

Министерство транспорта и коммуникаций
Кыргызской Республики

**ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ОБ ИЗУЧЕНИИ БАЗОВОЙ КОНЦЕПЦИИ
ПРОЕКТА ЗАМЕНЫ МОСТОВ
В ЧУЙСКОЙ ОБЛАСТИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Июль 2007

Японское агентство международного сотрудничества

Катахира Энд Энджиниаз Интернэшнл

ВВЕДЕНИЕ

Японское правительство, исходя из просьбы Правительства Кыргызии, приняло решение о проведении изучения базовой концепции касательно Проекта замены мостов в Чуйской области данной республики, которое осуществил Независимое административное юридическое лицо «Японское агентство международного сотрудничества» (JICA).

Данный орган с 24 января по 19 февраля 2007 года направил на место Группу изучения базовой концепции.

Группа Изучения провела совещания с ответственными лицами Правительства Кыргызии и вместе с тем выполнила изучение на месте в проектных районах. По возвращении на родину, после работ внутри Японии, выдержав проводившееся с 24 по 28 мая 2007 года разъяснение на месте Сводный отчет изучения базовой концепции, настоящим завершила составление окончательного отчета Изучения базовой концепции.

Надеюсь, данный Отчет вместе с вкладом в продвижение настоящего проекта послужит дальнейшему развитию дружеских отношений между обеими странами.

В заключение выражаю сердечную благодарность всем, кто оказал помощь и содействие в проведении исследований.

Июль 2007 г.

Независимое административное юридическое лицо
Японское агентство международного сотрудничества
Вице-президент КУРОКИ Масафуми

ИЗВЕЩЕНИЕ

На днях завершилось Изучение базовой концепции Проекта замены мостов в Чуйской области Кыргызской Республики, в связи с чем мы предоставляем Окончательный отчет.

Данное изучение на протяжении шести месяцев с января по июль 2007 года провела наша компания на основе контракта с Независимым административным юридическим лицом. В данном изучении, в достаточной мере учитывая ситуацию в Кыргызии, вместе с проверкой обоснованности настоящего проекта мы приложили усилия для создания наиболее подходящего плана в рамках Японской безвозмездной помощи.

В этой связи мы горячо надеемся на применение данного отчета для продвижения настоящего проекта.

Июль 2007 года

Группа изучения базовой концепции замены
мостов в Чуйской области
Кыргызской Республики
АО «Катахира энд энджиниаз нтернэшнл»,
Главный консультант ГОСЭ Синго

РЕЗЮМЕ

1. Краткое описание страны

Кыргызская Республика (в дальнейшем — Кыргызия) расположена в Юго-Восточной части Среднеазиатского региона. Это внутриматериковая страна, граничащая на юго-востоке с Китаем, на севере с Казахстаном, на западе с Узбекистаном, на юге с Таджикистаном. Население — 5 млн. 200 тыс. человек. Площадь страны — 199.900 кв.км. Территория страны простирается с запада на восток на 900 км и с севера на юг на 410 км между 39 и 43 градусами северной широты. По рельефному характеру — это горная страна, большая часть ее территории покрыта гористой местностью, свыше 90% которой превышает высоту 1.500 м, а более 48% — 3.000 м. над уровнем моря. В силу горного характера страны территорий, пригодных для земледелия крайне мало: 7% земли занято под пашни, 42% — это луга и пастбища, 51% — прочее.

Климат континентальный с резким перепадом температур. Средняя температура июля в низменных районах — +16-24°C, в горных районах — +8-12°C. Средняя температура января в низменных районах — -4-6°C, в горных районах — -14-20°C. Количество осадков крайне незначительное, за год в районе Бишкека выпадает 450 мм дождей, среднегодовое количество ясных дней — 247 дней. Среднегодовое количество солнечного света даже минимальное в Бишкеке достигает 2.556 часов, максимальное — 2.748 часов в Таласской области.

Экономика Кыргызии до приобретения в 1991 году независимости зависела от помощи Советского Союза, после крушения которого ее постигли исчезновение этой помощи, ухудшение условий торговли в силу либерализации цен, недостаток импортных товаров, стремительный рост цен и ухудшение экономической ситуации из-за снижения потребности в товарах производства Кыргызстана в странах Содружества независимых государств (СНГ). Последующие попытки проведения экономических реформ и стабилизации преследовали трудности в виду слабой экономической базы, скудности природных ресурсов и ключевых отраслей промышленности за исключением сельского хозяйства, животноводства и легкой промышленности.

Результатом благоприятного проведения в такой обстановке консультаций Кыргызии с Международным валютным фондом, Всемирным банком стала постепенная, начиная с 1994 года стабилизация макроэкономики, достижение в 1997 году 9,9% реального роста ВВП. Экономическая реформа в Кыргызии оказалась самой радикальной среди трех Среднеазиатских стран, высокими темпами продвигалось развитие законодательства для приватизации средних и малых предприятий, дальнейшей ценовой либерализации, реструктуризации финансового сектора, продвижения рыночной экономики. В 1998 году был пересмотрен закон, признающий приватизацию земли. Однако произошедший в том же году в России финансовый кризис оказал

глубокое влияние на падение местной валюты «сом», повышение потребительских цен, застой в металлургической промышленности, внешней торговли и т.п. Инфляция с 2000 года успокоилась, вышла из критической ситуации, но до сих пор сохраняется дефицит внешней торговли, по-прежнему высокий процент по внешнему долгу, продолжающаяся ситуация зависимости от финансовой помощи зарубежных стран.

Исходя из соотношения ВВП по отраслям промышленности, структура промышленности Кыргызстана выглядит следующим образом: первичный сектор экономики — 34,1%, вторичный сектор экономики — 20,9%, третичный сектор экономики — 45,0%. Сельское хозяйство составляет 34% ВВП. Большая часть сельхозпроизводства — это зерновые во главе с пшеницей, помимо того производится сено, молоко, картофель, овощи и прочее. Валовой национальный доход Кыргызстана равняется 2 млрд.300 млн. долларов США, что составляет 440 долларов на душу населения (2005 г., всемирный банк).

2. Предпосылки, ход реализации и резюме запрашиваемого проекта

Принятая Правительством Кыргызской Республики в ноябре 2006 года «Стратегия развития страны на 2006 – 2010 гг.» в качестве важного условия для устойчивого экономического роста и развития выделяет обеспечение транспортной инфраструктуры. А именно, повышение уровня состояния дорог для максимального сокращения расходов на перевозку произведенной продукции и товаров, обеспечения доступа на региональные рынки и в сами регионы, кроме того, соединение между собой единым международным коридором рынков товаров и услуг в Среднеазиатском регионе, а также внутригосударственных промышленных и торговых центров. Международные автомагистрали внутри страны входят в концепцию «Азиатских автомобильных дорог (Asian Highway)» и позиционируются в качестве сети международных автострад, необходимой для развития экономики и налаживания товародвижения во всей Азии.

Дорожный транспорт Кыргызии является важным экономическим базисом, транспортным средством, на чью долю приходится более 90% пассажиров и грузов. Грузопассажирские транспортные перевозки во многом зависят от дорожной инфраструктуры, построенной во времена бывшего СССР, но в результате экономического спада после получения в 1991 году независимости ремонт и замена мостов и дорог не проводились в должной мере, что привело к их износу. Как результат, дорожная инфраструктура со значительными повреждениями является сильной помехой для неотъемлемых в развитии туризма, горнодобывающей промышленности и сельского хозяйства перевозок, причиной торможения экономического развития.

Северный район, где расположены столица Бишкек и Чуйская область, является центром промышленности и экономики, охватывающим более 20% всего населения. В дорожную инфраструктуру этого региона входят участки, ремонтируемые другими

донорами, с другой стороны прогрессирует износ мостов, не обновлявшихся не смотря на истекшие 40-50 лет после строительства, у многих из них сохраняется опасность обвала, среди которых также мосты «Азиатских автомобильных дорог (Asian Highway)». Влияние на экономику Кыргызии в случае обрыва транспортного сообщения с северным регионом из-за обвала моста будет велико, и с позиции гарантии безопасности дорог местного значения обеспечение безопасного бесперебойного движения путем приведения мостов в порядок является задачей чрезвычайной важности.

Правительство Кыргызии в марте 2002 года обратилось к Японии с просьбой о безвозмездной помощи в виде поставки железобетонных балок для перекрытий 11 мостов, раскинутых в северном регионе (финансовая помощь для предоставления материалов). В ходе проведенного в сентябре 2006 года предварительного изучения вместе с анализом состояния сохранности существующих мостов, исходя из важности мостов и чрезвычайности их замены, был определен порядок приоритетности и проведены совещания с противоположной стороной. В результате были пересмотрены рамки оказания помощи в пользу полного строительства (финансовая помощь для строительства объекта), включая опорную часть, и предметом данного проекта стали расположенные на «жизненно важной артерии товародвижения Кыргызии» — дороге АН5 «Азиатских автомобильных дорог» мосты Аламедин (мост №1) и Ала-Арча (мост №2), а также наиболее обильная на ДТП и проблематичная с точки зрения безопасности дорожного движения половина раздвоенного по полосам движения моста Кен-Булун (мост №14) (направление из Бишкека) дороги АН61. Ожидается, что замена расположенных на «Азиатских автомобильных дорогах» трех мостов с сильной степенью повреждений активизирует экономику, внесет вклад в выполнение плана оборудования дорог и достижение цели государственной стратегии Кыргызии. Нынешнее состояние трех мостов согласно нижеследующему.

- Мост Аламедин (мост №1) и мост Ала-Арча (мост №2) (оба построены в 1967 году)

Расположены на соединяющей Бишкек с Алматы дороге АН5 «Азиатских автомобильных дорог» с высокой интенсивностью движения крупногабаритного транспорта по направлению к близлежащему рынку. Однако у обоих мостов вдобавок к сильному износу верхних и нижних частей прогрессирует подмыв фундамента и повышена опасность обвала. Также из-за сильных неровностей поверхности, и необходимости снижения скорости образуется эффект «горлышка бутылки». В добавок к этому у моста Ала-Арча (мост №2) повреждения пешеходной части (многочисленные дыры), что не гарантирует безопасность пешеходов.

- Мост Кен-Булун (мост №14) (мост по направлению из Бишкека построен в 1955 году, по направлению на Бишкек — в 1970 году)

В силу расположения на соединяющей Бишкек с Китаем дороге АН61 и наличия используемых окрестными жителями примыкающих дорог местного значения интенсивность транспортного движения высока. Однако у моста направления из

Бишкека, со дня постройки которого прошло более 50-ти лет, сильный износ верхней и нижней частей, и высока опасность обвала. Также два отдельных моста обоих направлений не параллельны, что является причиной многочисленных ДТП.

3. Резюме результатов изучения и содержание проекта

Ознакомившись с содержанием просьбы Правительства Кыргызстана и результатами предварительного изучения, Правительство Японии приняло решение осуществить Изучение базовой концепции замены трех мостов: Аламедин (мост №1), Ала-Арча (мост №2) и Кен-Булун (мост №14, направление из Бишкека). Независимое административное лицо «Японское агентство международного сотрудничества (JICA) с 22 января по 20 февраля 2007 года направил на место Группу изучения базовой концепции, касательно содержания базовой концепции были проведены совещания с ответственными лицами Правительства Кыргызии, и вместе с тем осуществлялось исследование в проектном районе. По возвращении на родину, основываясь на результатах обследования на месте, было проведено базовое проектирование с максимально приемлемым содержанием, обобщив которое составлен Сводный отчет изучения базовой концепции. JICA для разъяснения Сводного отчета изучения базовой концепции направила с 24 по 28 мая 2007 года на место Группу изучения базовой концепции, которая, проведя с ответственными лицами Правительства Кыргызии совещания и сверки, достигла согласия касательно его содержания. Ниже приводится окончательный вариант резюме базового проектирования замены мостов.

