

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ВВЕДЕНИЕ

Проект реконструкции моста «Центральный» через реку Кумтор выполнены специалистами Кыргызского государственного университета строительства транспорта и архитектуры (КГУСТА) на основании технического задания и договора С-7521 подписанное сторонами ЗАО «Кумтор Голд Компани» и НТЦ «Технопарк» НИИ «Сейсмостойкое строительство» КГУСТА им. Н.Исанова. Существующий мост спроектирован в 1994 году проектным институтом «Кыргыздортранспроект». Заказчиком предоставлен рабочий проект (существующего моста) с инженерно-геологическими и инженерно-гидрологическими отчетами.

Рассматриваемый мост «Центральный» расположен рядом акведуком на руднике Кумтор. Расстояние от объекта до областного центра г. Каракол - 175км, до ближайшей железнодорожной станции в г. Балыкчы – 245км.

Дорога, где расположен рассматриваемый объект, относится к III-п категории по СНиП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт». Мост был построен в 1995-1996гг и в настоящее время требуется реконструкция данного сооружения, т.к. габарит его не удовлетворяет требованию категории существующей дороги III-п.

Гидрологические характеристики р. Кумтор и геологические условия площадки строительства выполнены проектным институтом «Кыргыздортранспроект».

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНСТРУКТИВНОЕ ОПИСАНИЕ МОСТА

Проект реконструкции моста «Центральный» через реку Кумтор на руднике Кумтор разработан по материалам технического отчета обследования и испытания данного моста, выполненных специалистами КГУСТА в сентябре месяце 2021г. и ранее разработанного рабочего проекта моста специалистами «Кыргыздортранспроект».

Существующий мост однопролетный, пролетное строение из железобетона, длина моста 20,50м. Балки пролетного строения длиной 18 м из пустотной предварительно напряженной мостовой плиты ПМ-18. Ширина моста – 10,0 м, состоит из проезжей части и двух служебных проходов. Ширина проезжей части составляет 7,5 м, служебные проходы разделены железобетонными бордюрными ограждениями от проезжей части и каждый проход имеет ширину 0,75м. Все вышеуказанные размеры – «рабочие», т.е. не осевые (без учета толщин бордюрных и перильных ограждений). Проезжая часть моста 2-х полосная. Покрытие моста бетонное, поверху которого засыпан и утрамбован грунтом. По краям служебных проходов моста с обеих сторон установлены металлические перильные ограждения высотой 1,0 м.

| Шифр | Лист |
|---|------|
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 2 |

Береговые опоры и подпорные стены моста состоят из сборных железобетонных блоков, соединенных вертикальными стержнями, и опираются на железобетонный фундамент на естественном основании. Горизонтальные швы опор и подпорных стен армированы металлическими сетками и вертикальными стержнями пропущенные через отверстия.

При проектировании реконструкции моста в соответствии с действующими нормами СНиП 2.05.03-84* и СНиП 37.13330.2012 принято:

1. Категория промышленной дороги – III_п (существующая дорога);
2. Габарит моста Г-11,5+2*0,75;
3. Ширина проезжей части - 11,5м;
4. Ширина служебных проходов – по 0,75м;
5. Общая ширина моста в свету – 14м;
6. Нормативная временная вертикальная нагрузка от автомобилей принята - НК-80.

Мост запроектирован в соответствии со следующими строительными нормами и ГОСТами:

1. СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы»;
2. СНиП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт»;
3. СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции»;
4. СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений»;
5. СП 25.13330.2012 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»;
6. СНиП 20:02:2018 «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования»;
7. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия;
8. ГОСТ 14098-91 Сварные соединения;
9. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с Поправками);
10. СН КР 12-01:2018 «Безопасность труда в строительстве»;
11. СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
12. Отчет по обследованию и испытанию моста «Центральный» через реку Кумтор на руднике Кумтор.

