****

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Показатель | Ед. изм. | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Площадь полосы отвода под сооружение | га | 7,07 |
| 2. | Протяженность проектирования дамбы , из них:  -Участок нового строительства дамбы  -Участок реконструкции дамбы  (ПК0+00-ПК5+00;ПК 19+80-ПК26+80) | м  м  м | 2680  1480  1200 |
| 3. | Вид крепления откосов:  Верховой откос  Участок №1:Крепление из скального грунта(фр.100-150мм)  -Заложение  -Протяженность(ПК 0+00 –ПК 12+60)  Участок №2:Ж.б. парапет ( в стесненных условиях)  -Протяженность(ПК 12+60 – ПК19+45)  Участок №3:Крепление из каменной наброски(d=0.3-0.4м)  -Заложение  -Протяженность(ПК19+45 –ПК 26+80)  Низовой откос  -Заложение  -Растительный слой с посевом многолетних трав | отношение  м  м  отношение  м  отношение  м | 1:3  1260  685  1:3  735  1:2.5  2680 |
| 4. | Пересечения с коммуникациями, из них:  - Линий связи  - Высоковольтные линии  - Тепловые сети | шт.  шт.  шт.  шт. | 7  1  4  2 |
| 5. | Объемы основных работ:  Отсыпка тела дамбы  - Песок  Верховой откос  - Камень (d=0.4-0.6м/ d=0.3-0.4м)  - Скальный грунт (фр.100-150 мм)  - Геотекстиль (дорнит)  -Геомембрана (2мм)/Бентотех АС100  -Устройство монолитного ж.б. парапета  Низовой откос  - Растительный грунт  - Посев многолетних трав  Подготовительные работы  - Вынос проекта в натуру  - Валка деревьев (d=12-16см/ d=17-24см) | м3  м3 /м3  м3  м2  м3 /м3  м3  м3  м2  км  шт./шт. | 116 042  7801/6228  11 417  25 476  955/955  1 836  4 316  20 680  2,68  180/93 |
| 6. | Сметная стоимость объекта :  в текущих ценах 1 кв.2016 г.  в базисных ценах 2001 г. | тыс.руб.  тыс.руб. | 145 134,55  18 100,88 |

**1.1.** **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Выполнение проектно-изыскательских работ по объекту «Строительство комплекса защитных гидротехнических сооружений с. им. Тельмана Смидовичского района ЕАО», осуществлено ООО «Гидростройпроект» в соответствии с техническим заданием Управления природных ресурсов правительства ЕАО (приложение 1) и в соответствии с контрактом № 36 от 26.11.2014 г. и дополнительным соглашением №1 к контракту №36 от 28.08.2015г.

Объект расположен на левом берегу р.Амур в с. им. Тельмана, Смидовичского района, ЕАО.

Назначение объекта – Защита от затопления территории с. им. Тельмана, предотвращение материального ущерба населению и экономике от негативного воздействия вод р. Амур.

Проектная документация выполнена на основе картографических материалов (топокарт масштаба 1:10 000, 1:1000, поперечных и продольных профилей), материалов топографо-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий, в соответствии со следующими законодательными и нормативно-методическими документами:

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87» О составе разделов проектной документации и требований по их содержанию»;
2. Водный кодекс РФ, № 74-ФЗ от 03.06.2006 г.;
3. ФЗ «Об охране окружающей природной среды», № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.;
4. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», принятой Госдумой 30.03.99 г. № 52-ФЗ (ред. от 26.06.2007 г.);
5. ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. (ред. от 18.12.2006 г.);
6. ФЗ от 21.07.97 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» (ред. от 18.12.2006 г.);

7.Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 13 июля 2015 года) (редакция, действующая с 24 июля 2015 года);

8.Правила охраны поверхностных вод, 1993 г.;

1. СанПиН 2.1.5. 980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»;
2. СанПиН 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения;
3. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ, утв. Госкомэкологии России от 18.05.2000 г. № 372;
4. Земельный кодекс РФ № 136-ФЗ от 25.10.2001 г. (ред. от 19.06.2007г.)
5. Строительные нормы и правила, Государственные стандарты, регламентирующие выполнение проектных работ.

На стадии разработки проектной документации основные проектные решения рассмотрены и согласованы с заинтересованными организациями. Перечень полученных согласований, тех.условий, приведен в табл.1.1.

Таблица 1.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №П/П | Наименование организации | Дата, №/№ документа | Рассматриваемые вопросы | Условия согласования |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | МО Гор.поселение  Приамурское | Акт 0т 10.08.15  О выборе земельного участка | согласование места размещения защитной дамбы | Согласовать место размещения объекта для строительства защитной дамбы с. им. Тельмана  Утвердить схему расположения участка. |
| 2. | ОАО «Ростелеком» | № 0804/05/5229-15  От 19.05.16 | О согласовании проектных решений | Согласование прилагается |
| 3. | Филиал «Электрические сети ЕАО» ДРСК | № 11-07/9238 от 29.12.2014  № 11-11/2752 от 14.04.15 | О выдаче техусловий и согласовании | Технические условия  прилагаются |

## **1.2.Природные условия**

## **1.2.1.Местоположение объекта**

## Защитная дамба общей протяжённостью 2680 м на левом берегу р. Амур расположена в черте с. им. Тельмана, Смидовичского района, ЕАО.

В створе проектируемого ГТС расположен остров Мостовой, который отделён от левого берега протокой шириной около 300 метров, от правого берега – основным руслом р. Амур шириной около 1,0 километра. В паводки остров затапливается полностью на глубину до 3-х метров, над водой остаётся только насыпная его часть с надземными сооружениями тоннеля.

Левый берег низкий, пойменный, при прохождении высоких паводков затапливается. Поверхность поймы на повышенных участка заросла смешанным лиственным лесом с кустарником, в пониженных – высокой травой с кочками, по берегам проток - тальником.

Правый берег высокий, рассечён долинами логов и оврагов, не подвержен затоплению паводковыми водами р. Амур. Прилегающая территория занята преимущественно частным сектором и различными промышленными предприятиями г. Хабаровска.

## **1.2.2 Климатическая характеристика района**

Основными факторами, определяющими климат участка работ, являются: географическое положение его на стыке материка Азии и Тихого океана, расположение его в долине р. Амур, сложное строение рельефа прилегающей территории, муссонный характер циркуляции атмосферы и циклоническая деятельность.

В бассейне р. Амур участок территориально расположен в пределах Нижнего Амура. Территория Нижнего Амура расположена на границе двух областей с различными физико-географическими условиями: влажными районами Тихого океана и сухими пространствами Азиатского материка. Основные водораздельные хребты – Сихотэ-Алинь и отроги Восточно-Маньчжурской горной страны, представляющие естественные барьеры на пути воздушных масс, обуславливают своеобразные климатические условия на участке проектируемой дамбы. Межгорные долины и котловины (долины рек Амур и Уссури) летом хорошо прогреваются, а зимой являются аккумуляторами холодных воздушных масс.

Приамурье периодически подвергается воздействию разнородных по своим свойствам воздушных масс, формирующихся за его пределами и обуславливающих почти диаметрально противоположное направление переноса воздушных масс в зимний и летний периоды.

В зимний период над территорией Приамурья преобладают западные и юго-западные ветра - континентальный зимний муссон, для воздушных масс которого характерны низкие температуры, малое влагосодержание и устойчивая стратификация. При установившемся антициклоне наблюдается сравнительно однородная погода - холодная, солнечная и сухая. Проникновение циклонов в зимнее время происходит сравнительно редко.

Летом суша прогревается быстрее и при формировании тёплых потоков воздуха над материком образуется область низкого давления. Над водной поверхностью Тихого океана в это время формируется область высокого атмосферного давления. Влажный, менее тёплый воздух с морей поступает на материковую часть Приамурья, образуя летний тихоокеанский муссон с ветрами южных и юго-западных направлений. Наибольшего своего развития летний муссон достигает в июле–августе.

В течение осени происходит постепенный переход от летнего типа циркуляции к зимнему, и в ноябре уже окончательно устанавливается типичная зимняя циркуляция на всей территории Приамурья.

В зависимости от направления простирания хребтов, речных долин и других форм рельефа ветры в приземном слое меняют своё основное направление на согласованное с их направлением.

Для характеристики климата района, где находится участок работ, использовались данные наблюдений по метеостанции г. Хабаровск.

Температурный режим в районе участка изысканий в большей степени определяется циркуляцией атмосферы. Влияние широты местности здесь играет второстепенную роль. Средняя годовая температура составляет 1,4ºС. Среднемесячная температура января - минус 22,3ºС (при абсолютном минимуме минус 43ºС. Среднемесячная температуры наиболее тёплого месяца - июля, составляет 21,1ºС (при абсолютном максимуме 40ºС).

Таблица 1.2.2.1 - Средняя месячная и годовая температура воздуха (оС)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск | -22,3 | -17,2 | -8,5 | 3,1 | 11,1 | 17,4 | 21,1 | 20,0 | 13,9 | 4,7 | -8,1 | -18,5 | 1,4 |

Таблица 1.2.2.2 - Средний максимум температуры воздуха

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск | -18,5 | -12,9 | -3,9 | 8,0 | 16,5 | 22,4 | 25,7 | 24,2 | 18,3 | 9,4 | -4,0 | -14,8 | 5,9 |

Таблица 1.2.2.3 - Абсолютный максимум температуры воздуха

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск | 0 | 6 | 12 | 25 | 31 | 35 | 40 | 36 | 29 | 25 | 15 | 7 | 40 |

Таблица 1.2.2.4 - Средний минимум температуры воздуха

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск | -26,2 | -22,1 | -13,7 | -1,5 | 6,3 | 12,9 | 17,1 | 16,4 | 10,2 | -0,9 | -11,5 | -22,0 | -2,8 |

Таблица 3.5 - Абсолютный минимум температуры воздуха

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск | -43 | -41 | -30 | -17 | -4 | 2 | 5 | 7 | -4 | -15 | -29 | -38 | -43 |

Средняя продолжительность безморозного периода составляет на рассматриваемой территории 203 дня.