(1) Подготовка концепции

Для разработки базовой концепции мостов и дорог настоящего Проекта за основу был взят широко применяемый в странах Средней Азии стандарт AASHTO (2002 г.), для некоторых конструкций - строительные нормы и правила Кыргызской республики (2005 г.). При проектировании береговых защитных укреплений мостов, а также антисейсмического проектирования ввиду неувязки стандартов, применявшихся в прошлых проектах, в ходе консультаций с Кыргызстаном основывались на «Спецификации для автодорожных мостов» (Японская дорожная ассоциация) и «Постановлении правительства о структурных стандартах для сооружений речного контроля» (Японская ассоциация рек, 1999 г.). В стандарте AASHTO отсутствуют определения деталей антисейсмических конструкций, поэтому для обеспечения единства проектных конструкций, причастных к вышеуказанному антисейсмическому проектированию за проектную нагрузку принята «нагрузка В» «Спецификации для автодорожных мостов», а за сейсмонагрузку — проектный горизонтальный сейсмический коэффициент 0,1 стандарта Кыргызской Республики.

В ходе данного планирования комплексно изучалось течение рек во время наводнений, минимизация влияния на общество и окружающую среду, топографические и геологические условия местности, снижение строительных расходов, исполнительность работ и др. и определены самые оптимальные: местоположение мостов, конструкции и расстояния между

пролетами.

(2) Дорожные стандарты

Ширина мостов приведена в соответствии с шириной асфальтового покрытия и проезжей части окрестных дорог, протяженность подъездных дорог сокращена до минимальной, оказывающей влияние из-за строительства мостов Аламедин (мост №1) и Ала-Арча (мост №2). Подъездная дорога к мосту Кен-Булун (мост №14, направление из Бишкека), с учетом того, что он разделен на две части в отдельных направлениях, и что по причине дефектов дорожной формы моста здесь происходит несколько десятков ДТП в год, будет с минимальной протяженностью присоединения к нынешней дороге после выполняемых вместе с заменой моста коррекции формы дороги моста с целью повышения безопасности дорожного движения. Главные стандарты — поперечный профиль дороги, проектная скорость и др. подъездной дороги и моста спроектированы с обеспечением соответствия стандарту «Азиатских автомобильных дорог» в силу того, что целевые мосты расположены на «Азиатских автомобильных дорогах».

(3) Планирование дополнительных сооружений

Укрепление и отделка берегов для предохранения моста спланированы и спроектированы с учетом защиты от эрозии мостов Аламедин (мост №1) и Ала-Арча (мост №2), у которых прогрессирует эрозия берегов и дна реки.

Ниже приводится краткое описание сооружений

Описание объектов

Наименование моста	Длина (м)	Пролет (м)	Верхнее строение Конфигурация моста	Ширина (м)	Береговые устои			Опорные быки			Длина подъезд. дорог (м)
					кол-во	опоры	фундамент	кол-во	опоры	фундамент	
Мост Аламедин (мост No.1)	42,0	3 пролета × 14,0 м	Мост 3-пролетный, неразрезной из составных предварительно напряженных железобетонных двутавровых балок	13,1 ширина проезжей части: 3,75 × 2 полосы тротуар: 1,75 × с обеих сторон	2	насыпной	набивные бетонные сваи	2	многоколонный ряд железобетонных свай	60,0	
Мост Ала-Арча (мост No.2)	28,0	1 пролет × 28,0 м	Мост однопролетный, из составных предварительно напряженных железобетонных двутавровых балок	13,1 ширина проезжей части: 3,75 × 2 полосы тротуар: 1,75 × с обеих сторон	2	перевернутый Т-образный	набивные бетонные сваи	0		60,0	
Мост Кен-Блун (мост No.14 направление из Бишкека)	23,4	1 пролет × 23,4 м	Мост однопролетный, из пустотных предварительно напряженных железобетонных балок	11,8 ширина проезжей части: 3,50 × 2 полосы тротуар: 1,50 × с одной стороны	2	насыпной	набивные бетонные сваи	0		350,1	

4. Сроки и предварительная смета проекта

В случае осуществления настоящего проекта в рамках оказания Японской безвозмездной помощи, ориентировочные сроки разработки детального проекта составят 3,5 месяца, строительства объектов — 12,2 месяца. При осуществлении Проекта по схеме Японской безвозмездной помощи, общая стоимость реализации данного Проекта в соответствии со схемой Японской безвозмездной помощи будет определена перед заключением Обмена Нот (E/N) в рамках настоящего Проекта.

5. Изучение обоснованности проекта

Непосредственную выгоду от настоящего проекта получают 770 тыс. местных жителей (Чуйской области), живущих в окрестностях дорог АН5 и АН61, где расположены целевые мосты. Ниже приводится ожидаемый эффект от осуществления настоящего Проекта.

(1) Непосредственный эффект

- 1) Из-за увеличения нынешней (23,5 – 28,4 т) грузоподъемности мостов до 40,9 т.

повысится их безопасность и устойчивость, исчезнет постоянно существующая опасность обвала (все мосты).

- 2) С выравниванием поверхности мостов повысится скорость их преодоления с 5 – 10 км/ч до 60 км/ч (мосты Аламедин (мост №1) и мост Ала-Арча (мост №2)).
- 3) Вместе с ростом интенсивности транспортного потока с 1.900 до 2.270 автомобилей в час вследствие замены моста направления из Бишкека, будет выправлена форма дороги, улучшена ситуация с вспомогательными сооружениями для обеспечения безопасности дорожного движения, устранена причина возникновения ДТП (мост Кен-Булун (мост №14, направление из Бишкека)).
- 4) Пропадут дыры в тротуарах, станет возможной безопасная ходьба (мост Ала-Арча (мост №2)).

(2) Косвенный эффект

- 1) Вследствие вклада в стабильность и укрепление пропускной способности товародвижения путем замены существующих мостов, сопряженных с опасностью обвала из-за их конструктивной неустойчивости, ожидается активизация экономической и общественной деятельности Кыргызии, генерирование найма, снижение бедности.
- 2) Повышение функций международной автомагистрали будет способствовать развитию экономики, налаживанию товародвижения в Средней Азии.
- 3) Для жителей, проживающих вблизи мостов, станет возможным безопасное движение, что послужит вкладом в стабилизацию дорог местного значения (для поездок в учебные заведения и т.п.).

Одновременно с тем, что от проекта ожидается приводимый выше мощный эффект, он признан обоснованным для осуществления в рамках оказания безвозмездной помощи нашей страны в виду его широкого вклада в улучшение жизни местных жителей. Также в силу обеспечения бюджетом и необходимым персоналом, помимо того отсутствия технических сложностей, вполне возможно текущее техобслуживание и плановый ремонт. Сверх того предполагается, в случае осуществления надлежащего контроля над дорогами АН5 и АН61, где переброшены целевые мосты, эффект от настоящего проекта станет еще весомей.

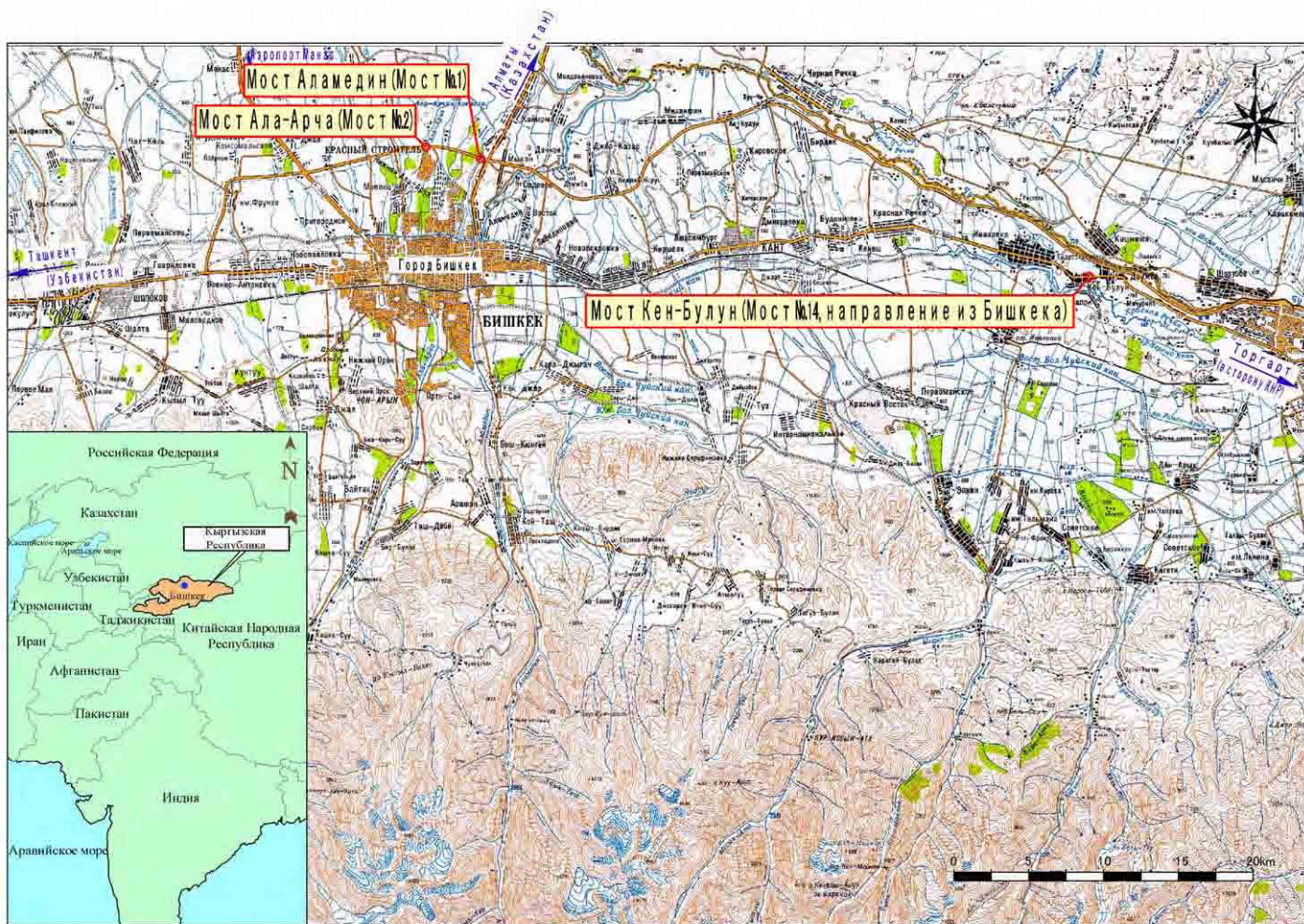
Содержание

Введение	
Извещение	
Резюме	
Содержание	
Карта размещения объектов/Проектный вид	
Перечень рисунков и таблиц	
Сокращенные термины	
	ст.
Статья 1 Предпосылки, ход реализации и резюме запрашиваемого проекта	1
Статья 2 Содержание проекта	2
2.1 Краткое описание проекта	2
2.1.1 Высшие государственные цели и проектные задачи	2
2.1.2 Суть проекта	3
2.2 Базовая концепция целевого проекта в рамках сотрудничества	3
2.2.1 Основные принципы концепции	3
2.2.1.1 Объем работ в рамках сотрудничества	3
2.2.1.2 Политика по отношению к природным условиям	3
2.2.1.3 Политика по отношению к заботе об обществе и охране окружающей среды	4
2.2.1.4 Политика по отношению к применению стандартов и норм проектирования и к определению условий проектирования	5
2.2.1.5 Политика по отношению к привлечению местных дорожно-мостовых предприятий	5
2.2.1.6 Политика по отношению к управленческим и эксплуатационным возможностям исполнительного органа	5
2.2.1.7 Политика по отношению к строительным технологиям	5
2.2.1.8 Политика по отношению к выбору конфигурации мостов	6
2.2.1.9 Политика по отношению к определению сроков выполнения работ	7
2.2.2 Базовая концепция	7
2.2.2.1 Изучение и оценка безопасности существующих мостов	7
2.2.2.1.1 Изучение и оценка общего уровня безопасности существующих мостов	7
2.2.2.1.2 Исследование и оценка уровня безопасности структуры	11
2.2.2.1.3 Вывод	15
2.2.2.2 Условия проектирования	17
2.2.2.3 Проектирование моста Аламедин (Мост №1)	19
2.2.2.3.1 Выбор месторасположения моста	19
2.2.2.3.2 Объем работ в рамках проекта	20
2.2.2.3.3 Планирование моста	20