Основные технические параметры и характеристики сооружения, т.е. категория дороги, число полос, расчетная схема после реконструкции моста не изменятся, предусматривается уширения проезжей части моста, согласно категории существующей промышленной дороги.

| Шифр | Лист |
|---|------|
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 3 |

3. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Краткая ориентировочная климатическая характеристика района работ приводится по ближайшей метеостанции “Тянь-Шань”:

1. По климатическому районированию территория изысканий входит в РКУ № IA согласно СНиП КР 23-02- 00 «Строительная климатология».
2. Нормативная глубина сезонного оттаивания грунтов под открытой, оголенной от снега поверхностью горизонтальной площадки составляет 250см, но глубина сезонного оттаивания грунтов может изменяться в пределах $\pm 0.3\text{м}$ из-за разной экспозиции склонов.
3. Скорость ветра, возможная 1 раз в 15 лет – 34м/с (IV ветровой район, СНиП КР 20-01-2003).
4. Гололедная стенка на проводе 10мм и высоте 10м, возможная 1 раз в 15 лет с плотностью 0,9 г/см³ – 21 мм (IV гололедный район, СНиП КР 20-01-2003).
5. Температура воздуха: среднегодовая – минус 8°С, максимальная – плюс 25°С, минимальная – минус 45° С.
6. Снеговая нагрузка – 67 кг/м² . Более подробные климатические данные приведены в отчете об инженерных изысканиях проекта, выполненный проектным институтом «Кыргыздортранспроект» в 1994г.

4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

На участке месторасположения моста русло реки единое. Средняя ширина русла реки 13м. Берега реки обрывистые, высотой до 4м. Пойма и русло реки с поверхности и до глубины 1,1м сложены валунным грунтом с песчаным заполнителем. Содержание валунов составляет 60-70%. Максимальный размер достигает 3000мм. Галька и валуны представлены изверженными породами. Группа ручной разработки грунта – V. Условное сопротивление галечникового грунта 150тс/м². Ниже по разрезу участок моста сложен гравийным грунтом с песчаным заполнителем до 30%, с единичными включениями валунов. Вскрытая мощность слоя – 2,4м. Группа ручной разработки грунта – III. Условное сопротивление грунта 80тс/м². С глубины 1,7-3,1м гравийный грунт. Группа ручной разработки грунта – III. Условное сопротивление грунта 80тс/м². В качестве естественного основания служит вечномерзлый гравийный грунт с условным сопротивлением 80тс/м².

5. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

Наиболее крупными водными артериями в районе являются реки Арабельсуу и Кумтор. Река Кумтор берет свое начало в верхних частях северных склонов хребта Ак-Шийрак и протекает с северо-востока на юго-запад. Ширина реки в районе моста 15-18м, глубина 0,5-0,8м. Рассматриваемый участок относится к зоне распространения ледниково-фирновых полей. В верхней

| | |
|---|------|
| Шифр | Лист |
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 4 |

части участка в летний период происходит интенсивное таяние ледниково-фирновых полей, снега и сезонно-мерзлых грунтов, что приводит к интенсивному замачиванию верхнего слоя грунтов.

Талые воды инфильтруются в толщу сезонно-протаиваемых грунтов, стекая вниз (в пойменно-русловые части водотоков) по вечномерзлым грунтам, служащим водупором.

Тип воды по химическому составу – хлоридно-гидрокарбонатная, магниевая-кальциевая, очень жесткая, пресная, среднеагрессивная по содержанию CO_2 к бетонам марки W4 и слабоагрессивная к бетонам марки W6. В инженерно-гидрологическом отчете представлены гидрологические характеристики р.Кумтор в рассматриваемом районе.

6. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Проектом реконструкции моста предусматривается уширения ширины проезжей части на 4м, без изменения основных технических параметров и характеристик (категория дороги, число полос и расчетная схема) рассматриваемого сооружения.

Опоры моста. Существующие опоры моста шириной 10м состоят из сборных железобетонных блоков соединенных, вертикальными стержнями пропущенными через отверстия и опираются на железобетонный фундамент на естественном основании, глубина заложения которого составляет 3м. Уширение сооружения осуществляется возведением дополнительных новых фундаментов и опор шириной по 2м, с низовой и верховой сторон существующих опор и фундаментов.

Фундаменты проектируемых опор моста монолитные, массивные железобетонные класса В20, морозостойкость F-300, водонепроницаемость W6 и опираются на естественное вечномерзлое основание. Основанием служит вечномерзлый гравийный грунт с песчано-суглинистым заполнителем. Тело опоры из бетона класса – В20, морозостойкость F-300, с арматурными сетками диаметром 6 класса А240 и диаметром 12 класса А400 ГОСТ 34028-2016. Для сооружения фундаментов и опор моста используется гидротехнический бетон. Глубина заложения фундаментов принята 3,0м по существующему фундаменту.