Таблица 1.2.2.5.- Даты наступления средних суточных температур воздуха выше и ниже определенных пределов и число дней с температурой, превышающей эти пределы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 1 | Хабаровск | 03.02  20.12  319 | 23.02  04.12  283 | 11.03  19.11  252 | 25.03  08.11  227 | 06.04  27.10  203 | 19.04  15.10  178 | 10.05  30.09  142 | 02.06  11.09  100 | 02.07  16.08  44 |

Таблица 1.2.2.6.- Дата первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Дата заморозка | | | | | | Продолжительность безморозного периода | | |
| последнего | | | первого | | |
| сред-няя | самая ран-няя | самая позд-няя | сред-няя | самая ран-няя | самая позд-няя | сред-няя | наи-мень-шая | наи-боль-шая |
| 1 | Хабаровск | 03.05 | 20.04  1940 | 23.05  1932 | 10.10 | 23.09  1941 | 22.10  1933 | 159 | 133  1898 | 180  1925,27 |

Таблица 1.2.2.7. - Расчетная температура самой холодной пятидневки, средняя температура отопительного периода и его продолжительность

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Расчетная температура (0С) | | Отопительный период | |
| самой холодной пятидневки | зимняя вентиляционная | средняя темпе-ратура (0С) | продолжитель-ность (сутки) |
| Хабаровск | -32 | -23,0 | -10,1 | 205 |

Колебания температуры поверхности почвы в целом повторяют колебания температуры воздуха.

Таблица 1.2.2.8 - Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы мет.ст.Хабаровск

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура поверхности почвы | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Средняя | -24 | -19 | -10 | 3 | 12 | 20 | 24 | 22 | 15 | 4 | -9 | -20 | 2 |
| Ср. максимум | -14 | -7 | 3 | 17 | 28 | 36 | 38 | 35 | 26 | 13 | 0 | -12 | 14 |
| Абс. максимум | 4 | 13 | 20 | 37 | 49 | 55 | 61 | 55 | 46 | 33 | 18 | 8 | 61 |
| Ср. минимум | -30 | -26 | -16 | -4 | 4 | 10 | 16 | 16 | 10 | -1 | -14 | -25 | -5 |
| Абс. минимум | -47 | -45 | -34 | -20 | -8 | 0 | 3 | 5 | -7 | -16 | -32 | -42 | -47 |

Низкие зимние температуры воздуха обуславливают большую глубину промерзания.

Таблица 1.2.2.9 - Средняя месячная и годовая температура почвы по вытяжным термометрам (0С) мет. ст. Хабаровск.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина,  м | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | Год |
| 0,4 | -9,7 | -10,0 | -5,3 | 0,4 | 6,8 | 14,1 | 19,6 | 20,0 | 15,4 | 8,0 | 0,5 | -6,6 | 4,1 |
| 0,8 | -6,0 | -7,0 | -4,8 | -1,1 | 2,5 | 9,8 | 15,9 | 18,1 | 15,2 | 9,5 | 3,2 | -1,9 | 4,4 |
| 1,6 | 0,3 | -1,8 | -2,3 | -1,1 | -0,4 | 2,5 | 9,5 | 13,3 | 13,5 | 10,9 | 6,7 | 3,0 | 4,5 |
| 3,2 | 4,5 | 2,9 | 1,8 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 3,8 | 7,2 | 9,2 | 9,5 | 8,3 | 6,4 | 4,8 |

Таблица 1.2.2.10.- Средняя, наибольшая и наименьшая глубина проникновения температуры 0º в почву по мет. ст. Хабаровск. По наблюдениям на глубинах 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 3,2 м

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина проникновения | 10 | 11 | 12 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 |
| Средняя | 12 | 74 | 135 | 188 | 240 | 256163 | 251 | 224 | 168 |
| Наибольшая | 21 | 96 | 153 | 244 | 291 | >320 | >320 | 320 | 280 |
| Наименьшая | 4 | 54 | 109 | 150 | 195 | 226 | 221 | 190 | 0 |

Средняя относительная влажность воздуха в течение года изменяется в пределах 60-85%. Наибольших значений относительная влажность воздуха достигает в летние месяцы (июль-август), наименьших – весной, в апреле-мае.

Таблица1.2.2.11- Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха в %

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск | 75 | 71 | 67 | 62 | 63 | 72 | 78 | 81 | 77 | 66 | 68 | 74 | 71 |

Режим осадков для рассматриваемого района определяется условиями муссонной циркуляции, циклонической деятельностью и характером рельефа.

Зимний муссон характеризуется поступлением на территорию Приамурья и район рассматриваемого участка сухих и холодных воздушных масс из центральной Азии, в это время здесь выпадает не более 10-20% осадков от годовой их суммы. Для летнего муссона характерен вынос тёплых и влажных масс воздуха из районов юго-восточной Азии. Основная часть осадков выпадает в теплый период года с мая по сентябрь. Самое большое месячное их количество приходится на июль-август. При выходе на территорию Приамурья тропических тайфунов за 1-2 дня может выпасть месячная норма.

Таблица 1.2.2.12 - Месячное и годовое количество осадков (мм)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | (11-03) | (04-10) | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск | 19 | 13 | 23 | 42 | 61 | 80 | 115 | 123 | 89 | 46 | 37 | 24 | 116 | 556 | 672 |

Таблица 1.2.2.13- Максимальное суточное количество осадков (мм) различной обеспеченности

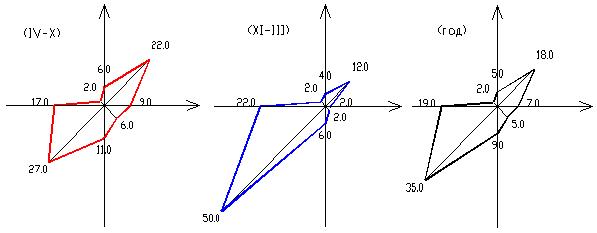
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ п/п | Метеостанция | Обеспеченность, % | | | | | | Наблюденный максимум | |
| 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 63 | мм | дата |
| 1 | Хабаровск | 104 | 95 | 82 | 72 | 60 | 37 | 99 | 11.09.1956 |

Ветровой режим рассматриваемого района в целом зависит от муссонной циркуляции. В городе Хабаровске на направление ветров большое влияние оказывают направление долины реки Амур. Метеорологическая станция расположена непосредственно в её долине.

Поэтому на метеостанции Хабаровск как зимой, так и летом преобладают северо-восточные и юго-западные ветры.

Таблица 1.2.2.14 - Повторяемость направлений ветра и штилей (%) по мет.ст. Хабаровск, агро (класс 8б)БГМС

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | Штиль |
| 01 | 3 | 11 | 1 | 1 | 4 | 59 | 19 | 2 | 14 |
| 02 | 6 | 14 | 2 | 1 | 4 | 52 | 19 | 2 | 18 |
| 03 | 6 | 19 | 4 | 4 | 7 | 37 | 21 | 2 | 14 |
| 04 | 6 | 18 | 7 | 5 | 9 | 33 | 20 | 2 | 9 |
| 05 | 7 | 23 | 13 | 6 | 11 | 20 | 16 | 4 | 6 |
| 06 | 5 | 29 | 11 | 8 | 10 | 22 | 13 | 2 | 10 |
| 07 | 6 | 31 | 13 | 8 | 9 | 18 | 13 | 2 | 12 |
| 08 | 5 | 27 | 8 | 7 | 11 | 25 | 15 | 2 | 16 |
| 09 | 3 | 14 | 9 | 6 | 13 | 35 | 18 | 2 | 12 |
| 10 | 4 | 13 | 5 | 5 | 12 | 34 | 24 | 3 | 10 |
| 11 | 1 | 8 | 2 | 2 | 8 | 46 | 32 | 1 | 6 |
| 12 | 2 | 7 | 2 | 2 | 5 | 55 | 26 | 1 | 10 |
| Год | 5 | 18 | 7 | 5 | 9 | 35 | 19 | 2 | 11 |



Роза ветров по метеостанции Хабаровск, агро (класс 8 б)

Наибольшие среднемесячные скорости весной наблюдаются в апреле-мае и составляют 4,4 м/с, осенью в ноябре-декабре 5,2-5,6 м/с.

Таблица 1.2.2.15. - Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Высота флюгера (м) | | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| л.д. | т.д. | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск, агро | 10,4 | 10,9 | 4,5 | 4,1 | 4,1 | 4,4 | 4,4 | 3,5 | 3,0 | 2,8 | 3,5 | 4,3 | 5,6 | 5,2 | 4,1 |

Таблица 1.2.2.16 - Наибольшее число дней с сильным ветром

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Хабаровск, БГМС | 4 | 6 | 7 | 10 | 9 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 10 | 6 | 54 |

Таблица 1.2.2.17 - Наибольшие скорости ветра (м/с) различной вероятности

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Метеостанция | Скорость ветра (м/с), возможная один раз за | | | | |
| год | 5 лет | 10 лет | 15 лет | 20 лет |
| 1 | Хабаровск, БГМС | 27 | 31 | 33 | 34 | 35 |

Рассматриваемая территория входит в состав северной строительно-климатической зоны и относится к подрайону IВ. По схеме районирования территория относится к III ветровому району, для которого нормативное ветровое давление составляет 650 Па (таблица 2.5.1 ПУЭ 7-е изд.) и к III району по гололеду с нормативной толщиной гололедной стенки 20 мм (т.2.5.2 ПУЭ 7-е изд.).

Зимой выпадает мало осадков и высота снежного покрова на рассматриваемой территории не превышает 10-30 см, а расчётная величина (5% вероятности превышения) составляет 57 см (метеостанция Смидович).