2.2.2.3.4	Нижнее строение моста	24
2.2.2.3.5	Укрепление берегов	26
2.2.2.3.6	Планирование подъездной дороги и вспомогательных работ	29
2.2.2.4	Проектирование моста Ала-Арча (Мост №2)	30
2.2.2.4.1	Выбор местоположения моста	30
2.2.2.4.2	Объем работ в рамках проекта	31
2.2.2.4.3	Планирование моста	32
2.2.2.4.4	Планирование подъездной дороги и вспомогательных работ	38
2.2.2.5	Проектирование моста Кен-Булун (Мост №14, Направление из Бишкека)	39
2.2.2.5.1	Выбор местоположения моста	39
2.2.2.5.2	Объем работ в рамках проекта	39
2.2.2.5.3	Планирование моста	40
2.2.2.5.4	Планирование подъездной дороги и вспомогательных работ	46
2.2.3	Схема базовой концепции	47
2.2.4	План выполнения производственных работ	68
2.2.4.1	Основные принципы выполнения производственных работ	68
2.2.4.2	Положения, требующие особого внимания при выполнении производственных работ	69
2.2.4.3	Распределение участия в производственных работах	73
2.2.4.4	План надзора за выполнением работ	73
2.2.4.4.1	Разработка детального проекта	73
2.2.4.4.2	Организация и проведение тендеров	74
2.2.4.4.3	Деятельность по надзору за производством работ	74
2.2.4.5	План контроля качества	75
2.2.4.6	План поставки оборудования и материалов	76
2.2.4.7	Ход выполнения работ	80
2.3	Резюме обязанностей по участию в проекте, возлагаемые на страну-партнера	80
2.4	План управления и эксплуатации	81
2.5	Предварительная смета проекта	83
2.5.1	Предварительная смета мероприятия в рамках оказания помощи	83
2.5.2	Расходы по эксплуатации и обслуживанию	83
2.6	Пункты, которые необходимо учитывать при осуществлении целевого проекта в рамках содействия	87
Статья 3	Изучение обоснованности проекта	88
3.1	Эффект проекта	88
3.2	Задачи и рекомендации	88
3.2.1	Задачи и рекомендации, необходимые для выполнения страной-партнером	88
3.2.2	Техническое содействие, взаимодействие с другими донорами	89

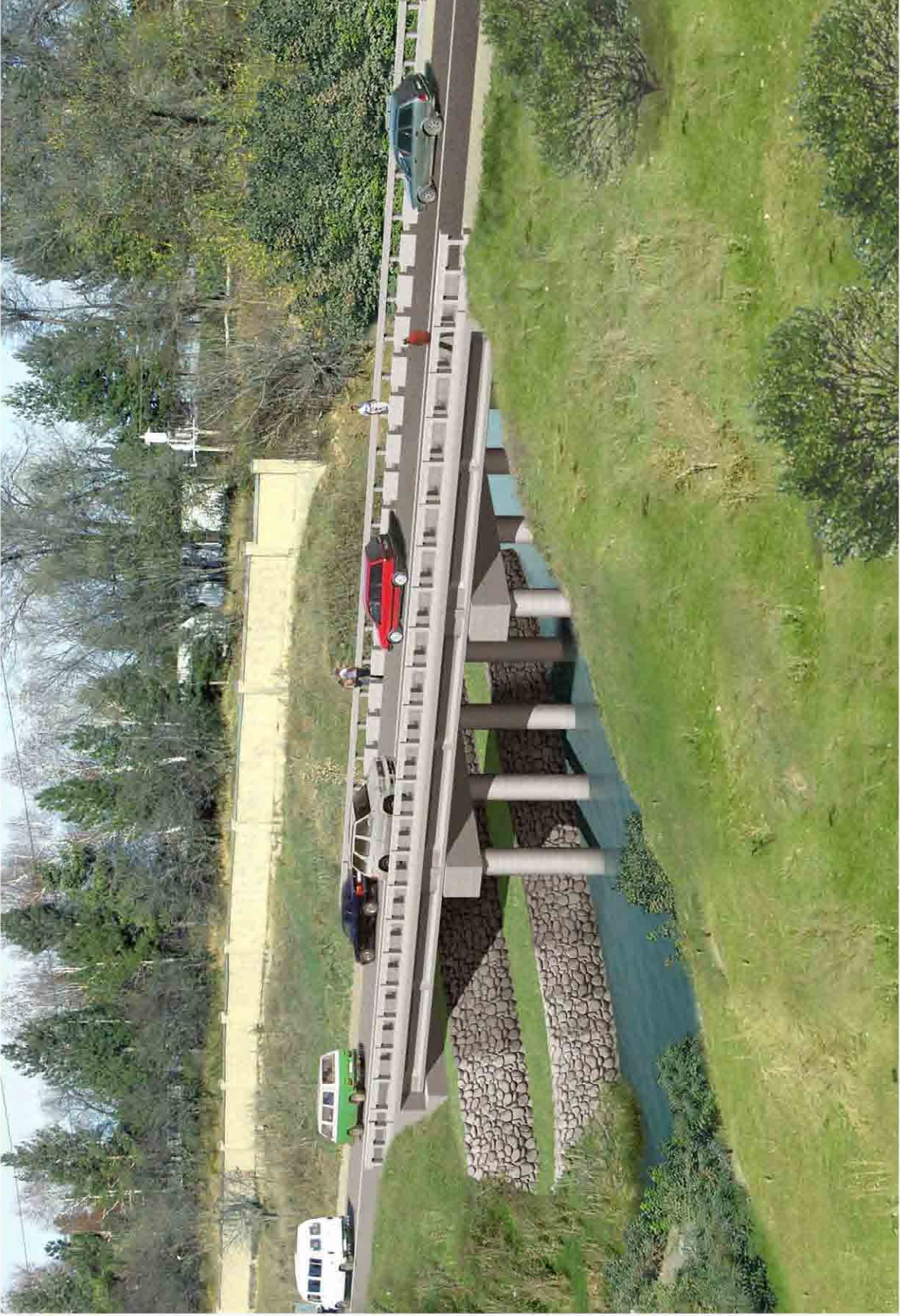
[Приложения]

1. Ф.И. и принадлежности членов группы изучения	A1-1
2. План работы изучения	A2-1
3. Список заинтересованных лиц (участников встреч)	A3-1
4. Протокол совещаний	A4-1
5. Список справочных и собранных материалов	A5-1
6. Результаты исследования интенсивности движения	A6-1
7. Проявление заботы об обществе и окружающей среде и процедуры утверждения проекта	A7-1
8. Таблицы оценки нынешнего состояния каждого из мостов	A8-1



Карта размещения объектов

*Нумерация мостов соответствует наименованиям (нумерации) мостов на момент поступления первоначального запроса.



Проектный вид моста Аламедин (мост № 1)

Перечень рисунков и таблиц

	ст.
Рис. 2.2.1-1	Состояние сборных пролетных балок, произведенных в Кыргызской Республике (мост на дороге Бишкек – Ош)..... 7
Рис. 2.2.2-1	Расчетная модель оценки степени опасности..... 8
Рис. 2.2.2-2	Длина опирания балок на береговой устой (L)..... 9
Рис. 2.2.2-3	Длина опирания балок на опорный бык (L)..... 9
Рис. 2.2.2-4	Расположение точек измерения просадки поверхности мостов 10
Рис. 2.2.2-5	План трассы дороги моста Кен-Булун (Моста №14, направление из Бишкека).... 16
Рис. 2.2.2-6	Поперечный профиль дороги мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) 18
Рис. 2.2.2-7	Поперечный профиль дороги моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)..... 18
Рис. 2.2.2-8	Поперечный профиль дороги моста Аламедин (Мост №1)..... 21
Рис. 2.2.2-9	План моста Аламедин (Мост №1)..... 21
Рис. 2.2.2-10	Поперечный профиль дороги моста Ала-Арча (Мост №2) 32
Рис. 2.2.2-11	План моста Ала-Арча (Мост №2) 33
Рис. 2.2.2-12	Поперечный профиль дороги моста Кен-Булун (Мост №14, направления из Бишкека)..... 41
Рис. 2.2.2-13	План моста Кен-Булун (Мост №14, направления из Бишкека) 42
Рис. 2.2.2-14	Параметры подъездной дороги моста Кен-Булун (мост №14, направление из Бишкека)..... 46
Таб. 2.2.2-1	Длина выступания головы сваи (максимальная), поправочные коэффициенты поддерживающей силы и силы поперечного сопротивления свай 8
Таб. 2.2.2-2	Результаты фактического измерения и оценка достаточности длин опирания балок на береговые устои и опорные быки..... 9
Таб. 2.2.2-3	Обстановка с просадкой поверхности мостов 10
Таб. 2.2.2-4	Испытание предела прочности при сжатии с помощью молотка Шмидта (Н/мм ²)..... 11
Таб. 2.2.2-5	Результаты измерения максимальной ширины раскрытия трещин (мм) 12
Таб. 2.2.2-6	Выбор месторасположения для возведения моста Аламедин (Мост №1) 19
Таб. 2.2.2-7	Сравнительная таблица типажей мостовых сооружений моста Аламедин (Мост №1) 23
Таб. 2.2.2-8	Сравнение конфигураций опорных быков моста Аламедин (Мост №1)..... 25
Таб. 2.2.2-9	Сравнение типов фундаментов моста Аламедин (Мост №1)..... 27
Таб. 2.2.2-10	Сравнение типов береговых укреплений моста Аламедин (Мост №1)..... 28
Таб. 2.2.2-11	Выбор месторасположения для возведения моста Ала-Арча (Мост №2) 31

Таб. 2.2.2-12	Сравнение конфигураций мостового сооружения для моста Ала-Арча (Мост №2)	34
Таб. 2.2.2-13	Сравнение типов фундамента моста Ала-Арча (Мост №2).....	36
Таб. 2.2.2-14	Сравнение типов береговых укреплений моста Ала-Арча (Мост №2)	37
Таб. 2.2.2-15	Варианты местоположения моста Кен-Булун (Мост №14,направление из Бишкека).....	39
Таб. 2.2.2-16	Сравнение конфигураций мостовых конструкций для моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека).....	44
Таб. 2.2.2-17	Сравнение типов фундаментов для моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека).....	45
Таб. 2.2.4-1	Распределение обязанностей между правительствами двух стран.....	73
Таб. 2.2.4-2	План контроля качества бетонирования	75
Таб. 2.2.4-3	План контроля выполнения земляных работ и работ по укладке дорожного покрытия	76
Таб. 2.2.4-4	Классификация основных материалов по странам снабжения	77
Таб. 2.2.4-5	Распределение основной строительной техники в зависимости от страны-поставщика	79
Таб. 2.2.4-6	График производства строительных работ	80
Таб. 2.5.2-1	Главные пункты и годовые расходы по обслуживанию моста Аламедин (№1)	84
Таб. 2.5.2-2	Главные пункты и годовые расходы по обслуживанию моста Ала-Арча (№2)	85
Таб. 2.5.2-3	Главные пункты и годовые расходы по обслуживанию моста Кен-Булун (№14 /направление из Бишкека/)	86
Таб. 2.5.2-4	Динамика бюджета Управления автомобильных дорог №1 по ЭИТО дорог (в млн. сомов)	87
Таб. 3.1.1	Непосредственный эффект и косвенный эффект от осуществления проекта	88

Сокращенные термины

AASHTO	Американская ассоциация дорожных и транспортных должностных лиц штатов
АБР	Азиатский банк развития
СРС	Стратегия развития страны
СНГ	Содружество независимых стран
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ВВП	Валовой внутренний продукт
ВНД	Валовой национальный доход
ПЭО	Первоначальное экологическое обследование
МВФ	Международный валютный фонд
МТиК	Министерства транспорта и коммуникаций
ПНБ	Предварительно напряженный бетон
ДЭП	Дорожно-эксплуатационное предприятие

Статья 1 Предпосылки, ход реализации и резюме запрашиваемого проекта

Износ дорог Кыргызии, прогрессирующий вследствие недостаточного после получения в 1991 году независимости контроля, является фактором, препятствующим развитию экономики. В этих условиях Кыргызия определяет положение развития дорожного сектора как важнейшую задачу для искоренения бедности и развития государства. На этом фоне Правительство Кыргызии обратилось к Правительству Японии с просьбой о предоставлении безвозмездной помощи в виде поставки железобетонных балок для перекрытий 11 мостов (финансовая помощь для предоставления материалов), однако в ходе предварительного изучения были пересмотрены рамки оказания помощи в пользу полного строительства (финансовая помощь для строительства объекта), включая опорную часть. В результате изучения предметом данного проекта, исходя из важности мостов и чрезвычайности их замены, стали расположенные на «жизненно важной артерии товародвижения Кыргызии» — дороге АН5 «Азиатских автомобильных дорог» мосты Аламедин (мост №1) и Ала-Арча (мост №2), а также наиболее обильная на ДТП и проблематичная с точки зрения безопасности дорожного движения половина раздвоенного по полосам движения моста Кен-Булун (мост №14) (направление из Бишкека) дороги АН61.