Подферменные плиты из монолитного железобетона класса В25, морозостойкость F-300. Шкафные стенки опор из монолитного железобетона класса В25, морозостойкость F-300 объединяются с насадками при помощи арматурных выпусков из насадок. По краям подферменных плит предусмотрены железобетонные сейсмоупоры высотой 200мм и толщиной 100мм. Сейсмоупоры объединены с подферменными плитами с помощью анкеров из арматурных стержней А500-25 ГОСТ 34028-2016, которые привариваются к арматурным сеткам вышеуказанных подферменных плит.

Части опор засыпаемых грунтом и фундаменты обмазываются битумом за 2 раза.

Пролетное строение. Проектом предусмотрено уширение существующего однопролетного, двухполосного сборного железобетонного моста длиной 20,5м с габаритом Г-9,9+2·0,82. Уширение пролетного строения осуществляется добавлением новых пустотных плит (4шт) типовой серии 3.503-12 унифицированные сборные пролетные строения из предварительно

| Шифр | Лист |
|---|------|
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 5 |

напряженного железобетона для мостов и путепроводов на автомобильных дорогах, которые опираются на подферменные плиты через резино-металлические опорные части ГОСТ 32020-2021. Толщина плиты пролетного строения 0,75м ширина 0,99м, железобетон класса В30, F300. В продольных швах между этими смежными плитами устанавливаются вертикальные анкера из металлических стержней А500-18 ГОСТ 34028-2016 длиной 50см с шагом 0,5м, для обеспечения совместной работы плиты усиления с плитами П18 пролетного строения моста.

Над вышеуказанными плитами пролетного строения возводятся монолитные железобетонные плиты усиления толщиной 15см, которые наращиваются до сопряжений моста с насыпью и служат одновременно как переходные плиты. Для армирования используется металлическая сетка из арматурных стержней А400-12 ГОСТ 34028-2016 с ячейками 200х200. Данная сетка приваривается к указанным ранее металлическим вертикальным анкерам. По краям моста устанавливаются заранее демонтированные существующие железобетонные бордюрные и металлические перильные ограждения, которые крепятся к пролетному строению по средствам закладных деталей предусмотренных по краям монолитных плит усиления.

Поперечный уклон на мосту создается за счет покрытия из монолитного бетона.

Мостовое полотно. Поверх плит пролетного строения проезжей части устраиваются:

- подготовительный слой бетона класса В30, F-300 толщиной 150мм (плита усиления);
- гидроизоляции толщиной 10мм;
- для защиты гидроизоляции от повреждения предусматривается устройство защитного слоя из монолитного бетона класса В30, F-300 толщиной 80мм, с арматурными сетками диаметром 10 класса А400 L=13,9м и диаметром 12 класса А400 ГОСТ 34028-2016 L=19,9м с шагом 200мм, который одновременно служит дорожным покрытием.

Поверх плит пролетного строения тротуаров устраиваются:

- подготовительный слой бетона класса В30, F-300 толщиной 150мм (плита усиления);
- гидроизоляции толщиной 10мм;
- для защиты гидроизоляции от повреждения предусматривается устройство защитного слоя из монолитного бетона класса В30, F-300 толщиной 40мм.

Подпорные стены. Для защиты от размыва берегов рек возводятся монолитные железобетонные подпорные стенки длиной по 2м. Арматурные сетки изготовлены из арматурных стержней диаметром 14 класса А400 ГОСТ 34028-2016. Тело и фундамент подпорных стен из бетона класса – В20, морозостойкость F-300. Для сооружения подпорных стен используется гидротехнический бетон. Глубина заложения фундаментов подпорных стен принята 2,5м.

Сопряжения с насыпью. Дорога – грунтовая и сопряжения моста с насыпью (район уширения моста) осуществляется каменными набросками d=10-30см, щебеночной подушкой h=50см и монолитными железобетонными переходными плитами,

| Шифр | Лист |
|---|------|
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 6 |

при строительстве которых к частичному демонтажу подлежат верхние части существующих обратных стенок. Размеры демонтируемых вышеуказанных частей определяются на месте в период строительства.

7. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Производство всех видов строительного-монтажных работ должно осуществляться в строгом соответствии с требованиями части СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы». Строительную площадку можно расположить на левом или правом берегу реки в непосредственной близости от места строительства. На стройплощадке при необходимости можно размещать вагончики для жилья прорабской, склады строительных материалов, площадки для складирования сборных железобетонных конструкций, инертных материалов, цемента, арматуры и т.д.

Временный объезд. На период строительства моста автомобильный транспорт временно будет объезжать через имеющиеся на территории альтернативные дороги, которые расположены непосредственной близости от места строительства.

Земляные работы. До устройства фундаментов дополнительных опор должны быть выполнены работы по отводу поверхностных и подземных вод от котлована (СНиП 3.06.04.-91 п.5.19.). При разработке котлованов стены делают наклонными. Котлованы разрабатываются экскаватором. Если грунт водоносный, котлованы разрабатываются в шпунтовом ограждении. Шпунт может быть из деревянных брусьев толщиной 10-16см.

Разработанный грунт погружаются в автосамосвалы и транспортируются в отвал или заранее предусмотренное и согласованное с Заказчиком место.

Устройство фундаментов и тело опор. Перерыв между окончанием разработки котлована и устройством фундамента не допускается. При вынужденных перерывах должны быть приняты меры к сохранению природных свойств грунта основания. Дно котлована до проектных отметок (на 5-10см) необходимо зачищать непосредственно перед устройством фундамента (СНиП 3.06.04.-91 п.5.18.).

Фундаменты и тело опор выполнены в монолитном варианте. Для обеспечения совместной работы опор, рекомендуется до произведения бетонных работ установить на существующие опоры с боковых сторон металлические анкера. К этим анкерам привариваются арматурные сетки новых опор. Для защиты от местного размыва предусматривается мощение рванными камнями дна русла реки возле фундаментов.

Подферменная плита, шкафы стенки, подпорные стенки – железобетонные. Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями, без технологических разрывов. Перед началом уплотнения каждого укладываемого слоя бетонную смесь следует равномерно распределить по всей площади поперечного сечения, бетонируемой конструкции. Следующий слой бетонной смеси необходимо укладывать до начала схватывания бетона в предыдущем уложенном слое. Бетонную смесь в

| Шифр | Лист |
|---|------|
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 7 |

каждом уложенном слое уплотняют до прекращения оседания и появления на поверхности и в местах соприкосновения с опалубкой блеска цементного теста. Монолитный бетон требуемого класса - фундамента, опор, насадок и подпорных стен изготавливаются на месте, т.е. на строительной площадке.

При производстве работ строго соблюдать требования ВСН 41-92 «Инструкция по организации движения в местах производства работ на автомобильных дорогах Кыргызской Республики».

Опалубки для возведения сооружения. Для возведения фундаментов, опор и подпорных стен применяется стационарная деревянная опалубка, которая изготавливается на месте ее установки. Допускается также применять сборно-разборную опалубку из деревянных или стальных щитов.

Деревянную опалубку рекомендуется делать из лесоматериалов хвойных пород не ниже III сорта с влажностью до 25%; вспомогательные конструкции, не воспринимающих внешних усилий, могут быть выполнены из леса IV сорта.

Сталь для опалубки должна иметь марку не ниже Ст.3; нерасчетные элементы разрешается делать из ненормированной стали, выдерживающей испытание на холодный загиб на 180°, а при сварных соединениях проверенной на свариваемость.

Допускаемые отклонения положения и размеров установленной опалубки по СНиП 3.03.01.-87, ГОСТ 25347-82* и ГОСТ 25346-89.

Поверхность опалубки, соприкасающееся с бетоном, должна быть перед укладкой бетонной смеси покрыта смазкой. Смазку следует наносить тонким слоем на тщательно очищенную поверхность. Поверхность опалубки после нанесения на нее смазки должна быть защищена от загрязнения, дождя и солнечных лучей. Не допускается попадание смазки на арматуру и закладные детали.

Допускается для смазки деревянной опалубки использовать эмульсии ЭКС в чистом виде или добавкой известковой воды. Для металлической и фанерной опалубки допускается применять эмульсолы с добавками уайт-спирита или поверхностно активных веществ, а также другие составы смазок, не влияющие отрицательно на свойства бетона и внешний вид изделия и уменьшающие сцепления опалубки с бетоном. Смазку из отработанных машинных масел случайного состава применять не допускается (СНиП 3.06.04.-91 п.6.28.). Минимальная толщина защитного слоя для арматурных сеток составляет 5см.