Таблица 1.2.2.18- Высота (см) снежного покрова по снегосъемкам на последний день декады

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Станция | 11 | | | 12 | | | 01 | | | 02 | | | 03 | | | Наибольшая за зиму | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | средняя | максим. | миним. |
| 1 | Хабаровск | 0 | 3 | 5 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 | 10 | 6 | 4 | 18 | 35 | 7 |

Таблица 1.2.2.19 - Число дней со снежным покровом, даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Метеостанция | Число дней со снежным покровом | Дата появления снежного покрова | | | Дата образования устойчивого снежного покрова | | | Дата разрушения устойчивого снежного покрова | | | Дата схода снежного покрова | | |
| средняя | самая ранняя | самая поздняя | средняя | самая ранняя | самая поздняя | средняя | самая ранняя | самая поздняя | средняя | самая ранняя | самая поздняя |
| 1 | Хабаровск | 144 | 27.10 | 26.09 | 20.11 | 15.11 | 16.10 | 20.12 | 28.03 | 01.02 | 01.05 | 19.04 | 15.03 | 17.05 |

Таблица 1.2.2.20- Наибольшая декадная высота снежного покрова (см) различной обеспеченности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | 95% | 90% | 75% | 50% | 25% | 10% | 5% | 2% |
| Смидович | 10 | 12 | 16 | 24 | 33 | 49 | 57 | 65 |

Таблица 1.2.2.21. - Даты образования устойчивого снежного покрова различной обеспеченности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Обеспеченность образования в указанные даты  и более ранние (%) | | | | | | | Самая ранняя |
| 95 | 90 | 75 | 50 | 25 | 10 | 5 |
| Хабаровск | 09.12 | 03.12 | 24.11 | 15.11 | 08.11 | 31.10 | 25.10 | 16.10 |

Таблица 1.2.2.22 - Даты разрушения устойчивого снежного покрова различной обеспеченности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Обеспеченность разрушения в указанные датыи более ранние %) | | | | | | | Самая поздняя |
| 95 | 90 | 75 | 50 | 25 | 10 | 5 |
| Хабаровск | 28.02 | 11.03 | 21.03 | 30.03 | 09.04 | 18.04 | 22.04 | 01.05 |

Согласно карте районирования территории РФ (СНиП 2.01.07-85\*) по расчетному значению веса снегового покрова земли участок располагается во II районе с величиной расчетного значения веса снегового покрова на 1м2 горизонтальной поверхности земли Sg=1,2 кПа. Нормативное значение снеговой нагрузки (S=Sg х µ х 0,7) следует принимать в соответствии с обязательным приложением 3\* СНиП 2.01.07-85\*.

Для участка строительства ГТС характерны туманы, которые проявляются в период с 24 часов ночи до 12 часов дня, Средняя продолжительность туманов за год составляет 70-80 часов. Больше всего туманы наблюдаются в августе (11-14 часов).

Таблица 1.2.2.23- Среднее число дней с туманом

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Хабаровск | 1 | 1 | 2 | 1 | 0,8 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0,8 | 18 |

Таблица 1.2.2.24- Наибольшее число дней с туманом

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | | | | | | Год |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Хабаровск | 7 | 3 | 7 | 7 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 38 |

По среднегодовой продолжительности гроз в часах участок изысканий относится к районам с продолжительностью гроз 20-40 часов в год (таблица 2.5.3 ПУЭ 7-е изд.).

Таблица 1.2.2.25- Среднее число дней с грозой

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | Год |
| 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| Хабаровск | 0,2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 2 | 0,2 | 18 |

Таблица 1.2.2.26- Наибольшее число дней с грозой

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | Год |
| 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| Хабаровск | 2 | 6 | 10 | 10 | 12 | 7 | 2 | 29 |

Метели обычно возникают при прохождении фронта и увеличении барических градиентов, нанося значительный вред железнодорожному и воздушному транспорту, строительству.

Таблица 1.2.2.27- Среднее число дней с метелью

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | Год |
| 10 | 11 | 12 | 01 | 02 | 03 | 04 |
| Хабаровск | 0,3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 0,8 | 11 |

Таблица 1.2.2.28- Наибольшее число дней с метелью

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | Год |
| 10 | 11 | 12 | 01 | 02 | 03 | 04 |
| Хабаровск | 3 | 7 | 10 | 7 | 8 | 8 | 5 | 29 |

Град наблюдается преимущественно в тёплую половину года и на местности выпадает пятнами, нанося значительный ущерб, как правило, сельскому хозяйству.

Таблица 1.2.2.29- Среднее число дней с градом

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | Год |
| 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| Хабаровск | 0,09 | 0,4 | 0,2 | 0,08 | 0,08 | 0,2 | 0,03 | 1,1 |

Таблица 31.2.2.30- Наибольшее число дней с градом

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция | Месяцы | | | | | | | Год |
| 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
| Хабаровск | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |

**1.2.3. Гидрологическая характеристика.**

Инженерно-гидрологические условия для проектируемого ГТС определяется режимом р. Амур.

Площадь водосбора реки Амур в расчетном створе составляет 1630000 км2, расстояние от устья - 956 км. По гидрографическому районированию относится к Нижнему Амуру. Водный режим Нижнего Амура носит чётко выраженный паводочный характер. Основным видом питания является дождевое (60-85% общего объёма), обуславливающее многоводность реки в тёплый период года (май-октябрь). Питание талыми снеговыми водами имеет второстепенное значение (5-20%). Подземное питание составляет в среднем около 10%. Процентное соотношение между источниками питания в разные по водности годы изменяется. В годы с многоснежными зимами возрастает доля снегового питания. В годы с дождливым летом повышается доля дождевого питания.

Внутригодовое распределение осадков в многолетнем разрезе для бассейна р. Амур имеет большую изменчивость; многоснежные и малоснежные зимы могут сочетаться как с засушливым, так и дождливым летом. В течение года участие источников питания меняется: весной, когда происходит таяние снега, усиливается роль талых вод; а летом, во время выпадения муссонных дождей, преобладает дождевое питание. В засушливый период и зимой питание рек поверхностными водами прекращается, поэтому грунтовые воды в это время являются единственным источником питания.

Максимальная амплитуда колебания уровней воды 1% вероятности превышения изменяется в значительных пределах. У г. Хабаровска она составляет в период замерзания 340 см, в период ледостава и весеннего ледохода 776 см, в период открытого русла 796 см. Многолетняя амплитуда колебания уровней составляет 1037 см.

Весеннее половодье наблюдается в конце апреля – начале июня: высота подъёма талых вод значительно уступает высоте подъёма при прохождении дождевых паводков. В отдельные годы на волну половодья накладываются дождевые паводки, что может вызвать высокое снегодождевое половодье по высоте подъёма сопоставимое с подъёмами от дождевых паводков. Наибольшая интенсивность подъёма и спада уровней на реке Амур наблюдается во время прохождения снегодождевых половодий, может достигать: подъём – 200 см/сут., спад – 105 см/сут. Такая высокая интенсивность подъёма и спада уровней обусловлена подпором во время заторов льда. Пик весеннего половодья проходит через 2-3 недели после очищения реки ото льда. При заторах льда подъём уровней наблюдается в пределах бровок берегов, выходов льда на пойму не наблюдалось.

Основной фазой водного режима р. Амур в тёплую часть года являются дождевые паводки. Летне-осенний паводочный период представляет собой непрерывно продолжающийся паводок с немногими (3-5) распластанными пиками. Наивысшие годовые уровни чаще всего наблюдаются в августе – сентябре. При уровнях воды выше 300 см над „0” графика по в/п Хабаровск (ГВП) происходит выход воды на пойму (затопление бровок берегов). Продолжительность затопления поймы в разные по водности годы различная. В маловодные годы пойма вообще не затапливается (1979 г). В многоводные годы продолжительность затопления поймы может достигать 95 дней (1959г) на глубину до 3-3,5 м. Амплитуда колебания уровней воды реки Амур во время паводков на рассматриваемом участке в среднем составляет 3-4,5 метра. Летней межени в обычном её представлении не бывает. Условно в качестве летнего меженного периода может быть принято время, непосредственно предшествующее осеннему ледоходу. С начала октября на реке наблюдается устойчивый спад уровней воды, который продолжается до начала ледостава.

***Характеристика условий прохождения паводка 2013 года.*** При прохождении паводка 2013 года остров Мостовой полностью затапливался на глубину до 3-х метров, а в понижениях и более, над водой оставалась только насыпная его часть с надземными сооружениями тоннеля, низкая часть площадки подтапливалась (приложение Е).

Летний период 2013 года характеризовался повышенной водностью с начала весеннего половодья, пик которого проходил в конце июня и его уровень составил 430 см по водпосту Хабаровск. Первые выходы тёплых и влажных масс тропического воздуха наблюдались уже во второй половине мая. На протяжении июня и июля периодические затоки влажных тропических масс воздуха увлажнили весь бассейн Верхнего и Среднего Амура, в середине августа на пике муссона в бассейне Сунгари на фоне высокого паводка выпало до 90 мм осадков за сутки, что привело к образованию катастрофического паводка в её бассейне. Существующие гидротехнические сооружения не справились с регулированием паводка, вероятно большое количество плотин прудов и водохранилищ сельскохозяйственного назначения попросту были смыты, образовалась так называемая волна прорыва. На Амуре в это время проходил паводок, пик которого был частично зарегулирован водохранилищами Зейской и Бурейской ГЭС, но сам паводок оказался сильно растянут по времени, и при наложении на него Сунгарийской волны, ниже устья последней образовался экстремальный паводок с историческим максимумом. Максимальные расходы волн прорыва больше по своей величине чем максимальные расходы воды паводков, образовавшихся в естественных условиях при отсутствии прудов и водохранилищ. Большое количество прудов и водохранилищ делает ситуацию не прогнозируемой.

В результате на р. Амур выше устья р. Сунгари наблюдался высокий паводок с уровнями ниже исторических максимумов, ниже устья р. Сунгари – максимальные уровни превысили исторические максимумы. По г. Хабаровску РУВВ 1%ВП принимавшийся к расчёту по материалам наблюдений предыдущих лет был превышен на 0,99 м.