Статья 2 Содержание проекта

2.1 Краткое описание проекта

2.1.1 Высшие государственные цели и проектные задачи

В «Стратегии Развития Страны (СРС) на 2006-2010 гг.», принятой в Парламенте 6 ноября 2006 года, Правительство Кыргызской Республики, основываясь на базовых принципах развития и действий государства, постановило следующие государственные цели:

- Устойчивый экономический рост и развитие
- Создание условий для полноценной занятости
- Получение стабильного и высокого дохода
- Повышение качества и уровня жизни населения за счет реализации трех вышеуказанных факторов
- Возможности широкомасштабного использования социального обслуживания
- Высокий уровень жизни в условиях, благоприятных для здоровья

Более того, одним из важнейших условий для повышения экономического потенциала за счет «устойчивого экономического роста и развития» было названо обеспечение транспортной инфраструктуры в соответствии с нижеследующим:

- Привести дороги в наилучшее состояние в целях максимального сокращения расходов на перевозку произведенной продукции и товаров, а также для обеспечения доступа на региональные рынки и в сами регионы.
- Связать между собой единым международным коридором рынки товаров и услуг в регионах, а также внутригосударственные промышленные и торговые центры.

В качестве программы реализации было названы следующие мероприятия:

- Реабилитация транспортного коридора (с 2006 по 2010 гг.: предполагается, что финансирование будет происходить со стороны международных организаций)
 - Участок Ош - Сары-Таш – Иркештам (протяженность 258 км)
 - Участок Суусамыр – Талас – Тараз (протяженность 199 км)
 - Участок Бишкек – Нарын – Торгарт (протяженность 539 км) Участок, на котором будут расположены целевые мост Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)
 - Участок Ош – Баткен – Исфана (протяженность 385 км)
- Устранение неровностей дорожной поверхности (протяженность 1000 км)
- Приватизация эксплуатационно-ремонтных предприятий и ДЭП.

Настоящий проект является проектом для замены мостов, через которые проходит

международный транспортный коридор (Азиатская Автомагистраль). Кроме того, Мост Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека) имеет непосредственное отношение к восстановлению дороги на отрезке Бишкек – Нарын – Торгарт - одним из участков, обозначенных в рамках вышеуказанной программы, и призван стать значительным вкладом в достижение целей вышеизложенной «Стратегии развития страны». Высшая цель настоящего проекта и проектные задачи приведены ниже.

Высшая цель: Ускорение экономического развития Кыргызской Республики за счет формирования сети международных автомагистралей.

Задача проекта: Замена расположенных на международной автомагистрали мостов, имеющих значительные повреждения. Это позволит осуществлять безопасное и стабильное сообщение и перевозки между регионами, где пролегают целевые дороги, и, вместе с тем, повысит комфортабельность условий жизни для проживающего вдоль данной магистрали населения.

2.1.2 Суть проекта

Настоящий проект вместе с оказанием безвозмездной помощи для достижения вышеуказанных целей определяет задачи, выполнение которых необходимо для эффективного обслуживания и управления проектом в целом. Ожидается, что «с заменой имеющих значительные повреждения мостов, расположенных на международной автомагистрали, будет обеспечено безопасное и стабильное сообщение и перевозки между регионами, где пролегают целевые дороги, и вместе с тем повысит комфортабельность условий жизни для проживающего вдоль данной магистралей населения». Исходя из этого, целевым проектом в рамках сотрудничества является замена мостов Аламедин (мост №1), Ала-Арча (мост №2) и Кен-Булун (мост №14, направление из Бишкека).

2.2 Базовая концепция целевого проекта в рамках сотрудничества

2.2.1 Основные принципы концепции

2.2.1.1 Объем работ в рамках сотрудничества

- Замена старых мостов Аламедин (Мост №1), Ала-Арча (Мост №2) и Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека). В пределах необходимости включает в себя также укладку дорожного полотна, возведение придорожных сооружений, а также отделку и укрепление берегов.

2.2.1.2 Политика по отношению к природным условиям

Рационально учитывать климатические условия (температуру воздуха, выпадение осадков, высоту снежного покрова, землетрясения) при планировании и проектировании мостов, в

проектировании дорожного покрытия при разработке мер против вспучивания грунта от промерзания, а также в плане производства работ. Учитывать состояние и водный режим рек при планировании и проектировании мостов по таким категориям, как местоположение и длина моста, конфигурации береговых устоев (береговых опор) и опорных быков (промежуточных опор) и т.д., а также при определении необходимости и выборе масштаба укрепления берегов. Эффективно использовать в плане проведения производственных работ топографические и геологические условия местности при определении конфигурации и величины фундамента.

Высота просвета до низа балок и минимальная длина пролета

Ввиду того, что речная вода применяется в качестве ирригационных вод и регулирование потока осуществляется плотиной в верхнем течении, определение проектного уровня высоких вод расчетным путем представляется весьма затруднительным, поэтому за проектный уровень высоких вод берутся данные опросного исследования о самом высоком уровне, до которого поднималась вода в прошлом. Данных о затоплении мостов из-за выхода реки из берегов не зарегистрировано, что указывает на то, что существующие сейчас мосты в их нынешнем состоянии обеспечены достаточными просветами до низа балок. С учетом параметров высоты, установленных в рамках Безвозмездной финансовой помощи в прошлом, высота просвета до низа балок устанавливается выше 1 метра.

Что касается длины пролета, то в результате опросов и исследований водного режима реки, проведенных на месте, было установлено отсутствие плавников (принесенного водой леса) и прочих занесенным течением предметов во время разлива, поэтому за минимальную длину пролета принимается длина пролета существующего моста и с учетом экономической эффективности и технической выполнимости определяется оптимальная длина пролета.

2. 2. 1. 3 Политика по отношению к заботе об обществе и охране окружающей среды

Настоящий проект предназначен для проведения замены существующих мостов. Реализация проекта не вызовет каких-либо изменений в социальной сфере или окружающей среде, однако, при планировании, проектировании и выполнении строительных работ необходимо обращать внимание на следующие обстоятельства, и свести к минимуму негативное влияние на общество и окружающую среду.

- Избегать возникновения случаев вынужденного переселения местных жителей.
- Со стороны старого моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека) располагается жилая зона, а также к нему примыкает мост, по которому проходит встречное движение. Необходимо применять такие строительные методы, которые будут вызывать наименьший шум и вибрации, и тем самым стремиться к сокращению вредного воздействия на проживающих поблизости жителей и на примыкающий мост со встречным движением.
- На время проведения строительных работ обеспечить объездной путь и следить за

безопасностью дорожного движения.

- По возможности минимизировать загрязнение речной воды.
- Проводить надлежащую обработку и ликвидацию строительных отходов.

Разрешение ОВОС получено в процессе выполнения базовой концепции. Для ознакомления с процедурой проведения ОВОС смотри «Приложение 7. Проявление заботы об обществе и окружающей среде и процедуры утверждения проекта».

2.2.1.4 Политика по отношению к применению стандартов и норм проектирования и к определению условий проектирования

Учитывая тенденции применения международных норм и стандартов внутри Кыргызской Республики, а также специфические климатические условия страны, выбирать применение таких стандартов проектирования и расчетных условий, которые обеспечат рациональное, безопасное и экономичное проектирование.

2.2.1.5 Политика по отношению к привлечению местных дорожно-мостовых предприятий

Практически все материалы, а также трудовая сила, включая инженеров, могут быть обеспечена на месте. Однако, в связи с тем, что на месте строительства полностью отсутствует опыт проведения строительства сборных предварительно напряженных мостовых сооружений, к строительным работам в рамках настоящего проекта будут привлечены, главным образом, рабочие.

2.2.1.6 Политика по отношению к управленческим и эксплуатационным возможностям исполнительного органа

Контроль над эксплуатацией дорог, находящихся в ведении Министерства транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики (далее – МТиК), осуществляется девятью Дорожными Управлениями, подведомственными Главному Управлению автодорог МТиК. Контроль за эксплуатацией мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) осуществляет ДЭП №39 Управления автодороги Бишкек – Нарын - Торгарт. Мост возле села Кен-Булуң (Мост №14, направление из Бишкека) находится в ведении ДЭП №945 ПЛУАД №1. В настоящем Проекте будут применяться такие конструкции, которые будут максимально просты в эксплуатации и обслуживании, с учетом способностей всех указанных ДЭП с точки зрения эксплуатационных возможностей, технического уровня и бюджета.

2.2.1.7 Политика по отношению к строительным технологиям

Благодаря применению строительных методов и технологий, широко применяемых в настоящее время в Японии и в мире в целом, будут возведены высококачественные мосты. Кроме того, в чертежах и спецификациях будут четко изложены порядок и критерии проведения испытаний материалов и инспектирования объекта по мере его строительства.

Проект выполнения работ должен быть разработан таким образом, чтобы при его реализации во время выполнения строительных работ обращалось постоянное внимание на безопасность проживающего поблизости населения, лиц, занятых в строительных работах и окружающей среды. Кроме того, в связи с тем, что целевые мосты расположены на дорогах, имеющих важнейшее значение в товародвижении Кыргызской Республики, на период проведения строительных работ будет обеспечен объездной путь, что позволит свести к минимальному уровню негативное влияние на экономическую активность Кыргызской Республики.

2.2.1.8 Политика по отношению к выбору конфигурации мостов

Выбор оптимальной конфигурации сооружений должен основываться на результатах комплексной оценки следующих факторов: экономичность, техническая выполнимость, уровень сложности в эксплуатации, воздействие на окружающую среду, продольный профиль трассы, прочность и т.д.

- **Экономичность:** Чтобы повысить показатель «затраты – эффективность», затраты на строительство, восстановление и эксплуатацию должны быть, по возможности, низкими.
- **Техническая выполнимость:** Процесс строительства должен быть простым, выполняться безопасно и тщательно.
- **Эксплуатация:** Сооружения должны быть простыми и дешевыми в эксплуатации. С этой точки зрения, для изготовления пролетных строений наиболее желательным представляется бетон, практически не требующий ухода.
- **Воздействие на окружающую среду:** Обращать внимание на расположенные поблизости поселения и примыкающие сооружения. Свести к минимуму образование пыли, шумов и вибраций, и негативное воздействие на окружающую среду в целом.
- **Прочность:** Пролет моста будет иметь такую конфигурацию, которая обеспечит достаточную прочность сооружения. По указанным ниже причинам, сборные бетонные балки, выпускаемые в Кыргызской Республике, применяться не будут. Кроме того, необходимо проанализировать строительные методы и соотношение масштабов опорных частей моста и работ по укреплению откосов, и рассмотреть возможность обеспечения прочности их как единого целого, чтобы избежать чрезвычайного разрастания масштабов проекта.

Сборные пролетные балки, производимые в Кыргызской Республике

Стоимость готовых сборных железобетонных балок, а также предварительно напряженных многопустотных балок, производимых в Кыргызской Республике, очень невысока. Однако имеется множество недостатков, связанных с качеством продукции (несоответствие заводских

балок по высоте, недостатки поверхности и т.д.), а также проблем самой конструкции, делающих ее непригодной для пропуска тяжелых колесных средств. Заводские балки не образуют собой такую конструкцию, которая позволяла бы выносить напряжение тяжести транспорта как одно целое и не позволяют избежать просачивания воды из стыков (что вызывает коррозию арматурных стержней). На основании этих причин решено не использовать сборные бетонные балки ввиду их непригодности для магистральной автодороги, которая должна пропускать большое количество тяжелого грузового транспорта (см. рис. 2.2.1-1).



Рис. 2. 2. 1-1 Состояние сборных пролетных балок, произведенных в Кыргызской Республике (мост на дороге Бишкек – Ош)

2. 2. 1. 9 Политика по отношению к определению сроков выполнения работ

Сроки выполнения работ настоящего проекта определяются в соответствии с Системой оказания безвозмездной помощи Японией. Процесс выполнения работ является одногодичным. Устанавливаются следующие сроки строительства:

- Разработка детального проекта: в течение 3,5 мес.
- Тендерные процедуры: в пределах 2,5 мес.
- Процесс выполнения строительных работ: в пределах 12,2 мес.

