л.: 1989, Вып. 296. - С. 148-156.
10. Иванова В. В. Экспериментальное моделирование заваливания зообентоса при дампинге грунтов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1988. – Вып. 285. – С. 107-113.
11. Зоопланктон Абаканской протоки. Выпускная квалификационная работа. СФУ Кафедра водных и наземных биосистем, Красноярск 2018 г.

Приложение 1. Данные по песчано-гравийным материалам

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ РОССЕРТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

рег.№ РОСС RU.31469.04ЖЗЖ1

РОССЕРТ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.04ЖЗЖ1.ОС02.Н00034

Срок действия с 27.12.2018 по 26.12.2021

№ 0010589

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ регистрационный номер РОСС RU.04ЖЗЖ1.ОС.02
ООО "Центр сертификации "ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА" (орган по сертификации продукции и услуг)
Россия, 660001, г. Красноярск, ул. Ленина, 221А, оф. 324, тел. 8 (391) 209-85-36, тел/факс 8 (391) 206-97-10. E-mail: cs-qa@mail.ru

ПРОДУКЦИЯ
Смеси песчано-гравийные для строительных работ по ГОСТ 23735-2014.
Серийный выпуск.

код ОК 034 (ОКПД2):
08.12.12.160

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ГОСТ 23735-2014

код ТН ВЭД ЕАЭС:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Акционерное общество «Красноярский речной порт». ОГРН: 1022401943563.
Адрес: Россия, 660059, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Коммунальная, д. 2
Адрес производства: Россия, г. Красноярск, русло р. Енисей, протока Татышева (Ладейское месторождение)

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
Акционерное общество «Красноярский речной порт».
ОГРН: 1022401943563.
Адрес: Россия, 660059, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Коммунальная, д. 2

НА ОСНОВАНИИ
Протокола испытаний № 2612-3-04 от 26.12.2018, выданного Испытательным центром Общества с ограниченной ответственностью «МераТех», регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.21АИ62

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации 10.

Руководитель органа — подпись — О.С. Петровская (инициалы, фамилия)

М.П.

Эксперт — подпись — В.А. Чистохин (инициалы, фамилия)

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

Общество с ограниченной ответственностью «МераТех»
Испытательный центр
Адрес: Россия, 630008, г. Новосибирск ул. Кирова, д. 113, оф. 468, тел. 8 (383) 207-54-60
Аттестат аккредитации № RA.RU.21АИ62 от 31.05.2016г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель испытательного центра
_____ О. А. Веретенина
«26» декабря 2018г.

М.П.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 2612-3-04 от 26.12.2018г.

1. Общие сведения

Основание для проведения испытаний	Заявка на испытания № б/н от 12.11.2018г.
Наименование объекта испытаний	Смеси песчано-гравийные для строительных работ
Наименование и адрес Заказчика	АО «Красноярский речной порт». Юридический адрес: 660059, Россия, Красноярский край, город Красноярск, улица Коммунальная, д. 2
Изготовитель (поставщик)	АО «Красноярский речной порт»
Адрес места отбора образцов (проб)	АО «Красноярский речной порт». Юридический адрес: 660059, Россия, Красноярский край, город Красноярск, улица Коммунальная, д. 2
НД на объект испытаний	ГОСТ 23735-2014
План и метод отбора образцов	ГОСТ 8269.0-97
Место проведения испытаний, адрес	Россия, 630008, г. Новосибирск, ул. Кирова 113, пом. 13.
Описание, состояние и идентификация объекта испытаний	Смесь песчано-гравийная в количестве 40 кг без видимых примесей и загрязнений, упаковка – п/п мешки без повреждений.
Дата получения образцов	00.11.2018г.
Дата(ы) проведения испытаний	00.11.2018г. – 00.12.2018г.
Условия проведения испытаний	температура +21°С, влажность 59 %
Регистрационный номер образцов	**
Акт отбора образцов (номер, дата)	№ б/н от 12.11.2018г.
Перечень СИ и ИО: набор сит, сертификат о калибровке № 140277 от 11.05.2018; шкаф сушильный ШС-80-1СПУ, протокол № 104/18 от 12.03.2017; сосуд КП-305, сертификат № 140617 от 23.05.2018; весы ED-H-30, свидетельство о поверке № 13738 от 25.12.2017; гигрометр психрометрический ВИТ-2, знак поверки до ноября 2018; комплекс спектрометрический ПРОГРЕСС № 1967 свидетельство о поверке № 4/420-2382-17 от 25.10.17	