1.2.3.1. Ледовые условия

Характеристика ледового режима р. Амур на участке строительства ГТС дана по материалам наблюдений гидростанции Хабаровск (ГСТ).

Ежегодно на р. Амур наблюдается устойчивый ледостав. Первые ледовые явления в среднем появляются 31 октября, средняя продолжительность замерзания составляет 21 день. Замерзание сопровождается шугоходом с продолжительностью от 8 до 30 суток. Максимальные уровни шугохода наблюдаются в начале периода, минимальные – в конце, перед установлением ледостава. Ледовый покров на основном русле неровный, в процессе образование ледового покрова шуга образует торосы высотой около 1,0 м. Иногда при шугоходе наблюдаются зажоры, максимальный подъём уровней при зажоре составил 166 см.

Ледостав устанавливается в период между 8 – 27 ноября. Продолжительность ледостава колеблется от 148 до 173 дней, в среднем составляет 160 дней. Толщина льда достигает 100-140 см, максимальная наблюдённая по водпосту Хабаровск – 148 см.

Средняя дата вскрытия р. Амур приходится на 27 апреля. Продолжительность подготовительного периода в среднем 23 дня от даты перехода температуры воздуха через 0°С. Вскрытие сопровождается подвижками льда. Продолжительность подвижек составляет от 4 до 7 дней. Средняя дата первой подвижки льда 22 апреля. Средняя высота подъёма уровня воды при вскрытии над минимальными зимними уровнями воды составляет 150 см. Весенний ледоход на реке Амур в створе перехода наблюдается ежегодно и продолжительность его колеблется от 5 до 18 дней, средняя – 9 дней.

Таблица 1.2.3.1.1. - Характерные уровни и даты ледовых явлений.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Характерные уровни воды | Обозна-чение | Дата наблюдения | Отметки уровней воды м. Т. О. | |
| на в/п  Хабаровск | ПК27+00 |
| 1 | Максимальный уровень при ледоставе | МЛУ | 5,05,15 | 34,79 | 34,58 |
| 2 | Низший уровень при ледоставе | НЛУ | 23,11,73 | 28,36 | 28,36 |
| 3 | Максимальный заторный | МЗУ | 7,05,15 | 36,92 | 36,92 |
| 4 | Высокого ледохода | УВЛ | 7,05,15 | 36,92 | 36,92 |
| 5 | Низкого осеннего ледохода | УНЛ(ос) | 22,11,73 | 28,62 | 28,62 |
| 6 | Низкого весеннего ледохода | УНЛ(вес) | 12,05,52 | 30,31 | 30,11 |
| 7 | Высокая подвижка льда | УВПЛ | 25,04,84 | 30,25 | 30,25 |
| 8 | Низкая подвижка льда | УНПЛ | 16,04,77 | 29,23 | 29,23 |
| 10 | Максим. толщина льда | Наблюд. | 25,03,53 | 148 | 148 |
| 11 | Максим. толщина льда | 1% |  | 170 | 170 |

На протоке Пемзенской весенний ледоход после строительства полузапруды несколько лет практически отсутствовал, транзитный лёд проходил по основному руслу. При низких уровнях начала ледохода скорости течения в протоке очень малы и ледяное поле ниже полузапруды стоит до начала разрушения льда на месте, а в протоке наблюдается только прохождение местного льда. При высоких уровнях начала ледохода движение льда в протоке начинается до его разрушения и наблюдается достаточно интенсивный ледоход с заторными явлениями у приверха о. Мостовой (2013 год).

При низких уровнях установления ледостава на протоке он устанавливается смерзанием заберегов, шугоход отсутствует, поэтому ледовый покров ровный без торосов. При высоких уровнях шугоход проходит и по протоке, и в этом случае ледовый покров образуется с торосами (зима 2012-2013 г.г.)

Характеристика ледовых условий дана с учётом существующей полузапруды, при её отсутствии на протоке будет наблюдаться сплошной ледоход весной и шугоход осенью. Для ледового покрова будут характерны торосы до 1,5 м высотой.

1.2.3.2. Расчётные уровни воды

Расчётные уровни воды р. Амур в расчетных створах, соответсвующих пикетажным положениям начала и конца участка проектируемого ГТС определены по графику связи водомерного поста р. Амур – г. Хабаровск с временным водомерным постом р. Амур – ось ПК27+00. Передача расчётных уровней от временного водпоста в створ выполнена по продольному профилю реки на участке между водпостами г. Хабаровск – с. Воронежское. Графики связи использованы в связи с тем, что на р. Амур на участке расположения проектируемого ГТС уклон водной поверхности изменяется в зависимости от уровня воды. В малую воду уклон свободной поверхности составляет около 0,03‰, в большую воду уклон свободной поверхности составляет 0,06-0,08‰, при историческом максимуме 2013 года – 0,11‰. Графики связи соответственных уровней воды приведен в приложении Ж, продольный профиль р. Амур – в приложении И.

Наивысшие годовые уровни воды на р. Амур у г. Хабаровска наблюдаются в основном в период прохождения летне-осенних паводков, чаще всего в августе - сентябре. В отдельные маловодные годы наивысшими в году могут быть максимумы весеннего половодья. По абсолютной величине максимумы дождевого происхождения превышают максимальные уровни воды весеннего половодья.

Расчёт наивысших годовых уровней воды на водомерном посту г. Хабаровск (ГВП), наблюдения на котором ведутся с 1896 г, выполнен графоаналитическим методом. Кривая обеспеченности наивысших годовых уровней воды р. Амур построенная по данным наблюдений приведена в приложении К. Расчётные наивысшие уровни воды р. Амур – г. Хабаровск и в створе проектируемого ГТС приведены в таблице 5.1, уровни приведены в БС77. Максимальные скорости приведены по данным измерений профилографом на гидростворе, расположенном на участке проектируемой дамбы. Скорости воды привязаны к расчетным уровням различных обеспеченностей.

Таблица 1.2.3.2.1.- Наивысшие годовые уровни воды р. Амур, мБС77.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Створ | Вероятность превышения (Р%) | | | | |
| 0,1 | 0,5 | 1 | 3 | 10 |
| Хабаровск (ГВП) | 39,90 | 39,09 | 38,49 | 37,70 | 36,75 |
| ПК27+00 | 39,11 | 38,30 | 37,71 | 36,94 | 36,00 |
| ПК0+00 | 38,90 | 38,09 | 37,50 | 36,73 | 35,79 |
| Наибольшая скорость течения на стрежне, м/с | 4,78 | 4,74 | 4,57 | - | - |
| Средняя скорость течения по всему сечению, м/с | 1,99 | 1,96 | 1,85 | - | - |

Низшие годовые уровни воды на р. Амур у г. Хабаровска наблюдаются в основном в зимний период, чаще всего перед вскрытием реки. Расчёт низших годовых уровней воды на водомерном посту г. Хабаровск (ГВП), наблюдения на котором ведутся с 1896 г, выполнен графоаналитическим методом. В связи с неоднородностью минимальных уровней воды из-за ввода в строй Зейской ГЭС, расчёт выполнен за период с 1981 года. Кривая обеспеченности низших годовых уровней воды р. Амур, построенная по данным наблюдений, приведена в приложении Л. Расчётные низшие годовые уровни воды р. Амур – г. Хабаровск и в створе пикетов проектируемого ГТС приведены в таблицах 1.2.3.2.1., 1.2.3.2.2. Аналитическая кривая средних уровней открытого русла приведена в приложении М.

Таблица 1.2.3.2.2.- Минимальные уровни воды открытого русла р. Амур, мБС77.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Створ | Вероятность превышения (Р%) | | | |
| 50 | 75 | 95 |
| Хабаровск (ГВП) | 30,14 | 29,63 | 28,96 |
| ПК27+00 | 29,91 | 29,43 | 28,79 |
| ПК0+00 | 29,70 | 29,22 | 28,58 |

Таблица 5.3 – Средние уровни воды р. Амур за период открытого русла, мБС77.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Створ | Вероятность превышения (Р%) | | | |
| 25 | 50 | 75 |
| Хабаровск (ГВП) | 33,42 | 32,79 | 32,15 |
| ПК27+00 | 32,91 | 32,35 | 31,79 |
| ПК0+00 | 32,60 | 31,99 | 31,33 |

Максимальные и минимальные уровни весеннего ледохода в створы проектируемого ГТС также переданы по графику связи от расчётных в створе водомерного поста р. Амур – г. Хабаровск (приложения Н, П) и приведены в таблицах. 7.4, 7.5.

Таблица 1.2.3.2.3.- - Уровни воды высокого ледохода р. Амур, мБС77.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Створ | Вероятность превышения (Р%) | | | |
| 1 | 5 | 10 |
| Хабаровск (ГВП) | 35,55 | 34,52 | 34,01 |
| ПК27+00 | 34,86 | 33,90 | 33,43 |
| ПК0+00 | 34,65 | 33,69 | 33,22 |
| Наибольшая скорость течения на стрежне, м/с | 2,08 | 1,38 | 0,73 |
| Средняя скорость течения по всему сечению, м/с | 1,63 | 0,89 | 1,10 |

Таблица 1.2.3.2.4.- - Уровни воды низкого ледохода р. Амур, мБС77.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Створ | Вероятность превышения (Р%) | | | |
| 50 | 75 | 90 |
| Хабаровск (ГВП) | 31,30 | 30,38 | 29,85 |
| ПК27+00 | 30,75 | 30,14 | 29,65 |
| ПК0+00 | 30,39 | 29,22 | 29,65 |

Низшие уровни весеннего ледохода проходят в бровках русла.

* + - 1. Русловые деформации

Русловые деформации на р. Амур у г. Хабаровска носят интенсивный характер. На фоне общей пойменной многорукавности основное русло характеризуется русловой многорукавностью, протоки - незавершённым меандрированием. Для р. Амур характерно скопление больших масс подвижных русловых наносов, в виде перемещающихся при различных уровнях мезо и микроформ. Постоянно происходит их переформирование, вследствие переформирования русловых форм происходит перераспределение стока по отдельным рукавам и протокам, что и создаёт общую неустойчивость русла, и значительные трудности в выборе мест размещения инженерных сооружений, учёте воздействия на них руслового процесса.