Плиты пролетного строения, устройство проезжей части. До установки железобетонных плит демонтируются существующие бетонные блоки бордюрных ограждений, металлические периллы и железобетонные сейсмоупоры на подферменных плитах. Также подлежат к демонтажу дорожные покрытия, защитные, гидроизоляционные слои проезжей части. Также демонтируются все вышеуказанные покрытия т.е. выравнивающие слои над существующими крайними плитами пролетного строения, т.е. полосы служебных проходов. Затем на возведенные опоры устанавливаются новые железобетонные плиты по две штуки с каждой стороны. Эти плиты опираются на подферменные плиты через РОЧ СП по ГОСТ 32020-2012. На

| | |
|---|------|
| Шифр | Лист |
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 8 |

вышеуказанные крайние плиты пролетных строений возводятся монолитные плиты усиления и устанавливаются размонтированные бордюрные и перильные ограждения. После монтажных работ заново восстанавливаются все, предусмотренные проектом слои дорожной одежды в соответствии со строительными нормами. При возведении подготовительного слоя (плиты усиления) над указанными выше установленными плитами, монтируемая арматурная сетка устанавливается внахлест (10см) приваривается к оголенной арматурной сетке существующей плиты усиления проезжей части и к вертикальным металлическим анкерам, расположенных на швах между смежными плитами.

Установка железобетонных плит пролетного строения производить только после достижением бетоном омоноличивания фундамента, опор и насадок 70% прочности.

Сопряжение моста с насыпью. Дорога – грунтовая и сопряжения моста с насыпью (район уширения моста) осуществляется каменными набросками $d=10-30\text{см}$, щебеночной подушкой $h=50\text{см}$ и монолитными железобетонными переходными плитами.

Работы должны выполняться в соответствии с СНиП 2.05.03-84* и СНиП 3.06.03-85.

Все вышеуказанные работы производить согласно строительным нормам и ГОСТу:

СНиП 3.06.04.91 - «Мосты и трубы»;

ГОСТ 14098-91 - «Соединения сварные»;

ВСН 41-92 «Инструкция по организации движения в местах производства работ на автомобильных дорогах Кыргызской Республики»;

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с Поправками);

СН КР 12-01:2018 «Безопасность труда в строительстве»;

СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».

8. ОХРАНА ТРУДА И ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Учитывать пожарную безопасность при производстве строительно-монтажных работ и специфики технологического производства, систему стандартов безопасности труда, пожаро-взрывоопасность веществ и материалов, также при строительстве учитывать соответствующие пункты СН КР 12-01:2018 «Безопасность труда в строительстве».

Проектом рекомендуется осуществление следующих мероприятий по охране окружающей среды, обеспечивающих уменьшения загрязнения атмосферы, вод, почвы и снижения уровня шума в процессе строительства:

1. Все строительные машины и механизмы, автотранспортные средства должны быть с исправными двигателями, отрегулированными на минимальный выброс выхлопных газов.

| Шифр | Лист |
|---|------|
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 9 |

2. Перевод по возможности строительных машин и механизмов с двигателями внутреннего сгорания на электропривод.
3. Применение для технологических нужд строительства электроэнергии взамен твердого топлива или жидкого.
4. Поливка участка водой при необходимости.
5. При выполнении гидроизоляционных работ в открытом котловане принять необходимые меры, не допускающие попадания мастик и растворителей в грунтовые воды.
6. Устранения открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих и пылящих материалов (применение контейнеров, специальных транспортных средств).
7. Предусмотренные проектом карьеры подлежат рекультивации.
8. Бытовые и пищевые отходы должны собираться в соответствующие контейнеры и по мере их заполнения вывозиться на организованную свалку.

После завершения строительства временная строительная база демонтируется и увозится. Место тщательно зачищается и рекультивируются.

9. РАСЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Нормативная продолжительность строительства определена в соответствии со СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» с учетом длины и габарита моста составляет два месяца, включая подготовительный период.

| Шифр | Лист |
|---|------|
| Проект реконструкции моста через реку Кумтор на руднике Кумтор | 10 |