2. 2. 2 Базовая концепция

2. 2. 2. 1 Изучение и оценка безопасности существующих мостов

2. 2. 2. 1. 1 Изучение и оценка общего уровня безопасности существующих мостов

(1) Устойчивость фундамента

Фундаменты береговых устоев (береговых опор) и опорных быков (промежуточных опор) мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) – свайные. Все фундаментные сваи –

заводские железобетонные. Конфигурация сваи представляет собой прямоугольник сечением 30×35 см. Согласно результатам опросного исследования, сваи вбиты на глубину, равную 9 метрам, однако, фактическая длина свай не известна. Головы этих свай выдаются наружу. В качестве причин этого явления можно назвать оседание грунта из-за процессов эрозии и размывания. Выход свай наружу позволяет предположить значительное снижение сопротивления свай вертикально и горизонтально действующим нагрузкам. Следовательно, дальнейшие процессы эрозии и размывания могут спровоцировать крушение моста. Особенно это касается моста Ала-Арча (Мост №2): отмечены просадка и наклон фундамента, наблюдается значительный размыв около погруженных в воду опорных быков, мост находится в чрезвычайно опасном состоянии.

В таблице 2.2.2-1 показатели (<1.0) выражают степень опасности свайного фундамента, или, по-другому – уровень снижения безопасности конструкции. Основное внимание обращается на несущую способность сваи к вертикальным нагрузкам в осевом направлении, и в горизонтальном направлении – на изгибающий момент головы сваи. Что касается изгибающего момента, он выражен через показатель способности поперечного сопротивления свай. Эта расчетная модель представлена на рис. 2.2.2-1.

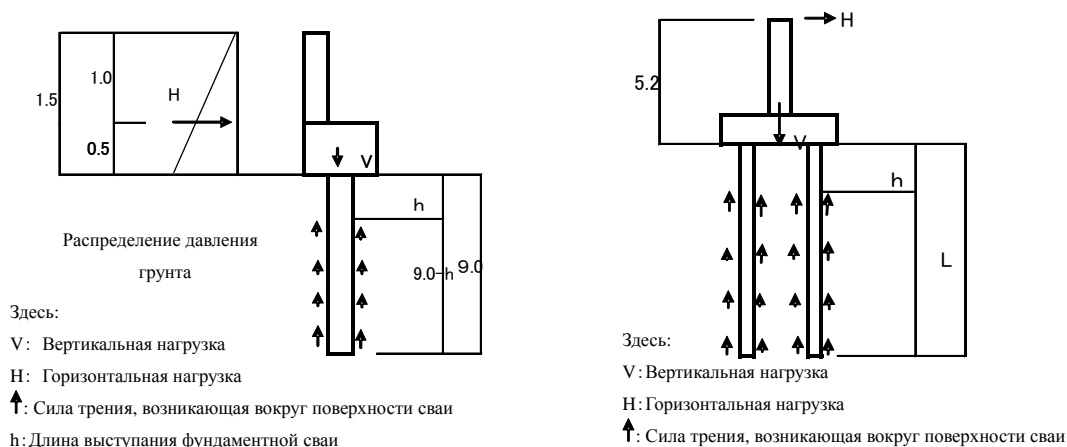


Рис. 2. 2. 2-1 Расчетная модель оценки степени опасности

Таблица 2. 2. 2-1 Длина выступающей головы сваи (максимальная), поправочные коэффициенты поддерживающей силы и силы поперечного сопротивления свай

Показатели	Направление	Мост «Аламедин» (Мост №1)				Мост «Ала-Арча» (Мост №2)				Мост «Кен-Булун» (Мост №14, Направление из Бишкека)			
		Берегово и устой А	Опора Р1	Опора Р2	Берегово и устой В	Берегово и устой А	Опора Р1	Берегово и устой В	Берегово и устой А	Опора Р1	Опора Р2	Берегово и устой В	
Длина выступающей сваи (м)	Верт.	1,0	1,1	1,5	0,9	0,8	2,5	1,0	(Фундамент на естественном основании)				
Поправочный коэффициент несущей способности сваи	Верт.	0,89	0,88	0,83	0,9	0,87	0,72	0,89	В связи с просадкой моста можно предположить, что подпорная сила грунта к вертикальным нагрузкам является низкой.				
Поправочный коэффициент силы сопротивления поперечной поверхности сваи	Гориз.	0,33	0,82	0,77	0,36	0,38	0,67	0,33					

Касательно фундамента моста Кен-Булуи (мост №14, направление из Бишкека), поверхность близлежащего моста направления на Бишкек — ровная, а мост направления из Бишкека неравномерно по всей конструкции оседает. Глубина просадки колеблется от 10 до 35 см. Можно сделать вывод, что такая неравномерная просадка моста направления из Бишкека возникла во время забивания свай моста направления на Бишкек (проблема, вызванная проведением поблизости строительных работ).

(2) Длина опирания балок на опору

Длина опирания балок на опору является важным фактором для оценки сейсмостойкости моста. Если эта длина недостаточна, возникает опасность крушения мостовой конструкции во время землетрясения. Результат исследования показал, что на всех опорных быках это условие не выполняется. Кроме того, есть участки, где эта длина является недостаточной даже на береговых устоях. На рис. 2.2.2-2 и 2.2.2-3 показаны длины опирания балок на береговые устои и опорные быки. В таблице 2.2.2-2 представлены результаты фактических измерений, требуемая длина, а также дается оценка достаточности этих длин.

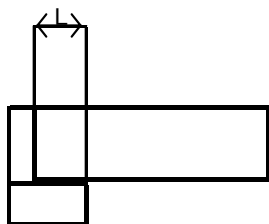


Рис. 2.2.2-2 Длина опирания балок на береговой устой (L)

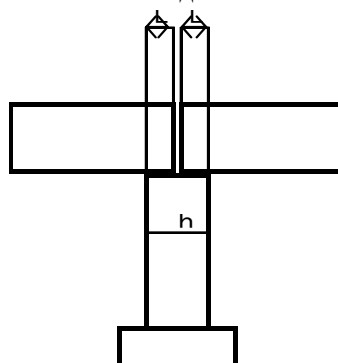


Рис. 2.2.2-3 Длина опирания балок на опорный бик (L)

Таблица 2.2.2-2 Результаты фактического измерения и оценка достаточности длин опирания балок на береговые устои и опорные быки.

	Ед. изм.	Мост «Аламедин» (Мост №1)				Мост «Ала-Арча» (Мост №2)			Мост «Кен-Булуи» (Мост №14, направление из Бишкека)			
		Береговой устой А	Опора Р1	Опора Р2	Береговой устой В	Береговой устой А	Опора Р1	Береговой устой В	Береговой устой А	Опора Р1	Опора Р2	Береговой устой В
Длина опирания	см	50	37,5	37,5	120	100	37,5	100	60	40	40	60
Требуемая длина опирания	см	77	77	77	77	77	77	77	75	75	75	75
Оценка		Х	Х	Х	О	О	Х	О	Х	Х	Х	Х

Прим.: О – достаточная длина опирания; Х - недостаточная длина опирания.

(3) Состояние эрозии и размыва и влияние их на безопасность

Процесс эрозии в районе мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) привел к понижению уровня речного русла. Что касается моста Аламедин (Мост №1), здесь

наблюдается значительный размыв, главным образом, вокруг быков. Уровень грунта, по сравнению с тем, каким он был на момент строительства, снизился ориентировочно на 2,5 м. Опускание речного русла в зоне моста Ала-Арча (Мост №2) в результате размыва достигает, по оценкам, 3,5 м. Особенно заметна эрозия речного русла на обоих берегах реки около моста Ала-Арча (Мост №2), разрушение береговых откосов прогрессирует, фундамент берегового устоя «В» (правобережного устоя) имеет просадку и уклон в сторону нижнего течения. Глубина просадки составляет 13 см, а горизонтальное смещение в сторону быка – 8 см. По оценкам, насыпи перед береговыми устоями того же моста разрушаются, на верхних бровках насыпей берегового устоя «А» (левобережного устоя) и берегового устоя «В» обнаружены трещины, максимальная ширина раскрытия которых достигает 40 см, что отрицательно сказывается на устойчивости конструкции.

Чтобы оценить влияние, которое оказывает на мост неравномерная просадка береговых устоев и быков, была измерена высота поверхности пролетного сооружения моста. На рис. 2.2.2-4 показаны точки, в которых было проведено измерение, и в таблице 2.2.2-3 представлен результат этого измерения.

На мосту Аламедин (Мост №1) неравномерная просадка в 10 см имеется в центральной части моста со стороны верхнего течения. На мосту Ала-Арча (Мост №2) неравномерная просадка около 35 см обнаружено в правобережной части моста со стороны нижнего течения. Мост Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека) имеет просадку, максимальное значение которой достигает 35 см, в отличие от Нового моста, поверхность которого – горизонтальная.

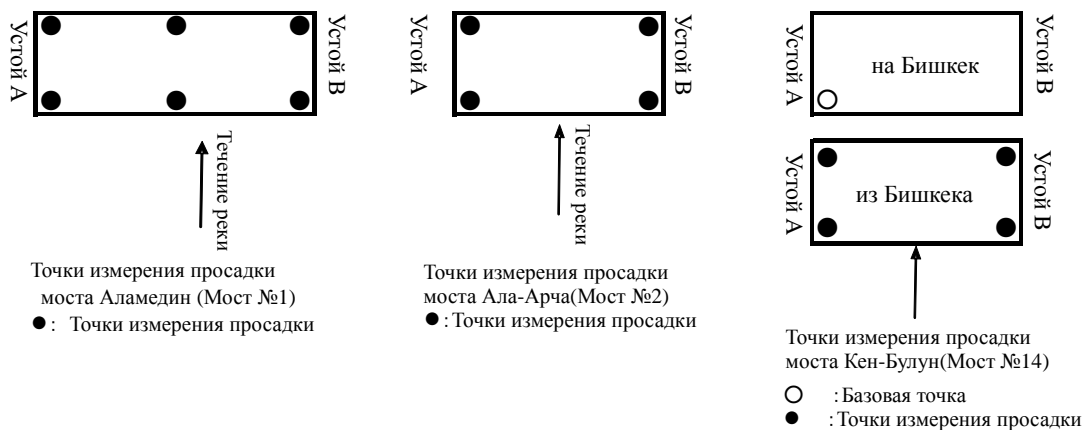


Рис. 2. 2. 2-4 Расположение точек измерения просадки поверхности мостов.

Таблица 2. 2. 2-3 Обстановка с просадкой поверхности мостов

Высота поверхности моста и глубина просадки (см)	Мост Аламедин (Мост №1)				Мост Ала-Арча (Мост №2)				Мост Кен-Булун (Мост №14)					
	Левый берег, нижнее течение	- 13	Центр моста, нижнее течение	- 5	Правый берег, нижнее течение	0	Левый берег, нижнее течение	- 25	Правый берег, нижнее течение	- 60	Левый берег, нижнее течение	- 10	Правый берег, нижнее течение	- 35
	Левый берег, верхнее течение	- 13	Центр моста, верхнее течение	- 18	Правый берег, верхнее течение	- 6	Левый берег, верхнее течение	0	Правый берег, верхнее течение	- 25	Левый берег, верхнее течение	- 15	Правый берег, верхнее течение	-35
Применимость	Даже если учитывать продольный уклон, глубина просадки велика.				Применимость	Даже если учитывать продольный уклон, глубина просадки велика.				За базовый уровень взята высота поверхности соседнего Нового моста (отметка 0,0 см). Поверхность Нового моста горизонтальная.				

2. 2. 2. 1. 2 Исследование и оценка уровня безопасности структуры

(1) Способы проведения исследования

Было проведено исследование наличия повреждений железобетонных частей сооружений. В ходе исследования были отмечены места расположения повреждений (по методу приближенного визуального осмотра) и исследовано состояние износа материалов и наличия дефектов строительства структурных частей (испытание ударной нагрузкой с помощью молотка). Для определения прочности поверхности элементов конструкций, где предполагается наличие изнашиваний и дефектов, было проведено испытание на прочность с помощью молотка Шмидта. Результаты исследования приведены в таблице 2.2.2-4. Что касается трещин, ширина самых заметных трещин была измерена с помощью шаблона для измерения ширины раскрытия трещин. Результат измерения приведен в таблице 2.2.2-5.