Дополнительные сложности создают различные инженерные сооружения в русле и на пойме р. Амур в районе г. Хабаровска. С окончанием строительства мостового перехода железной дороги через р. Амур было положено начало активному влиянию инженерных сооружений на русловой процесс у г. Хабаровска.

За период с 1917 по 1981 г наиболее значительным явлением в русловом процессе явилось преобразование Пемзенского залива в протоку. Протока слабо развивалась до конца 70-х годов прошлого столетия. В 1917 году залив Пемзенский имел гидравлическую связь с р. Амур через протоку Бешеную. По мере развития проток Пемзенской и Бешеной произошло разделение их устьевых частей. В 1981 г устье протоки Бешеной уже располагалось в 4 км выше железнодорожного моста, а устье Пемзенской – в 1 км.

До начала 80-х годов происходил постепенный размыв острова Мостового, протока Пемзенская разрабатывала прямой выход в основное русло реки. В конце 70-х годов на Большом Уссурийском острове была построена польдерная осушительная система. Расположение польдера показано на гидроморфологической схеме р. Амур у г. Хабаровска М 1:100000 (Приложение Д). Основным элементом системы является дамба, которая по своему местоположению выше истока протоки Пемзенской практически полностью исключила из живого сечения пойму и часть проток направленных в Амурскую протоку. Влияние дамбы на распределение стока между основным руслом и пойменными протоками сказывается при бытовых уровнях воды, т.к. сток по протокам происходил и при уровнях ниже отметок поймы. Плановые очертания русла и дамбы, взаимное их расположение направляют динамическую ось потока в протоку Пемзенскую. На протяжении 5 км от истока протока сохраняет направление динамической оси.

После завершения строительства польдера на о. Большой Уссурийский произошёл резкий скачок в развитии протоки Пемзенская, начались значительные изменения в её русле на всём протяжении. Фактически строительство дамбы запустило процесс ускоренного развития спрямления Хабаровской излучины по руслу Пемзенской протоки. Направление воздействия дамбы на русловой процесс совпало с направлением естественного развития руслового процесса р. Амур по спрямлению Хабаровской излучины.

Системные наблюдения за плановыми русловыми деформациями р. Амур у г. Хабаровска не проводятся. Деформации русла и протоки р. Амур на участке работ определяются развитием русла протоки Пемзенской.

* + - 1. Данные для учета наката волны.

Для характеристики ветровых условий и расчёта высоты волн в районе проектируемого ГТС использованы четырёхсрочные наблюдения за направлением и скоростью ветра в период открытого русла (05-10) м. ст. Хабаровск. Метеостанция расположена примерно в 8 км к юго-востоку от с. им. Тельмана. Окружающая метеостанцию местность ровная, открытая для ветров всех направлений.

Измерения производились по флюгеру с лёгкой и тяжёлой доской, высота флюгера за период наблюдений изменялась от 9 до 13 м от поверхности земли. С конца 70-х годов наблюдения производятся по анемометру на высоте 10 м.

Повторяемость ветра в процентах и скорости за период открытого русла, а также максимальные скорости ветра ВП 4% приведённые к высоте 10 м над поверхностью земли приведены в таблице 1.2.3.4.1. При обработке штили равномерно распределены по 8 румбам и введены в градацию скоростей от 0 до 5 м/с.

Таблица 1.2.3.4.1. – Повторяемость ветров в процентах по направлениям и скоростям за (05-10) 1936-1980 гг., м. ст. Хабаровск

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость, м/с | Направление | | | | | | | | |
| С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | Сумма |
| 0-5 | 5,45 | 18,6 | 7,11 | 5,75 | 8,77 | 27,68 | 14,67 | 2,72 | 90,75 |
| 6-9 | 0,53 | 1,82 | 0,70 | 0,56 | 0,86 | 2,71 | 1,44 | 0,27 | 8,89 |
| 10-15 | 0,02 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,10 | 0,06 | 0,01 | 0,34 |
| 16 и более | - | 0,004 | - | - | 0,002 | 0,01 | 0,003 | - | 0,019 |
| Сумма | 6,00 | 20,5 | 7,84 | 6,33 | 9,67 | 30,51 | 16,17 | 3,00 | 100 |
| W max 4% | 14,0 | 17,0 | 13,0 | 14,0 | 16,0 | 22,0 | 28,0 | 15,0 | - |

Преобладающими ветрами за период открытого русла являются ветры СВ, ЮЗ и З направлений. Их повторяемости соответственно равны 20,50; 30,51 и 16,17%. Повторяемости ветров остальных направлений колеблются в пределах от 3,00 до 9,67%.

Из распределения ветров по градациям скоростей видно, что преобладающими являются ветры со скоростями 0-5 м/с. Повторяемость их составляет 90,75%. Ветры со скоростями 6-9 м/с имеют повторяемость 8,89%, со скоростями 10-15 м/с – 0,34%. Ветер со скоростью 16 м/с и более наблюдался на северо-восточном, южном, юго-западном и западном направлениях. Повторяемость этого ветра не превышает 0,019%.

Максимальные скорости ветра 22 и 28 м/с обеспеченностью 4% зафиксированы соответственно на ЮЗ и З направлениях.

Длины разгона волн на волноопасных направлениях в расчётной точке снимались с карт М 1:25000, глубины на участках по промерам 2015 г. Расчётная глубина соответствует РУВВ 0,1% ВП для ПК27+00:

в глубоководной зоне 16,4м

в мелководной зоне 3,9м.

Для определения глубин при других РУВВ достаточно прибавить или отнять амплитуду уровня определенной обеспеченности к указанным значениям глубин.

Максимальная длина разгона верховой волны по основному направлению составляет 16 км. Угол между продольной осью р. Амур и южным направлением ветра составляет 19º. Угол подхода фронта волны к сооружению зависит от положения расчетной точки на дамбе.

На участках, защищённых кронами подтопленых деревьев в период прохождения паводка, при определении наката волны по этому направлению необходимо учитывать снижение высоты волны лесом.

**1.2.4. Инженерно-геологические условия**

**1.2.4.1. Геолого-литологическое строение**

По результатам бурения скважин и лабораторных исследований грунтов, в геолого-литологическом строении площадки до глубины 8,0 м принимают участие (сверху вниз):

- техногенные отложения (насыпные грунты)

- аллювиальные отложения четвертичного возраста (аQ4).

*Техногенные отложения* в период изысканий (октябрь 2015г) находились в маловлажном состоянии. Мощность насыпных грунтов составляет в среднем 1,1 м.

*Аллювиальные отложения* *четвертичного возраста* представлены, преимущественно, песками средней крупности и крупными (мощн.0,4-6,0 м), супесью твердой (мощн. до2,0 м) и суглинком тугопластичной кнсистенции (мощн. до 2,50м). Подробное описание грунтов и мощности слоев приведены в литологических колонках скважин (см отчёт по инженерной геологии).

**1.2.4.2. Гидрогеологические условия**

В период изысканий (октябрь 2015г.) подземные воды обнаружены на глубине 4-6м,

питание всех видов подземных вод осуществляется за счёт сезонной инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных вод р. Амур;

подземные воды современных аллювиальных отложений имеют гидравлическую связь с р.Амур, сток атмосферных осадков происходит на северо- восток.

По результатам многолетних наблюдений годовые амплитуды уровней подземных вод современных аллювиальных отложений изменяются в пределах 0,5-3,0 м, наибольшие годовые амплитуды достигают 3,5 м.

**1.2.4.3. Физико-механические свойства грунтов**

По условиям образования, структурно-текстурным особенностям грунтов, а также на основе пространственной изменчивости характеристик физико-механических свойств грунтов на площадке выделено 4 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Техногенные отложения (tQ4):

**ИГЭ - 1а**. Насыпной грунт (ПГС);

Аллювиальные отложения (аQ4):

**ИГЭ - 2**. Супесь пластичная;

**ИГЭ - 3**. Суглинок тугопластичный;

**ИГЭ - 4**. Песок средней крупности (в один слой объединены пески крупные и средней крупности);

* 1. **1.3.Строительные материалы**

Для отсыпки тела дамбы предполагается использовать песок , супесь, суглинок -материал из отведенного карьера, расположенного в 15 км от с. им Тельмана у пос. Приамурский.

Разработка песка, супеси, суглинка предусматривается в летне-осенний период. Предполагаемая глубина разработки 5 м. Работы по вскрыше почвенно-растительного слоя будет осуществляться бульдозером, разработка полезного слоя – (суглинка, песка и супеси) – экскаватором, с объемом ковша 0,65 м3. В настоящее время участки под карьер не используются в сельском хозяйстве, не заняты ценными природными угодьями, не имеют важного рыбо и водохозяйственного значения.

Вскрыша представлена почвенно-растительным слоем мощностью от 0,1 до 0,2 м Полезный слой представлен Суглинком,песками и супесью, с плотностью 1,98 г/см3.

Для гидротехнического строительства, крепления откосов дамбы рекомендуется использовать камень из действующего Корфовского каменного карьера.

**1.4.Современное состояние трассы защитной дамбы**

В геоморфологическом отношении трасса дамбы расположена в пределах левобережной надпойменной террасы р. Амур. Сток атмосферных осадков на площадке изысканий происходит вдоль улиц и дорог в соответствии с естественным уклоном на северо-восток. Абсолютные отметки поверхности составляют от 32 до 38 м.

Пк +00 дамбы примыкает к автомобильной дороге с асфальтовым покрытием с. им Тельмана-пос. Приамурский. Абсолютные отметки верха насыпи автодороги на участке протяжённостью 4,16 км от с. им. Тельмана в направлении пос. Приамурский по данным топо-геодезических изыканий (см. отчёт) составляют от 37,00 до 38,28 м, что обеспечивает защиту от затопления уровнями р. Амур 3% обеспеченности (36,73 м).