2. Результаты испытаний

Измеряемый показатель	Ед. изм.	Нормативный документ		Значение параметра		Примечания
		на показатель	на метод	нормативное	Фактическое	
Содержание зерен гравия размером более 5 мм	%	ГОСТ 23735 п. 4.3.3	ГОСТ 8269.0 ГОСТ 8735	10-90	28,0	С
Наибольшая крупность зерен гравия	мм	ГОСТ 23735 п. 4.3.5	ГОСТ 8269.0 ГОСТ 8735	10-70	20	С
Содержание зерен пластинчатой (лещадной) формы по массе	%	не нормируется	ГОСТ 8269.0	не нормируется	20,6	
Зерновой состав - Dнаиб - 2Dнаиб	%	ГОСТ 23735 п. 4.3.8	ГОСТ 8269.0 ГОСТ 8735	0-15 0	4,4 0,0	С С
Содержание пылевидных и глинистых частиц	%	ГОСТ 23735 п. 4.3.8	ГОСТ 8269.0 ГОСТ 8735	не более 5	2,4	С
Содержание глины в комках	%	ГОСТ 23735 п. 4.3.8	ГОСТ 8269.0 ГОСТ 8735	не более 1	0,0	С
Морозостойкость, потеря массы после испытания, марка по морозостойкости, (количество циклов ускоренным методом)	%	ГОСТ 23735 п. 4.4.1	ГОСТ 8269.0	Не более 1,0 Для марки F 400 (15)	0,87 (15)	**Марка F 400**
Наличие засоряющих примесей	-	ГОСТ 23735 п. 4.3.12	визуально	не допускается	не выявлено	С
Содержание зерен слабых пород	%	ГОСТ 23735 п. 4.4.1	ГОСТ 8269.0	Не более 5	3,4	С

Результаты относятся только к объектам (образцам), прошедшим испытания. Протокол испытания не может быть частично воспроизведен без письменного разрешения испытательного центра

Дробимость: потеря массы при испытании в сухом состоянии	%	ГОСТ 23735 п. 4.4.1	ГОСТ 8269.0	До 11 Для марки 1200	5,8	**Марка 1200**
Истираемость в полочном барабане: - потеря массы - марка по истираемости	%	не нормируется	ГОСТ 8269.0	не нормируется	10,3 И1	
Группа песка (модуль крупности Мк)	-	ГОСТ 23735 п. 4.4.4	ГОСТ 8735	крупный, средний, мелкий, очень мелкий (Мк = 1,0-3,5)	крупный Мк = 2,7	С
Содержание частиц, проходящих через сито № 016	%	ГОСТ 23735 п. 4.4.4	ГОСТ 8735	не более 20	1,24	С
Насыпная плотность	кг/м^3	не нормируется	ГОСТ 8269.0 п. 4.17	не нормируется	1450	
Водопоглощение по массе	%	не нормируется	ГОСТ 8269.0	не нормируется	0,71	

3. Радиологические испытания

Измеряемый показатель	Ед. изм.	Нормативный документ		Значение параметра		Примечание
		на объект	на метод	нормативное	фактическое	
Удельная активность - 40 К - 232 Th - 226 Ra	Бк/кг	-	ГОСТ 30108 п. 4.2.5.2	Не нормируется	58,7 ± 14,5 34,3 ± 9,1 22,8 ± 8,4	
Удельная эффективная активность ЕРН	Бк/кг	-	ГОСТ 30108 п. 4.2.5.3	Не нормируется	72,6 ± 14,5	
Удельная эффективная активность ЕРН в материале	Бк/кг	ГОСТ 23735 п. 4.3.11	ГОСТ 30108 п. 4.2.5.4	0-4000 I - IV классы	87,2 I класс	

Зам. руководителя ИЦ _____ Каткова Л. Ю.

Испытания провел (и): инженер 1 категории_____ Глинская Ю. А.