Испытание с помощью тестового молотка



Испытание с помощью молотка Шмидта



Испытание с помощью шаблона для измерения ширины раскрытия трещин

Таблица 2. 2. 2-4 Испытание предела прочности при сжатии с помощью молотка Шмидта (Н/мм²)

	Верхняя часть конструкции		Нижняя часть конструкции				
	Главные балки	Плита проезжей части	Береговые устои	Быки			
			Фундамент опоры	Балки	Опоры, стены	Фундамент опоры	Фундаментные сваи
Мост Аламедин (Мост №1)	431	Сведений нет	320	350	180	367	320
	Сведений нет	Сведений нет	Сведений нет	Сведений нет	383	Сведений нет	Сведений нет
Мост Ала-Арча (Мост №2)	447	Сведений нет	383	335	306	320	367
Мост Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)	335	260	Сведений нет	Сведений нет	275	Сведений нет	Сведений нет
	140/180	Сведений нет	Сведений нет	Сведений нет	Сведений нет	Сведений нет	Сведений нет
Допускаемое напряжение	25	25	25	25	25	25	25

Таблица 2.2.2-5 Результаты измерения максимальной ширины раскрытия трещин (мм)

	Верхняя часть конструкции	Нижняя часть конструкции			
		Быки		Береговые устои	
	Главные балки	Опоры, стены	Фундаментные сваи	Фундамент опоры	Фундаментные сваи
Мост Аламедин (Мост №1)	0,45	Разрушение от среза	Разрушение от среза	-	Разрушение от среза
Мост Ала-Арча (Мост №2)	0,5	Разрушение от среза	Разрушение от среза	Деформация в горизонтальном и вертикальном направлениях	Разрушение от среза
Мост Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)	0,55	Отсутствуют	(Не видно)	(Не видно)	(Не видно)

(2) Связь между уровнем повреждений, выявленных в результате исследования на прочность и на наличие трещин, и степенью риска для элементов конструкций

Предел прочности при сжатии бетона в верхней части мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) показывает уровень выше 43Н/мм^2 . Однако в нижней части пролетного строения со стороны верхнего течения в третьем пролете моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека) тот же показатель равен $14\text{--}18\text{Н/мм}^2$, что указывает на низкий уровень прочности. В этом месте дождевая вода, вытекающая из водоотводной трубы проезжей части, попадает непосредственно на главную балку. В результате этого бетон изнашивается, обнажаются арматурные стержни, и их коррозия прогрессирует. Длина откола бетона в этой точке достигает 1,5 м. Если предположить, что допуск на глубину коррозии выступающих арматурных стержней здесь составляет 1 мм, то можно утверждать, что предел



Обнажение и коррозия арматуры (балки)



Обнажение и коррозия арматуры (опоры)

их прочности при изгибе и растяжении снижен до 87%.

Что касается нижних частей сооружений, предел прочности при сжатии фундаментов опор мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) составляет 32Н/мм^2 , что указывает на отсутствие проблем.

Предел прочности при сжатии большинства элементов опорных быков мостов Ала-Арча (Мост №2) и Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека) составляют 27Н/мм^2 . Однако, предел прочности в нижней части опоры опорного быка со стороны верхнего течения моста Аламедин (Мост №1) составляет 18Н/мм^2 . В этом месте бетон имеет много раковин, что обусловлено дефектами процесса укладки, арматурный стержень обнажен, коррозия прогрессирует.

Толщина изнашивания бетона составляет около 5 см, что указывает на то, что поперечная

способность опор сопротивляться нагрузке снижена до 75%.

С другой стороны, предел прочности при сжатии бетона голов свай мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) составляет выше 32 Н/мм². Однако головы большинства свай имеют признаки разрушения от давления или среза. Как результат, головы свай имеют «подвешенную» конфигурацию. По этой причине, если вдруг возникнет какое-либо горизонтальное усилие, в виде, к примеру, землетрясения, мост начнет сильно раскачиваться. Одновременно с этим сваям будет передано сильное напряжение, и вероятность того, что сваи будут повреждены, весьма высока. Если учесть также то, что длина опирания балок на опору невелика, есть опасность того, что в случае землетрясения мост может рухнуть.

По отношению к трещинам было проведено измерение максимальной ширины трещин с помощью шаблона для измерения ширины раскрытия трещин. На концах главных пролетных балок имеются трещины от среза. Как показано в таблице 2.2.1-5, максимальное раскрытие трещин на мосту Аламедин (Мост №1) составляет 0,45 мм, на мосту Ала-Арча (Мост №2) – 0,5 мм, и на мосту Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека) – 0,55 мм. Ширина трещин значительно превышает допустимую для железобетонных конструкций норму 0,3 мм, поэтому необходим ремонт этих трещин и укреплению бетона в местах их появления. Что касается коррозии арматурного стрежня, наряду с проверкой состояния коррозии арматуры, было также проведено измерение диаметра арматурного профиля и его расположение. Диаметр доминирующего арматурного стрежня равен 30 мм, особенность расположения состоит в том, что в верхней и нижней частях конструкций арматурный стержень используется через каждые 5-10 см.



Повреждение головы сваи

(3) Связь между уровнем повреждения и опасностью с точки зрения конструкции

При прохождении автотранспорта поверхность моста Аламедин (Мост №1) чрезмерно вибрирует. Причина, скорее всего, заключается в том, что конструкция в целом обладает недостаточной жесткостью. Все поперечные балки верхней части конструкции имеют между собой разрывы, что не позволяет рассчитывать на поперечное распределение нагрузки.

В результате этого главная пролетная балка несет всю нагрузку исключительно на себе, и амплитуда вибрации

вверх-вниз увеличивается. Кроме того, на концах главной пролетной балки имеется множество трещин, максимальная ширина раскрытия которых доходит до 0,45 мм, что превышает допустимый для железобетонных конструкций предел. Более того, в тех местах, где возникает самое большое напряжение на опорные быки, прочность бетона значительно снижена.

Там и здесь обнаруживаются участки обнажения и коррозии арматурного стрежня. Более того,



Разрывы между поперечными балками

наблюдается общее ослабление структуры за счет того, что головы фундаментных свай выдаются из поверхности земли, бетон под давлением разрушается, и головы свай все больше приобретают «подвешенную» форму.



Повреждения нижнего конца опорного быка



Повреждение верхнего конца опорного быка

По аналогии с мостом Аламедин (Мост №1), при прохождении автотранспорта поверхность моста Ала-Арча (Мост №2) также чрезмерно вибрирует. По оценкам, причина этого явления заключается в том, что конструкция в целом обладает недостаточной жесткостью. Все поперечные балки верхней части конструкции имеют между собой разрывы, поперечное распределение нагрузки не возникает.



Повреждения бетонных элементов в нижней части

В результате этого главная пролетная балка несет всю нагрузку исключительно на себе, и амплитуда вибрации вверх-вниз увеличивается. Кроме того, на концах главной пролетной балки имеется множество трещин, максимальная ширина раскрытия которых доходит до 0,5 мм, что превышает допустимый для железобетонных конструкций предел. Опять же, в тех местах, где возникает самое большое напряжение на опорные быки, бетон имеет значительные повреждения, и там и здесь обнаруживаются участки обнажения и коррозии арматурного стрежня. Более того, наблюдается общее ослабление структуры за счет того, что головы фундаментных свай выдаются из поверхности земли, бетон под давлением разрушается и головы свай все больше приобретают «подвешенную» форму.

Из-за осыпания высокого откоса передней поверхности берегового устоя (береговой устой правого берега) наблюдается сильная деформация фундамента опоры со стороны нижнего течения. Степень деформации в вертикальном направлении составляет 13 см, и в горизонтальном – 8 см.



Деформация берегового устоя

Самое значительное повреждение в конструкции моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека) обнаружено на главной балке третьего пролета. На главной балке образовались трещины с отколом максимальным размером 0,55 мм.

Кроме того, бетон демонстрирует значительный износ, и сопротивление верхней части моста снижено за счет обнажения и коррозии арматурного стержня. На основании результатов исследования степени повреждений структурных элементов проведена оценка состояния существующих мостов. Результат представлен в приложении 8. «Таблицы оценки нынешнего состояния каждого из мостов».

2.2.2.1.3 Вывод

На основании результатов исследования общей степени безопасности мостовых сооружений, а также на основании результатов детального исследования уровня безопасности структуры, приведенных ранее, уровень безопасности трех мостовых сооружений можно оценить следующим образом.

Мост Аламедин (Мост №1) и Мост Ала-Арча (Мост №2):

Верхняя часть конструкции моста Аламедин (Моста №1) признается опасной для прохождения автотранспорта, так как поверхность моста в ее центральной части неравномерно оседает в сторону верхнего течения приблизительно на 10 см. Что касается верхней части моста Ала-Арча (Моста №2), поверхность его наклонена в сторону нижнего течения. Особенно сильный наклон наблюдается на правом берегу со стороны нижнего течения, что делает мост опасным для движения автотранспорта. Оба мостовых сооружения имеют признаки изнашивания бетона главных пролетных балок, множественные трещины с отколами, а также налицо тот факт, что поперечные балки абсолютно не выполняют своих функций. Все эти и другие факторы указывают на снижение грузоподъемности мостов. Кроме того, в нижних частях конструкций обоих мостов снижена способность опорных быков к восприятию нагрузок в горизонтальном направлении из-за изношенности бетона на нижних концах опор и обнажения арматурного стержня. Что касается свайного фундамента, под влиянием эрозии и размывания речного грунта, уровень земли около береговых устоев моста Ала-Арча (Моста №2) – до 72%. Если, к тому же, сваи, использовавшиеся при строительстве, окажутся короткими, это еще больше отразится на снижении несущей способности, и прочность мостов будет признана низкой. Следовательно, было сделано заключение о том, что оба моста имеют значительные проблемы с точек зрения способности пропуска транспортных средств, сопротивления нагрузкам, сейсмостойкости, прочности, эксплуатации мостов и т.д., и подлежат замене.ев и опорных быков понизился, головы свай выдаются наружу, что, в целом, создает чрезвычайно опасную ситуацию. Особенно нужно отметить, что мосты обладают чрезвычайно низкой сейсмостойкостью: сопротивление в горизонтальном направлении фундаментных свай береговых устоев обоих мостов снижено, по оценкам, до 33%, ширина верхних краев опорных быков в значительной мере не достигает той ширины, которую должны иметь опорные быки с точки зрения сейсмостойкости. Посчитано, что вертикальная несущая способность фундаментных свай опорных быков моста Аламедин (Моста №1) снижена до 83%,

Мост Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека):

Верхняя часть мостового сооружения моста Кен-Булун (Моста №14, направление из Бишкека), которая в плане не находится параллельно Новому мосту, стоящему рядом, рассматривается как серьезная проблема с точки зрения причины возникновения большого числа ДТП (см. Рис. 2.2.1-5 План трассы дороги моста Кен-Булун (Моста №14, направление из Бишкека). Кроме того, по сравнению с примыкающим Новым мостом, по всей поверхности Старого моста имеется неравномерная просадка. Особенно сильный уклон моста наблюдается на правом берегу со стороны нижнего течения, и это является опасным фактором с точки зрения движения по мосту автотранспорта. Кроме того, по сравнению с Новым мостом, высота пролетного сооружения в просвете Старого моста ниже на 20-45 см, поэтому существует необходимость увеличения пролетных габаритов по высоте для обеспечения просвета в пролете, достаточного на случай наводнения. Бетон главной пролетной балки изношен, на ней также наблюдается множество трещин с отколами, обнажение и коррозия основной арматуры и т.д. Эти и другие дефекты сооружения указывают на то, сопротивление моста нагрузкам (или его грузоподъемность) снижено. Что касается фундамента, береговые устои и опорные быки моста располагаются на естественном фундаменте, что позволяет предположить его неравномерную просадку. Кроме того, ширина верхних краев опорных быков в значительной мере не достигает тех показателей, которые должны иметь опорные быки с точки зрения сейсмостойкости, что говорит о том, что мост находится в состоянии крайне низкой сейсмостойкости. Следовательно, можно сделать вывод о низкой прочности мостового сооружения в целом. Таким образом, мост Кен-Булун (Мост №14, направления из Бишкека), имеющий проблемы с точки зрения горизонтальности трассы, способности безопасного пропуска транспортных средств, высоты пролета в просвете, грузоподъемности, сейсмостойкости, прочности и долговечности и т.д., подлежит замене.