С пк 0 по пк 5+00 трасса дамбы проходит по существующей насыпи дороги-дамбы, с пк 5 по пк 7 +00 трасса проходит вдоль ипподрома по границе склада песка. С пк 7 по пк 12+00 трасса идёт по естественным понижениям рельефа, с пк 12 по пк 20+00 трасса идёт по дорогам и улицам с. им. Тельмана, пересекает ж/д подъездные пути к складу песка и портовому причалу и далее по существующим насыпям дамб выходит на пк 26+80 на высокие отметки искусственной насыпи шахты тоннеля.

Направление течения реки Амур с юга на север. Берег Амура частично застроен портовыми гидротехническими сооружениями, частично используется под склад песка и подъездные ж/д пути, во время большой воды затапливаемый.

Рельеф вдоль берега создан построенными инженерными сооружениями речного порта Покровка . Подходы и подъезды к реке обеспечиваются по насыпи дамбы, защищающей портовый затон. Ранее дамба использовалась в качестве автодороги в период использования паромной переправы из Хабаровска в ЕАО.

По трассе дамбы имеются пересечения с подземными и надземными коммуникациями.

На стадии проведения инженерных изысканий была выполнена топографическая съёмка М 1:1000 сплошной полосы по трассе защитной дамбы общей протяжённостью 2730 метров, с целью уточнения отметок поверхности и местоположения коммуникаций.

Рельефные условия с. им Тельмана урбанизированы и усложняют организацию водоотвода от трассы дамбы.

**1.5.**  **Проектные решения**

**1.5.1 Варианты инженерных мероприятий**

Комиссионному обследованию с участием представителей администрации Приамурского городского поселения и с. им. Тельмана были подвергнуты следующие трассы:

**1 вариант**- трасса водоограждающей дамбы, протяженностью 2700 м, расположена вдоль левого берега р. Амур; трасса начинается от перекрёстка на автодороге п. Приамурский-пос. им. Тельмана, проходит по существующей дороге-дамбе до ипподрома, поворачивает на юго-запад и идёт вдоль внешнего периметра ипподрома до ул. Тельмана (дом № 22), и далее вдоль ул. Тельмана до дома № 16, за домом № 16 трасса делает поворот на восток и огибает территорию перспективной застройки по полевой дороге, и снова выходит к улице Тельмана. Далее трасса проходит по проезжей части улицы Тельмана и выходит на ул. Набережная. По ул Набережная трасса идёт до ж/д стрелки в 70 м не доходя до ж/д переезда, где поворачивает на восток и пересекает 2 линии ж/д подъездных путей и выходит на берег залива порта Покровский. Вдоль берега залива трасса подходит к защитной дамбе порта Покровский, по которой выходит на существующую дамбу вдоль подъездного ж/д пути и далее выходит на высокие отметки шахты тоннеля с пересечением ж/д пути.

**2 вариант**- трасса водоограждающей дамбы, протяженность 2560 м, начинается от перекрёстка на автодороге п. Приамурский-пос. им. Тельмана, проходит по существующей дороге-дамбе до ипподрома и далее пересекает склад песка и проходит по территории речного порта между складскими помещениями до ж/д переезда с выходом на дамбу порта Покровский и далее совпадает с трассой по 1 варианту.

**3 вариант**- трасса водоограждающей дамбы, протяженность 2600 м, начинается от перекрёстка на автодороге п. Приамурский- пос. им. Тельмана, проходит по существующей дороге-дамбе до ипподрома и далее пересекает склад песка, проходит вдоль шпунтовой стенки причала до ж/д переезда с выходом на дамбу порта Покровский и далее совпадает с трассой по 1 варианту.

Обследование трасс дамб проводилось визуально, с применением средств фото фиксации, без специальных приборов. Схема расположения трасс дамб к приложена к акту обследования (см. приложения).

В ходе обследования комиссией установлено:

**Начальный участок трассы**, одинаковый для всех трёх вариантов представляет собой насыпь старой дамбы-дороги, с ровным и пологим рельефом. По верху насыпи проходит гравийно-щебёночная дорога. Вдоль дороги расположена территория ипподрома, затапливаемая во время летних паводков.

От существующей насыпи дамбы–дороги варианты трассы отличаются условиями рельефа и застройкой территории.

**Первый вариант** трассы от насыпи до ул Тельмана идёт по заболоченным понижениям, далее по проезжей части улиц Тельмана и Набережная до пересечения ж/д подъездных путей. При пересечении ж/д путей дамбой потребуется оставлять технологические разрывы в насыпи дамбы, которые при наводнениях будут закладываться мешками с песком.

**Второй вариант** трассы от насыпи дамбы-дороги идёт по застроенной территории, собственником которой является речной порт, до ж/д переезда.

**Третий вариант** трассы от насыпи дамбы-дороги выходит через склад песка к причальной стенке и идёт вдоль неё до береговой линии залива с выходом к ж/д переезду.

За ж/д переездом трасса до конца одинакова для всех вариантов и представлена насыпями дамб старой постройки.

Верховые откосы дамб частично закреплены камнем и заросли кустарником. Поверхность гребня дамб неровная, волнообразная, с отдельными глубокими вымоинами. Существующие дамбы не обеспечивает надёжную защиту пос. им. Тельмана в паводки, что показал паводок 2013 года, когда предпринимались меры чрезвычайного характера для спасения жилых домов от затопления. Износ дамб составляет более 50 % и техническое состояние сооружений оценивается как неудовлетворительное, требующее восстановления проектной высоты и ширины гребня.

ВЫВОДЫ:

Для надежной защиты от затопления жилых кварталов пос. им. Тельмана необходимо выполнить строительство дамбы протяжённостью 2,73 км по первому варианту с отметками гребня выше расчетных уровней и укреплением откосов по длине скальными грунтами. Категория земель под полосу отвода под дамбу-земли населённых пунктов.

Отказ от трассы по 2-му варианту связан с требованиями собственника территории порта, которому принадлежит земельный участок, больших объёмов компенсации за изъятие земельного участка.

Отказ от 3-го варианта связан с большими затратами на восстановление и усиление конструкций старой причальной стенки и сложностями последующего использования причальной стенки, являющейся федеральной собственностью.

**1.5.2. Выбор вариантов защиты с. им Тельмана от затопления и прохождения трассы дамбы**

Затопление зданий и сооружений с. им. Тельмана уровнями воды 3% обеспеченности р. Амур привело к необходимости разработки мероприятий по строительству защитной дамбы и отводу ливневых вод с обвалованной территории.

С учётом вышеизложенного и руководствуясь актом обследования трасс дамб, техническим заданием, предложениями землепользователей, плановое положение трассы дамбы принято в соответствии с актом выбора трассы от 10.08.2015г. по первому варианту.

**1.5.3 Генеральный план строительства. Плановое положение дамбы**

Трасса дамбы проходит в границах пос. им Тельмана по левому берегу реки Амур, примыкает на ПК 0+00 к автодороге с. им. Тельмана-пос. Приамурский, а на пк 26+80 к высоким отметкам насыпи шахты тоннеля.

Наиболее подверженным воздействию высоких уровней паводковых вод является участок в районе пк 20+00-:-пк 26+80, где предусматривается крепление откоса камнем толщиной 1,20м.

С внутренней стороны вдоль трассы дамбы на центральном, южном и северном участках предусматриваются три аванкамеры для сбора поверхностных вод.

**1.6. Защитная дамба**

Согласно СП 58.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 33-01-2003)Гидротехнические сооружения и СП 20.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 ⃰). Нагрузки и воздействия проектируемая дамба относится к III классу капитальности.

**1.6.1 Определение отметок гребня дамбы**

Отметка гребня дамбы принята с учётом требований СП 39.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84 ⃰ ). Плотины из грунтовых материалов.

Рассматривалось два расчётных случая: основное сочетание нагрузок и особое сочетание нагрузок.

1. Основное сочетание нагрузок – вероятностью превышения расчётного максимального уровня воды для сооружений IIIкласса –3%, обеспеченность расчётного шторма – 4%.

2. Особое сочетание нагрузок – вероятность превышения расчётного максимального уровня – 0,5%, обеспеченность скорости ветра –30 %.

Возвышение отметок гребня для обоих расчётных случаев определяется по формуле:

**hs =∆hset +hrun 1% + a**, где

∆hset – ветровой нагон волн в верхнем бъефе;

hrun 1% - высота наката ветровых волн, обеспеченностью 1%;

а –запас возвышения гребня дамбы, равен 0,50 м.

Расчёт элементов волн и высота наката их на откос выполнен с учётом требований СНиП 2.06.04-82. Расчёт произведён по одному расчётному направлению разгона волны в створе ПК 23+00 при ветре с северо-восточного направления;

результаты расчетов элементов волн и определения отметок гребня дамбы сведены в таблицу 1.6.1.1.

Таблица 1.6.1.1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК | ∆hset, м | hrun 1%, | hs | Отметка расчётных уровней, м БС77 | Отметка гребня дамбы, м БС77,  принятая |
| Основное сочетание нагрузок при УВ 3% об | | | | | |
| 23+00  5+00 | 0,04  - | 1,06  - | 1,60  0,50 | 36,90  36,79 | 38,50  37,29 |
| Особое сочетание нагрузок при УВ 0,5% об | | | | | |
| 23+00  5+00 | 0,03  - | 0,98  - | 1,51  0,50 | 38,25  38,15 | 39,76  38,65 |

Отметки гребня дамбы приняты по второму расчётному случаю- при особом сочетании нагрузок с учётом наличия на расчётных участках с пк 0+00 до пк 20+00 значительной залесённости поймы р. Амур и инженерных сооружений речного порта между дамбой и левым берегом реки и большой удалёности трассы дамбы от берега Амура (более 2-х км), что исключает влияние воздействия ветровых волн на верховой откос дамбы на данных участках

. Уклон гребня дамбы назначен равным уклону поверхности воды при расчётном уровне.

Расчётные отметки уровней р. Амур и конструктивные отметки гребня дамбы приведены на продольном профиле дамбы.