Приложение 2. Календарный план строительства

Сроки производства работ по объектам НГ-148 и 19/19

№ п/п	Обозначение на схеме	Вид работ	Шифр проекта*	Сроки производства работ по участкам		
				период	в т.ч. в границах водного объекта, дней	в т.ч. на суше, дней
1	-	Срезка кустарника и мелколесья	19/19	1-й год 01.08.-30.09	-	61
2	-	Снос здания	19/19	1-й год 10.09-30.09	-	20
3	-	Срезка почвенно-плодородного слоя	19/19	1-й год 01.10-31.10	-	31
4	-	Складирование ПГС для ИЗУ (завоз с воды)**	НГ-148**	2-й год 20.04 - 20.06	-	61
5	-	Складирование камня для габионов Террамеш (автотранспортом)**	НГ-148**	2-й год 20.06-30.06	-	10
6	-	Засыпка ям для подготовки основания каменного банкета	НГ-148	2-й год 20.06-30.06	10	-
7	А	Укладка банкета из камня (под воду)	НГ-148	2-й год 20.06-10.08	51	-
8	Б	Укладка ПГС за банкетом до отм. 135,00	НГ-148	2-й год 01.07-31.07	31	-
9	В	Укладка габионов Джамбо и обратная засыпка	НГ-148	2-й год 01.07-20.08	47	4
10	Г	Укладка 1-2 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка	НГ-148	2-й год 20.07-31.08	42	-
11	Д	Укладка 3 – 13 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка	НГ-148	20.08 (2-й год) - 10.04 (3-й год)	214	19
12	Е	Устройство пригруза из ПГС	НГ-148	3-й год 01.04-20.04	18	2
13	Ж	Завоз ПГС для инженерной подготовки (автотранспорт) и послойная отсыпка	19/19	3-й год 01.09-30.04	-	244
	ИТОГО период негативного воздействия на ВБР (на суше) с учетом параллельно выполняемых видов работ по шифру НГ-148			01.08 (1-й год) - 20.04 (3-й год)	-	628
	ИТОГО период негативного воздействия на ВБР (в границах водного объекта) с учетом параллельно выполняемых видов работ по шифру НГ-148			20.06 (2-й год) - 20.04(3-й год)	305	-
	ИТОГО период негативного воздействия на ВБР (на суше) по шифру 19/19			01.08 (1-й год) - 30.04 (3-й год)	-	638

Примечание: * - **19/19** - «Инженерная подготовка территории (вертикальная планировка территории) для строительства средней общеобразовательной школы, проектируемой в западной части жилого района «Южный берег» в г. Красноярске»

НГ-148 - «Создание искусственного земельного участка на водном объекте, находящемся в федеральной собственности - протока Абаканская р. Енисей в г. Красноярске»

** - расчет ущерба ВБР выполнен в рамках проектной документации с шифром 19/19.

Площади и периоды негативного воздействия на ВБР в период строительства по объектам:

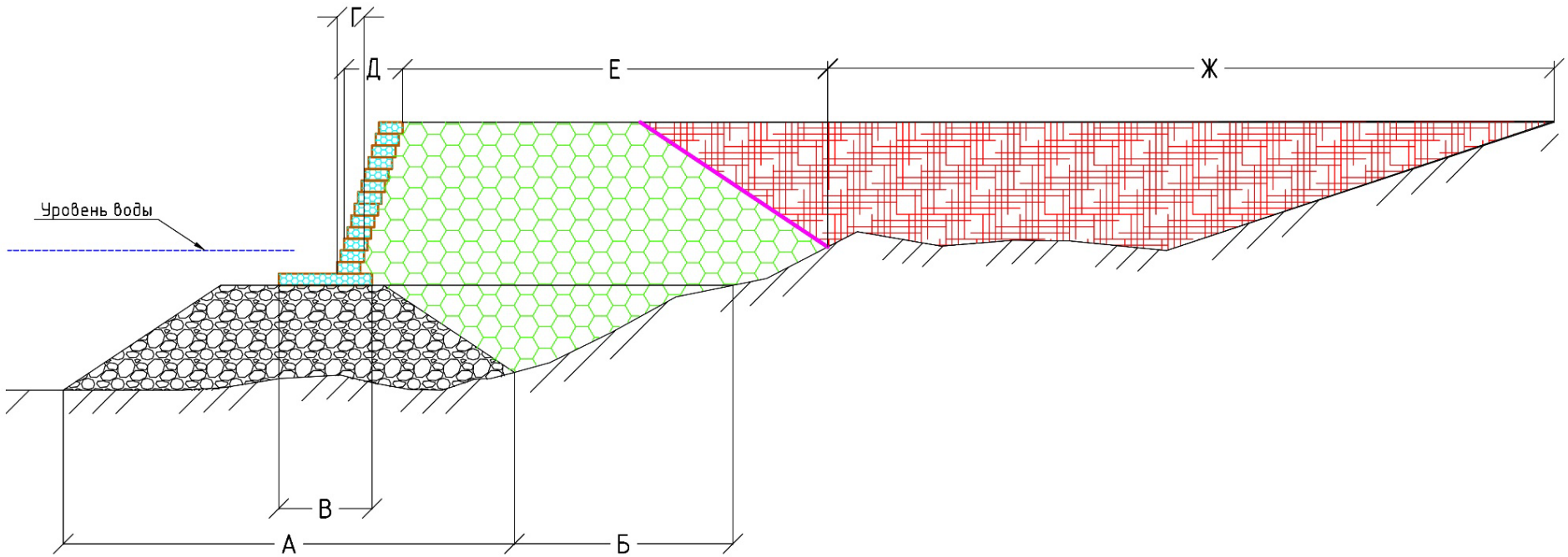
шифр НГ-148 «Создание искусственного земельного участка на водном объекте, находящемся в федеральной собственности - протока Абаканская р. Енисей в г. Красноярске»:

а) в границах водного объекта на площади 1,135 га негативное воздействие на ВБР осуществляется в период с 20.06 (2-й год работ) по 20.04(3-й год) и включает в себя засыпку ям в русле протоки Абаканской, укладку банкета и ПГС, габионов Джамбо, габионов Террамеш, обратную засыпку и устройство пригруза из ПГС. Общая продолжительность воздействия на водный объект от начала до окончания строительства – 305 календарных дней;

б) на суше на площади 0,288 га («хвосты» ИЗУ) негативное воздействие на ВБР осуществляется в период с 01.08 (1-й год работ) по 20.04 (3-й год) и включает в себя сведение древесно-кустарниковой растительности, снятие плодородного почвенного слоя, укладку части габионов Джамбо, части габионов Террамеш, обратную засыпку и устройство пригруза из ПГС. Общая продолжительность воздействия на территорию от начала до окончания строительства составит 628 дней.

шифр 19/19 «Инженерная подготовка территории (вертикальная планировка территории) для строительства средней общеобразовательной школы, проектируемой в западной части жилого района «Южный берег» в г. Красноярске»:

на территории площадью 1,2848 га негативное воздействие на ВБР осуществляется в период с 01.08 (1-й год работ) по 30.04 (3-й год) и включает в себя сведение древесно-кустарниковой растительности, снятие плодородного почвенного слоя, послойную отсыпку ПГС на участке инженерной подготовки территории. Общая продолжительность воздействия на территорию от начала до окончания строительства составит 638 дней.


Г
Д
Е
Ж
Уровень воды
В
А
Б

Календарный план строительства

Приложение 2

№ п/п	Наименование работ	1-й год строительства												2-й год строительства												3-й год строительства											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1	Срезка древесно-кустарниковой растительности																																				
2	Демонтажные работы																																				
3	Срезка почвенно-плодородного слоя (ППС)																																				
4	**Завоз ПГС баркей. V=46470 куб м**																																				
6	**Завоз камня для габионов (D=125-200 мм) автотранспортом (груз-ть 10 т). V=2336 куб м**																																				
7	**Засыпка им ПГС V=477 куб м**																																				
8	**Завоз и укладка банкета из бутового камня с барки V=13200 куб м**																																				
9	**Обратная засыпка до отметки верха банкета ПГС с барки. V=7130 куб м**																																				
10	**Укладка габионов Джамбо и обратная засыпка**																																				
11	**Укладка 1 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
12	**Укладка 2 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
13	**Укладка 3 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
14	**Укладка 4 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
15	**Укладка 5 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
16	**Укладка 6 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
17	**Укладка 7 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
18	**Укладка 8 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
19	**Укладка 9 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
20	**Укладка 10 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
21	**Укладка 11 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
22	**Укладка 12 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
23	**Укладка 13 ряда габионов Террамеш и обратная засыпка**																																				
24	**Устройство пригруза обратного фильтра. V=8870 куб м**																																				
25	Завоз ПГС автотранспортом и послойная отсыпка																																				

Примечание:

- по шифру 19/19

- по шифру НГ-148