Рис. 2. 2. 2-5 План трассы дороги моста Кен-Булун (Моста №14, направление из Бишкека)

2.2.2.2 Условия проектирования

На основе стандартов AASHTO, которые широко применяются в странах Средней Азии, и с учетом свойственных Кыргызской Республике условий, для отдельных факторов проектирования применены следующие стандарты:

- для фактора дорожной трассы в основу положены стандарты AASHTO, но учитываются стандарты Кыргызской Республики для решения вопросов по свойственным Кыргызской Республике природным условиям и приведения в соответствие с существующими дорогами;

- для рабочей нагрузки на верхнюю часть конструкции учитываются рабочая нагрузка «В» «Спецификации для автодорожных мостов» (Японии) и НК-80 Стандарта Кыргызской Республики, которые совпадают со значением стандарта AASHTO.

- проектирование пролетного сооружения моста и его опорной части:

Сейсмостойкое проектирование будет основываться на Спецификациях для автодорожных мостов (Японская Дорожная Ассоциация), которые неоднократно применялись в проектах Японской безвозмездной помощи. Такое решение было принято в ходе обсуждений с Правительством Кыргызской Республики, исходя из того, что стандарты, применяемые в предыдущих проектах, не унифицированы. Следовательно, при проектировании пролетного сооружения моста и его опорной части, будут применяться те же стандарты - в целях обеспечения унифицированного проектирования по тем же стандартам, что и сейсмостойкое проектирование. Более того, для сейсмической нагрузки будет применяться расчетный сейсмический коэффициент 0,1, соответствующий Стандартам Кыргызской Республики.

- проектирование укрепления берегов:

По этой же причине, что и в случае с сейсмостойким проектированием, было решено основываться на Спецификациях для автодорожных мостов (Японская Дорожная Ассоциация).

(Стандарты, применяемые при проектировании)

- Стандарты проектирования мостовых сооружений Кыргызской Республики
- Стандарты проектирования дорог Кыргызской Республики
- Руководство по проектированию автодорожных мостов AASHTO (2002 г.)
- «Спецификации для автодорожных мостов» (Япония)

Основные проектные условия установить в соответствии с нижеследующим. Что касается установки параметров поперечного профиля дороги для каждого моста, подробности будут изложены в параграфах 2.2.2.3, 2.2.2.4 и 2.2.2.5.

(1) Поперечный профиль дороги

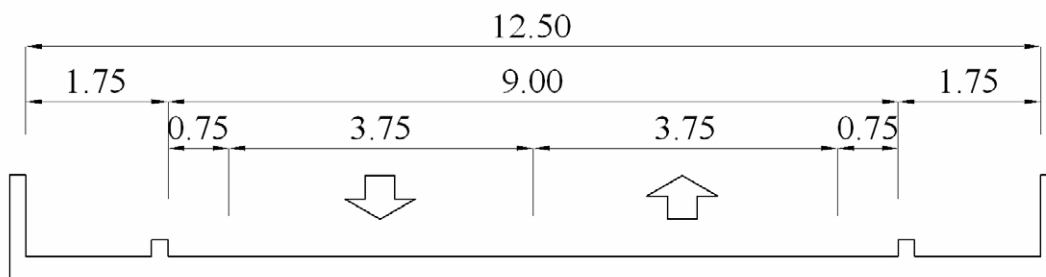


Рис. 2. 2. 2-6 Поперечный профиль дороги мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2)

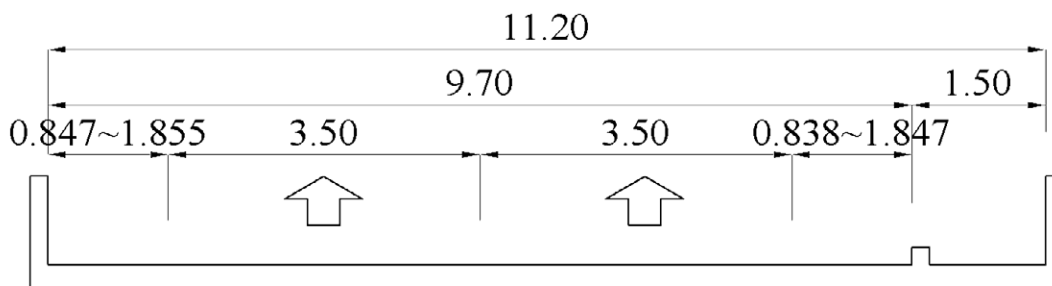


Рис. 2. 2. 2-7 Поперечный профиль дороги моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)

(2) Проектная нагрузка

- Рабочая нагрузка: рабочая нагрузка «В» («Спецификации для автодорожных мостов») и НК-80 (Стандарты Кыргызской Республики)
- Температурные колебания: 50°C (-15°C ~ 35°C) (климатические условия Кыргызской Республики)
- Проектный горизонтальный сейсмический коэффициент: $k_h=0,1$ (Стандарты Кыргызской республики)

(3) Используемый материал и проектные критерии прочности

- Бетон:
 - Для предварительно напряженных пролетных балок и многопустотных плит: свыше 36Н/мм²
 - Для береговых устоев, опорных быков, плиты подъездной подушки: свыше 25Н/мм²
 - Набивные сваи: свыше 25 Н/мм²
- Арматура: соответствие SD345 (Российское производство)

2.2.2.3 Проектирование моста Аламедин (Мост №1)

2.2.2.3.1 Выбор месторасположения моста

Замена моста будет происходить на месте нынешнего расположения моста. Это избавит от необходимости выделения нового земельного участка и позволит строительство кратчайшего отрезка подъездной дороги.

В таблице 2.2.2-6 представлено сравнение трех возможных вариантов возведения моста по отношению к нынешнему местоположению: сдвиг в сторону верхнего течения, нынешнее положение, сдвиг в сторону нижнего течения.

Таблица 2. 2. 2-6 Выбор месторасположения для возведения моста Аламедин (Мост №1).

Горизонтальная проекция	<p>Approach Road Length = 169m, Bridge Length = 42m, Approach Road Length = 162m</p> <p>Мост, смещенный в сторону нижнего течения</p> <p>Мост, расположенный точно на месте существующего моста</p> <p>Approach Road Length = 168m, Bridge Length = 42m, Approach Road Length = 156m</p> <p>Мост, смещенный в сторону верхнего течения</p>		
Местоположение мостов	Мост, смещенный в сторону верхнего течения	Мост, расположенный точно на месте существующего моста	Мост, смещенный в сторону нижнего течения
Полная длина моста (м)	42	42	42
Протяженность подъездной дороги (м)	324	60	331
Снос существующего моста	Не требуется	Требуется	Не требуется
Достоинства и недостатки	<p>Достоинства: Снос существующего моста будет возложен на страну-партнера.</p> <p>Недостатки: потребуется выделение земли для строительства подъездной дороги, много работ по выемке грунта, большая протяженность подъездной дороги.</p>	<p>Достоинства: не требуется выделение земли для строительства подъездной дороги и ее протяженность не велика.</p> <p>Недостатки: возникают затраты на снос существующего сооружения.</p>	<p>Достоинства: Снос существующего моста будет возложен на страну-партнера.</p> <p>Недостатки: потребуется выделение земли для строительства подъездной дороги (включая полигон), много работ по выемке грунта, большая протяженность подъездной дороги.</p>
Оценка	△	○	×

2.2.2.3.2 Объем работ в рамках проекта

Исходя из того, что результаты исследования существующего моста показали необходимость полной замены моста, а также того, что новый мост будет строиться в том же месте, где находится нынешний, проект будет определяться следующими рамками:

- Снос существующего моста
- Строительство нового моста
- Укрепление и отделка берегов
- Асфальтирование подъездной дороги
- Нанесение дорожной разметки

2.2.2.3.3 Планирование моста

(1) Местоположение береговых устоев, габариты моста по длине и высоте

В связи с тем, что длина существующего моста вполне позволяет пропуск речного потока, длина нового моста будет полностью аналогична длине существующего моста (42 м, 14,0 м × 3 пролета). Чтобы обойти фундаментные сваи существующего моста, местоположение береговых устоев нового моста с левой и правой стороны необходимо установить в точках, смещенных от существующих береговых устоев на 3 м в сторону правого берега. Габариты моста по высоте остаются прежними.

(2) Определение проектного уровня воды и высоты просвета до низа балок

Проектный уровень воды установлен исходя из данных о максимально высоком в истории уровне подъема воды, полученных в результате опросного исследования, а также на основании обычного уровня воды во время паводков. Высота просвета до низа балок будет составлять 2,5 м, что удовлетворяет показателю минимальной высоты просвета до низа балок, равному 1 м.

(3) Поперечный профиль дороги

На рис. 2.2.2-8 представлен поперечный профиль дороги, а на рис. 2.2.2-9 – план моста.

Дорога, на которой расположен целевой мост, согласно Стандартам и нормам Кыргызской Республики, относится ко второй категории. Ширина дорожного покрытия существующей дороги равна 9 метрам (ширина обочины 0,75 + ширина полосы движения $2 \times 3,75$ м + ширина обочины). Ширина обочины без покрытия с одной стороны дороги составляет 3 метра. Ширина проезжей части моста будет равна той, которая у существующей дороги, ширина обочины моста будет равна 2,5 м ($= 0,75 + 1,75$) – минимальная ширина, позволяющая обеспечить безопасность дорожного движения. Обочины на мосту будут отграничены от

проезжей части бордюром, чем будет обеспечена безопасность пешеходов.

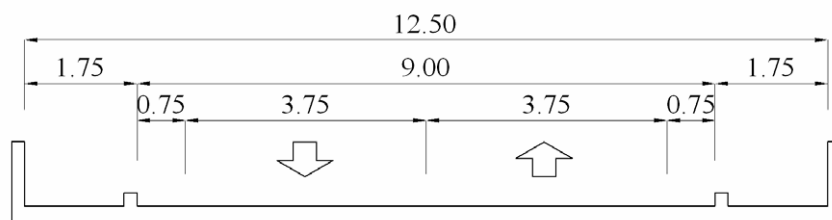


Рис. 2. 2. 2–8 Поперечный профиль дороги моста Аламедин (Мост №1)

Существующая дорога

Реконструируемый

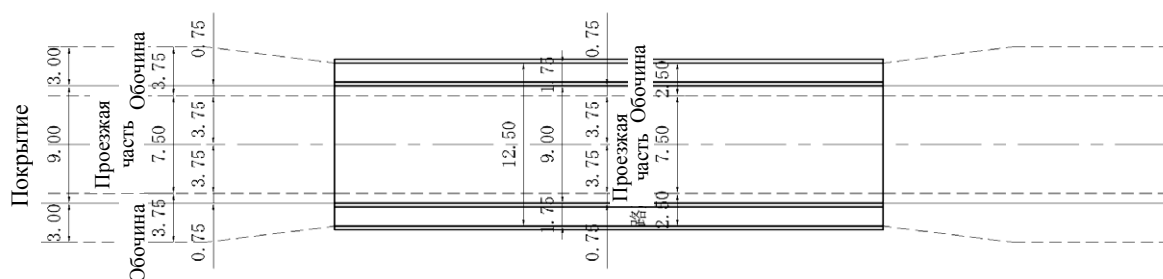


Рис. 2. 2. 2–9 План моста Аламедин (Мост №1)

(4) Длина пролета

Согласно опросному исследованию, в реке отсутствуют плавник (лес, принесенный потоком) и другие крупные предметы. Следовательно, длина пролета будет равна длине пролета существующего моста.

(5) Верхнее строение моста

Оптимальная конфигурация моста будет выбрана на основе комплексной оценки следующих факторов: величина моста, особенности конструкции, техническая выполнимость, уровень сложности снабжения материалами, простота в эксплуатации, экономичность и т.д. Для выбора конфигурации моста предлагается несколько перечисленных ниже вариантов. Учитывая наличие возможности поставок элементов конструкций в самой Кыргызской Республике, можно было бы рассмотреть варианты использования сборных железобетонных тавровых балок или предварительно напряженных многпустотных балок. Однако результаты полевого исследования местных заводов по производству ЖБК и готовых мостов показали низкую надежность самой продукции и процесса строительства, поэтому эти варианты были исключены из числа объектов для сравнения.