**1.6.2 Конструкция поперечного профиля дамбы**

Ширина дамбы по гребню принимается согласно СП 39.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84 ⃰ ) равной 4,50 м.

Коэффициент заложения верхового откоса дамбы определяется его устойчивостью при воздействии волн, течения воды, с учётом физико-механических характеристик грунтов тела- песка и супеси из карьера у пос. Приамурский, и основания дамбы и принимается равным 1:3.

Коэффициент заложения низового откоса определяется устойчивостью против действия фильтрационного потока и устойчивостью его на сдвиг. С учётом отсыпки тела дамбы из песка и супеси , с коэффициентом фильтрации до 1,5 м/сутки, руководствуясь практическими данными наблюдений за длительный период эксплуатации подобных сооружений (дамба на Большом Уссурийском острове), заложение низового откоса дамбы принимается 1:2,5.

В поперечном сечении тело дамбы конструктивно имеет трапецеидальную форму, с шириной по верху 4,50м, заложением откосов верхового и низового, соответственно, 1:3 и 1:2,5.

*Расчет устойчивости сооружения по схеме плоского сдвига*

Расчёт выполнен для сооружения на нескальном однородном основании представленным песками. Коэффициент внутреннего трения равен tqφ =0,30.

При поступательной форме плоского сдвига расчётное удельное значение предельного сопротивления сдвигу составит:

Rпл = Р · tqφ + F · с = 738х0,30 + 22х25 = 771 кН/м, где:

Р – удельная вертикальная нагрузка на основание сооружения (собственный вес) с учётом взвешивающих сил в водонасыщенной зоне, кН/м;

F – удельная площадь основания сооружения, м2/м;

с – удельное сцепление по поверхности сдвига, кПа.

Р = S (γ · m1 + (γ – 1) · m2) ·q = 47(1,9 · 0,7 +(1,9-1) · 0,3) · 9,81 = 738 кН/м, где:

γ – плотность песка, т/м3;

S – площадь поперечного сечения, м2;

m1 и m2 – коэффициенты, учитывающие водонасыщенность тела дамбы.

Расчетное удельное значение сдвигающей силы равно горизонтальной составляющей давления воды на верховой откос.

Nр = ρ · q · h2 = 1 · 9,81 · 2,32 = 51,9 кН/м, где:

ρ – плотность воды, т/м3;

h – напор воды на верховой откос, м.

Следовательно, Rпл>Nр, устойчивость сооружения по схеме плоского сдвига обеспечивается.

**1.7. Укрепительные мероприятия**

***1.7.1 Общие положения***

По данным изученности русловых процессов и материалов полевого обследования берега реки Амур, установлено, что при паводках возможен размыв проектируемых насыпей дамб.

Для исключения ожидаемого размыва на эрозионно-опасных участках протяжённостью (пк20+ 00 – пк 26+80)= 680 м намечается выполнение усиленного укрепления гидротехнического назначения по верховому откосу дамбы из камня Т- 1,20м, на участке протяжённостью (пк +00 - пк 12+60)= 1500 м намечается облегчённое крепление верхового откоса Т=0,50м крупным щебнем с фракциями100-150 мм.

Учитывая высокую надёжность, устойчивость и гибкость конструкций каменных креплений, за основной тип на опасном участке принято каменное укрепление наброской толщиной 1,20 м по слою обратного фильтра толщиной 0,20м из гравия и слою дорнита.

В низовой части крепления верхового откоса дамбы, в зоне волнового воздействия отсыпается упорная призма из несортированного камня.

Отметка низа каменного крепления назначена на естественных отметках берега. Образующийся при глубинном размыве откос будет защищён камнем из разрушаемой части упорной призмы. Средний диаметр камня в наброске упорной призмы 0,25-0,30 м.

Отметка гребня упорной призмы принята исходя из достаточности объёма камня для ликвидации воронки разыва.

Ширина упорной призмы по верху 3,0 м, заложение откосов 1:1.

На участке с (пк 12+60-пк 19+45)=685 м в стеснённых условиях застройки населённого пункта принято проектное решение инженерной защиты в виде стенки-парапета из монолитного железобетона на основании из мелкой фракции скальных пород. В основании фундамента стенки-парапета устраивается противофильтрационный экран из полимерных материалов, чтобы предотвратить приток воды на территорию села при высоких уровнях воды в р. Амур.

Низовой откос дамбы крепится посевом трав по слою растительного грунта 0,20м.

Гребень дамбы закреплён материалом ПГС толщиной по оси 0,25 м с доставкой из существующего карьера.

***1.7.2 Расчет конструктивных элементов каменной наброски***

Расчёт сводится к определению веса отдельных камней, их крупности в верхнем слое наброски, общей толщины слоя наброски, состава подготовки.

Расчёт произведён для камня, добываемого в Корфовском карьере. Камень соответствует ТУ 21-10-69-89. Расчет произведен по формуле [33] СНиП 2.06.04-82\*(в качестве рекомендуемой).

,

Диаметр камня определён по формуле:



Основные исходные данные и результаты расчетов по вышеприведенным формулам Приложения В (В.2 и В.3) [1.6] и (5.12) [2.2] крепления напорного откоса берегоукрепления сортированным камнем представлены в таблице

Таблица Расчетные параметры отдельного камня в наброске на напорном откосе берегоукрепления

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основные исходные данные | | | | | | Результаты расчетов | | | | |
| Пологость откоса, ctgϕ | Высота волны, h1%, м | Длина волны λd, м | Плот-ность камня ρm, т/м3 | Плот-ность  ρ, т/м3 | kfr | Масса камня m, т | Масса камня mz, т | Диа-метр камня Dm, м | Диа-метр камня Dmz, м | Толщина наброски  S , м  (2,5Dmz) |
| 3,0 | 1,38 | 15,9 | 2,5 | 1,0 | 0,025 | 0,098 | 0,136 | 0,42 | 0,47 | 1,18 |

Для наброски полная толщина должна быть не менее 3dк.

В пределах полной толщины наброски должно укладываться не менее, чем три камня. Применение камней, имеющих вес меньше расчётного (но не менее половины расчётного), допускается в количестве не более 25% общего объёма наброски, при условии равномерного их распределения по всему откосу.

Толщина наброски принята 1,20 м.

Так как, для устройства каменной наброски используется неоднородная горная масса, то в первые годы эксплуатации будет происходить деформация откоса, которая объясняется выносом с откоса мелких фракций. Стабилизация размыва наступит когда откос будет вымощен достаточным количеством крупных камней, т.е. произойдет естественная отмостка.

Во избежании вымыва грунта из-под наброски камень укладывается на фильтр-слой подготовки из гравия и на слой дорнита. Расчет подготовки в виде обратного фильтра произведён с учётом требований СП 39.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84 ⃰).

Однослойный фильтр подбирается из соотношения 

D15 – размер частиц каменной наброски, составляющих 15% по весу;

d85 - размер частиц фильтра, составляющих 85% по весу.

Толщина фильтра принимается по формуле tф≥5 d85 + 1/2Dш, но не менее 20 см.

В проекте принята подготовка из щебня толщиной 0,2 м.

**1.7.3 Фильтрационные расчёты**

По конструкции дамба земляная, насыпная из однородного песчаного грунта с коэффициентом фильтрации до 1,5 м/сутки.

По способу возведения – отсыпка грунта насухо с последующим уплотнением механизированным способом.

Фильтрационный расход через дамбу и основание принят 0,02 м3/с на 1 пог.км по объекту-аналогу.

За аналог принят проект «Октябрьская дамба в Октябрьском районе ЕАО». Из-за низкого коэффициента фильтрации грунта тела дамбы и незначительной её высоты не требуется устройство наслонного дренажа.

**1.7.4.Организация и отведение внутрипольдерного стока**

*Водоотведение*

Отвод внутрипольдерного стока производится самотечным способом по естественным понижениям местности через существующие воодопропускные трубы на уличных проездах в понижение у дамбы, где размещается аванкамера. Из аванкамеры при необходимости производится откачка воды в естественное понижение за дамбой передвижными насосными станциями.

Местоположение аванкамеры в районе пк 11 дамбы определено рельефом местности.

Расчетные расходы притока к водоотводящим сооружениям были определены в зависимости от площади водосбора и уклона местности.

При расчёте водоотведения учитывались условия кратковременной аккумуляции стока в естественных понижениях рельефа.

**1.7.5.Примыкания. Пересечения с существующими линейными сооружениями.**

Сопряжение земляной насыпи дамбы с подъездными ж/д путями технологических сложностей не имеет. На полосе размещения ж/д пути оставляется технологический разрыв шириной 6,0 м. Всего предусмотрено три технологических разрыва на ПК 19+50;ПК 19+70; ПК 26+80.При угрозе наводнения технологические разрывы перекрываются мешками с песком из заранее подготовленного резерва.

Съезды с дамбы предусматриваются временные только в местах существующих транспортных систем, необходимых для проезда служебного транспорта.

**Список использованных источников**

1. СП 34.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*). Автомобильные дороги. – М.: Мин-во рег. развития РФ, ЗАО «СоюздорНИИ», 2012. – 101 с.
2. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. (Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*). – М.: Минрегион РФ, ОАО "ЦПП", 2011. – 151 с.
3. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ. – М.: Госстрой России, ПНИИИС Госстроя России, 2004.
4. СП 39.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84 ⃰ ). Плотины из грунтовых материалов. – М.: Минрегион России, ООО «Аналитик», 2012. – 86 с.
5. СП 38.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82 ⃰ ). Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). – М.: Минрегион России, ООО «Аналитик», 2012. – 112 с.
6. СП 58.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 33-01-2003)Гидротехнические сооружения, Основные положения. – М.: Минрегион России, ОАО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева», 2012. – 47 с.
7. Савичев О.Г., Крамаренко В.В. «Расчет водохранилища: водохозяйственное обоснование и определение параметров» Часть 2. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009. – 40 с.
8. СП 20.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 ⃰). Нагрузки и воздействия. – М.: Минрегион России, ОАО «НИЦ «Строительство», 2011. – 81 с.
9. СП 39.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84\*). Плотины из грунтовых материалов. – М.: Мин-во рег. развития РФ, ООО «Аналитик», 2012. – 86 с.
10. СП 34.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*). Автомобильные дороги. – М.: Мин-во рег. развития РФ, ЗАО «СоюздорНИИ», 2012. – 101 с.
11. СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: Минрегион России, 2012.
12. Шутько В.К., Дьяченко К.Н. Совершенствование проектирования сетевых сооружеий мелиоративных систем Дальнего Востока. Вопросы гидротехники и водного хозяйства на Дальнем Востоке. – М.:ВНИИГиМ, 1988. – с.5 – 11.
13. Гавриленко В.И. Повышение надежности трубчатых водопропускных сооружений в пучинистых грунтах (на примере мелиоративных систем Хабаровского края. Рукопись, депонирована ВНИИТЭИагропром 22.05.1995, №107.ВС – 95. – Владивосток: НПО «ДальНИИГиМ», 1994. –147 с.
14. Свяженин А.Н. Взаимодействие сетевых гидротехнических сооружений осушительно-увлажнительных систем с пучинистым основанием: Автореферат (на правах рукописи) дисс. на соискание. уч. степени канд. техн. наук. ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова. – М. 1090. – 20 с.

Приложение № 1

к проекту контракта

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № 36

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение проектно-изыскательских работ по объекту: «Строительство комплекса защитных гидротехнических сооружений с. им. Тельмана Смидовичского района, ЕАО»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Перечень основных данных и требований** | **Содержание основных данных и требований** |
| 1. | **Наименование объекта** | «Строительство комплекса защитных гидротехнических сооружений с. им. Тельмана Смидовичского района, ЕАО» |
| 2. | **Заказчик** | Управление природных ресурсов правительства Еврейской автономной области |
| 3. | **Проектная организация** | По итогам аукциона |
| 4. | **Стадия проектирования** | Проектная документация, рабочая документация |
| 5. | **Местонахождение объекта** | Российская Федерация, Еврейская автономная область, Смидовичский район, с. им. Тельмана |
| 6. | **Источник финансирования** | Бюджет Еврейской автономной области (с учетом дотаций из федерального бюджета) |
| 7. | **Назначение объекта проектирования** | Защита от затопления территории с. им. Тельмана, предотвращение материального ущерба населению и экономики от негативного воздействия вод р. Амур |
| 8. | **Состав работ** | 8.1. Выполнить комплекс инженерных изысканий в объеме необходимом для выполнения проектных работ:  - инженерно-геодезические изыскания;  - инженерно-гидрометеорологические изыскания;  - инженерно-геологические изыскания;  - инженерно - экологические изыскания.  8.2. Разработать проектную документацию на строительство сооружений инженерной защиты от паводковых вод с. им. Тельманав виде обвалования территории незатопляемыми водоподпорными дамбами, предусмотрев сбор и машинный водоподъём внутрипольдерных вод. Общая протяженность проектирования строительства дамбы 1,9 км (уточняется при проектировании). Выполнить не менее трех вариантов технико-экономического обоснования строительства. Выбрать наиболее эффективный и экономичный вариант.  8.3. В ходе выполнения работ определить пересечения с инженерными коммуникациями, согласовать положение подземных и надземных инженерных коммуникаций с эксплуатирующей организацией или собственником и получить технические условия.  8.4. Произвести расчёты экономической эффективности проекта по методике ВИЭМС 2006 г.  8.5. Предельная стоимость:  - проектно-изыскательских работ 5,4 млн. руб. (уточняется при проектировании.  - строительно-монтажных работ 130,0 млн. руб. (уточняется при проектировании) |
| 9. | **Особые условия** | 9.1. Предусмотреть в проекте несколько этапов строительства по согласованию с Заказчиком.  9.2. При выполнении проектных работ руководствоваться:  - «Положением о составе разделов проектной документации требованиях к их содержанию», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. №87;  - Федеральным законом от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».  9.3. Класс гидротехнического сооружения обосновать и определить при разработке проектной документации.  9.4. Границы проектирования принять в границах отвода земельного участка под сооружение инженерной защиты в соответствии с нормативными документами.  9.5. Получить положительное заключение:  - по проектно-сметной документации и материалам инженерных изысканий в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 05.03. 2007 №145 «Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»;  - по проверке достоверности определения сметной стоимости объекта в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации 18.05. 2009 № 427 « О порядке проведения проверки достоверности определения сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета».  9.6. Оплату услуг экспертного органа осуществляет Исполнитель проектных работ.  9.7. Обеспечить сопровождение согласования проектной документации в Минприроды России |
| 10. | **Перечень предоставляемых заказчику материалов в качестве результата работ** | Материалы инженерных изысканий, проектная и сметная документация - в 5 экз. на бумажных носителях и в 1 экз. на электронном. |
| 11. | **Сроки выполнения работ** | Со дня подписания государственного контракта до  01 сентября 2015 года |

# АКТ

выбора трассы водоограждающией дамбы в пос. им. Тельмана, Смидовичского района ЕАО

**10.08.2015 г**

Комиссией по выбору земельных участков для строительства с предварительным согласованием места размещения объектов на территории муниципального образования «Приамурское городское поселение» Смидовичского района ЕАО рассмотрено обращение Управления природных ресурсов правительства ЕАО о выборе трассы дамбы в пос. им. Тельмана для защиты от наводнений р. Амур

Комиссионному обследованию были подвергнуты следующие трассы:

**1 вариант**- трасса водоограждающей дамбы, протяженностью 2700 м, расположена вдоль левого берега р. Амур; трасса начинается от перекрёстка на автодороге п. Приамурский-пос. им. Тельмана, проходит по существующей дороге-дамбе до ипподрома, поворачивает на юго-запад и идёт вдоль внешнего периметра ипподрома до ул. Тельмана (дом № 22), и далее вдоль ул. Тельмана до дома № 16, за домом № 16 трасса делает поворот на восток и огибает территорию перспективной застройки по полевой дороге, и снова выходит к улице Тельмана. Далее трасса проходит по проезжей части улицы Тельмана и выходит на ул. Набережная. По ул Набережная трасса идёт до ж/д стрелки в 70 м не доходя до ж/д переезда, где поворачивает на восток и пересекает 2 линии ж/д подъездных путей и выходит на берег залива порта Покровский. Вдоль берега залива трасса подходит к защитной дамбе порта Покровский, по которой выходит на существующую дамбу вдоль подъездного ж/д пути и далее выходит на высокие отметки шахты тоннеля с пересечением ж/д пути.

**2 вариант**- трасса водоограждающей дамбы, протяженность 2560 м, начинается от перекрёстка на автодороге п. Приамурский-пос. им. Тельмана, проходит по существующей дороге-дамбе до ипподрома и далее пересекает склад песка и проходит по территории речного порта между складскими помещениями до ж/д переезда с выходом на дамбу порта Покровский и далее совпадает с трассой по 1 варианту.

**3 вариант**- трасса водоограждающей дамбы, протяженность 2600 м, начинается от перекрёстка на автодороге п. Приамурский-пос. им. Тельмана, проходит по существующей дороге-дамбе до ипподрома и далее пересекает склад песка, проходит вдоль шпунтовой стенки причала до ж/д переезда с выходом на дамбу порта Покровский и далее совпадает с трассой по 1 варианту.

Обследование трасс дамб проводилось визуально, с применением средств фото фиксации, без специальных приборов. Схема расположения трасс дамб к настоящему акту прилагается.

В ходе обследования комиссией установлено:

Начальный участок трассы, одинаковый для всех трёх вариантов представляет собой насыпь старой дамбы-дороги, с ровным и пологим рельефом. По верху насыпи проходит гравийно-щебёночная дорога. Вдоль дороги расположена территория ипподрома, затапливаемая во время летних паводков.

От существующей насыпи дамбы–дороги варианты трассы отличаются условиями рельефа и застройкой территории.

Первый вариант трассы от насыпи до ул Тельмана идёт по заболоченным понижениям, далее по проезжей части улиц Тельмана и Набережная до пересечения ж/д подъездных путей. При пересечении ж/д путей дамбой потребуется оставлять технологические разрывы в насыпи дамбы, которые при наводнениях будут закладываться мешками с песком.

Второй вариант трассы от насыпи дамбы-дороги идёт по застроенной территории, собственником которой является речной порт, до ж/д переезда.

Третий вариант трассы от насыпи дамбы-дороги выходит через склад песка к причальной стенке и идёт вдоль неё до береговой линии залива с выходом к ж/д переезду.

За ж/д переездом трасса до конца одинакова для всех вариантов и представлена насыпями дамб старой постройки.

Верховые откосы дамб частично закреплены камнем и заросли кустарником. Поверхность гребня дамб неровная, волнообразная, с отдельными глубокими вымоинами. Дамбы не обеспечивает надёжную защиту пос. им. Тельмана в паводки, что показал паводок 2013 года, когда предпринимались меры чрезвычайного характера для спасения жилых домов от затопления. Износ дамб составляет более 50 % и техническое состояние сооружений оценивается как неудовлетворительное, требующее восстановления проектной высоты и ширины гребня.

ВЫВОДЫ:

Для надежной защиты от затопления жилых кварталов пос. им. Тельмана необходимо выполнить строительство дамбы протяжённостью 2,70 км по первому варианту с отметками гребня выше расчетных уровней и укреплением откосов по длине скальными грунтами. Категория земель под полосу отвода под дамбу-земли населённых пунктов.

Отказ от трассы по 2-му варианту связан с требованиями собственника территории порта, которому принадлежит земельный участок, больших объёмов компенсации за изъятие земельного участка.

Отказ от 3-го варианта связан с большими затратами на восстановление и усиление конструкций старой причальной стенки и сложностями последующего использования причальной стенки, являющейся федеральной собственностью.

Прложение: Схема расположения трасс дамб.

Подписи членов комиссии:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.В. Глущенко

И.К. Судариков