- Предложение 1 3-пролетный простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок
- Предложение 2 2-пролетный простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок
- Предложение 3 2-пролетный простой металлический мост
- Предложение 4 Простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок
- Предложение 5 Простой мост из стальных ферм

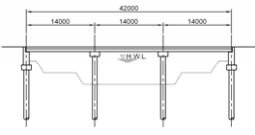
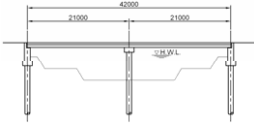
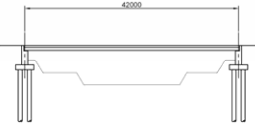
В таблице 2.2.2-7 показано сравнение конфигураций мостов. В результате сравнительного анализа самым оптимальным вариантом был признан Проект 1. Следовательно, типаж пролетного строения будет следующим:

Самая оптимальная конфигурация пролетного строения:

3-пролетный простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок

Расстояния между пролетами: $3 @ 14,0 = 42,0$ м

**Таблица 2.2.2-7 Сравнительная таблица типажей мостовых сооружений моста
Аламедин (Мост №1)**

Типаж моста	Предложение 1. 3-пролетный мост	Предложение 1. 2-пролетный мост		Предложение 1. 1-пролетный мост	
	3-пролетный мост из предварительно напряженных двутавровых балок 14,0+14,0+14,0=42	2-1. 2-пролетный мост из предварительно напряженных двутавровых балок 2@21=42	2-2. 2-пролетный металлический мост	3-1. Простой мост из предварительно напряженных балок коробочного сечения, 42,0 м	3-2. Простой мост со стальными фермами, 42,0 м
Поперечный вид					
Местоположение моста	Новые мосты будут расположены практически в тех же точках, где расположены существующие				
Характеристика конструкции	- облегчение нагрузки на опоры за счет коротких пролетов - мост неразрезной, что повышает его сейсмостойкость - возможность применения стандартов поперечных сечений AASHTO - невысокий пролет	- облегчение нагрузки на опоры за счет коротких пролетов - мост неразрезной, что повышает его сейсмостойкость - возможность применения стандартов поперечных сечений AASHTO	- облегчение нагрузки на опоры за счет собственного легкого веса - преимущества с точки зрения сейсмостойкости	- собственный вес конструкции тяжелый, большая нагрузка на опоры - конструкция не выгодна с точки зрения сейсмостойкости - конструкция устойчива к изгибающему моменту и моменту кручения	- составные элементы конструкции легкие - преимущества с точки зрения сейсмостойкости - на длинный пролет моста уйдет небольшое количество стали
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○	Результат: Δ	Результат: ○
Гидрологические характеристики	- обеспечение достаточной высоты пролета в просвете на время паводков - минимальная длина пролета (15 м), усовершенствованный вариант существующего моста - коэффициент препятствования речным водам во время разлива около 5%	- обеспечение достаточной высоты пролета в просвете на время паводков - удовлетворяет о положениям о минимальной ширине пролета - коэффициент препятствования речным водам во время разлива около 3%	- обеспечение достаточной высоты пролета в просвете на время паводков - удовлетворяет о положениям о минимальной ширине пролета - коэффициент препятствования речным водам во время разлива около 3%	- сложности с обеспечением достаточной высоты пролета в просвете на время паводков - коэффициент препятствования речным водам 0%	- обеспечение достаточной высоты пролета в просвете на время паводков - коэффициент препятствования речным водам 0%
	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: ×	Результат: ○
Техничность выполнимость	- возведение автокраном - несложные строительные методы	- возведение автокраном - несложные строительные методы	- возведение автокраном - несложные строительные методы	- установка опалубки для фиксации - невозможность возведения в дождливый сезон	- установка рам автокраном - приспособления для возведения мелкомасштабные, перевозка рам и установка их в проектное положение простые - много работ по сборке на месте
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ×	Результат: ○
Снабжение	- снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляются из Японии или из третьих стран	- снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляются из Японии или из третьих стран	- снабжение бетоном на месте - стальные балки и арматурный стержень поставляются из Японии или из третьих стран	- снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляются из Японии или из третьих стран	- снабжение бетоном на месте - стальные балки и арматурный стержень поставляются из Японии или из третьих стран
	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: Δ
Объездная дорога, влияние на окружающую среду	- Возведение объездного моста на время строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается	- Возведение объездного моста на время строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается	- Возведение объездного моста на время строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается	- Возведение объездного моста на время строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается	- Возведение объездного моста на время строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○
Эксплуатация	- железобетонная конструкция, не требующая ухода	- железобетонная конструкция, не требующая ухода	- использование стали, устойчивой с атмосферным воздействиям	- железобетонная конструкция, не требующая ухода	- нанесение на стальные части конструкции средств для повышения устойчивости к атмосферным воздействиям
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: Δ	Результат: ○	Результат: Δ
Срок строительства	период выполнения полевых работ короче, чем в случае 3-1	самый короткий период полевых работ	самый короткий период полевых работ	самый продолжительный период полевых работ	период выполнения полевых работ несколько длиннее, чем в случае 1
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ×	Результат: Δ
Затраты на строительство	самые низкие (1,0)	низкие (1,05)	по сравнению с проектом 1, затраты высокие (1,1)	высокие (1,5)	высокие (1,4)
	Результат: ⊙	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: ×	Результат: Δ
Общая оценка	⊙	○	Δ	×	Δ

2.2.2.3.4 Нижнее строение моста

- Тип береговых устоев

Выбран экономичный тип береговых устоев – насыпной.

- Тип опорных быков

Для выбора типа опорных быков предлагаются три следующих варианта:

- Вариант 1 Т-образные быки
- Вариант 2 Цельные опорные быки
- Вариант 3 Свайный ряд

В таблице 2.2.3-3 показано сравнение конфигураций опорных быков. В результате сравнения, с точки зрения габаритов моста, особенностей конструкции, затрат на строительство и т.д., самым оптимальным был признан третий вариант – свайный ряд.

Таблица 2. 2-8 Сравнение конфигураций опорных быков моста Аламедин (Мост №1)

	Вариант 1 Т-образные быки	Вариант 2 Цельные опорные быки	Вариант 3 Свайный ряд
Общая схема			
Характеристика конструкции	<ul style="list-style-type: none"> - диаметр круглой сваи больше чем толщина стенки цельного опорного быка, диаметр сваи большой - длинный выступ и большая высота балки, кроме того, потребуется много арматуры - конструкция пригодна для узких по ширине мостов 	<ul style="list-style-type: none"> - можно сделать стенку небольшой толщины (толщина стенки: средняя) - короткий выступ и небольшая высота балки, кроме того, требуется немного арматуры - используется много бетона и много арматуры, подходит для больших мостов - конструкция пригодна для широких мостов 	<ul style="list-style-type: none"> - опорный бык, в конструкции которого верхняя часть свай используется в качестве поперечной балки (диаметр свай: малый) - выступы короткие, небольшая высота балки, потребуется небольшое количество арматуры - между столбами устраиваются потоконаправляющие перегородки - конфигурация, подходящая для малых и средних мостов - при землетрясении может возникнуть смещения голов свай в горизонтальном направлении, но проблем не возникнет
Гидрологические характеристики	<ul style="list-style-type: none"> - конфигурация, подходящая для мест с непостоянным направлением течения - высокий коэффициент препятствования потоку (около 15%) 	<ul style="list-style-type: none"> - конфигурация, подходящая для мест с постоянным направлением течения - средний коэффициент препятствования потоку (около 10%) 	<ul style="list-style-type: none"> - между столбами устанавливаются потоконаправляющие перегородки - низкий коэффициент препятствования потоку (около 5%)
	Оценка: ×	Оценка: Δ	Оценка: Δ
Техническая выполнимость	<ul style="list-style-type: none"> - строительный процесс требует проведения подпорных и ограждающих работ - из-за длинных выступов усложняются работы устройству подпорок, опалубки и расположению арматуры - при установке фундамента опорного быка возникнут крупномасштабные земляные работы 	<ul style="list-style-type: none"> - строительный процесс потребует проведения подпорных и ограждающих работ - требуется много материалов - при установке фундамента опорного быка возникнут крупномасштабные земляные работы 	<ul style="list-style-type: none"> - строительный процесс не требует проведения подпорных и ограждающих работ - не требуется много материалов - при размещении свай необходимо чрезвычайно четкое выполнение работ - фундамент опорных быков отсутствует, что избавляет от необходимости земляных работ
	Оценка: Δ	Оценка: Δ	Оценка: ○
Снабжение	<ul style="list-style-type: none"> - поставка бетона возможна на месте - арматура импортируется 	- аналогично варианту 1	- аналогично варианту 1
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: ○
Влияние на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> - нет опасности загрязнения речных вод - необходимо следить за возникновением шумов и вибраций 	- аналогично варианту 1	- аналогично варианту 1
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: ○
Срок строительства	- требуется долгий период	- требуется долгий период	- требуемый период - короткий
	Оценка: ×	Оценка: ×	Оценка: ○
Затраты на строительство	- высокие затраты на строительство опор	- высокие затраты на строительство опор	- самые низкие затраты на строительство
	Оценка: ×	Оценка: ×	Оценка: ○
Общая оценка	Δ	○	⊙

- Тип фундамента

Тип фундамента выбирается с учетом габаритов моста, состояния грунта (качество грунта, глубина подпорного слоя и т.д.), экономичности и других факторов. Учитывая наличие возможности поставок элементов конструкций в самой Кыргызской Республике, можно было бы рассмотреть вариант использования широко применяемых в Кыргызской Республике готовых прямоугольных свай сечением 30 см х 35 см. Однако, учитывая качество самих свай, надежность их укладки и практический опыт, этот вариант был исключен из числа объектов сравнения.

- Вариант 1 Бетонирование на месте
- Вариант 2 Трубчатые стальные сваи
- Вариант 3 Свайный фундамент глубокого заложения

В таблице 2.2.2-9 показано сравнение типов фундаментов. В результате сравнения самым оптимальным был признан вариант бетонирования на месте, являющийся экономичным и наносящим минимальный вред окружающей среде способом.

2. 2. 2. 3. 5 Укрепление берегов

- Тип берегового укрепления

Укрепление берегов проводится для того, чтобы предотвратить эрозию речных берегов, вызванную установкой береговых устоев моста, а также в качестве защитных мер по отношению к неадекватному поведению потока. Таблица 2.2.2-10 демонстрирует сравнение типов береговых укреплений. В процессе сравнения самым оптимальным вариантом укрепления берега вокруг береговых устоев был признан способ «каменная кладка с применением цемента», отличающийся прочностью и высокой экономичностью. Для предотвращения эрозии речных берегов в других участках был выбран способ «габион».

Таблица 2. 2. 2-9 Сравнение типов фундаментов моста Аламедин (Мост №1)

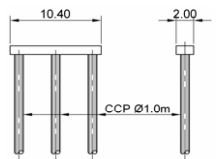
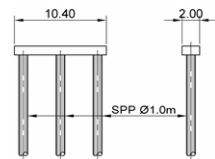
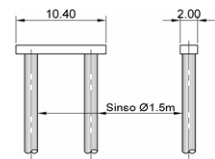
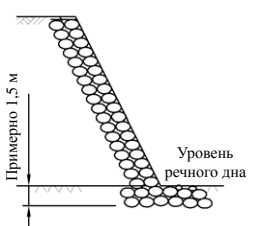
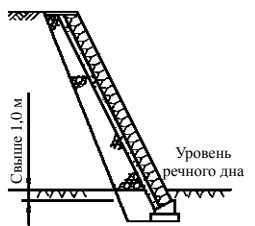


	Фундамент из бетонированных на месте свай	Фундамент из трубчатых стальных свай	Глубокий свайный фундамент
Общий вид			
Характеристика конструкции	<ul style="list-style-type: none"> - вырытые сваи большого диаметра (диаметр свай более 1 м) - высокая вертикальная несущая способность и высокая способность сопротивляться горизонтальным нагрузкам - высокая фрикционная стойкость, подходит для висячих свай - качество свай будет определяться умением и способностями строителей <p>Оценка: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - забивные сваи среднего диаметра (диаметр свыше 0,8 м) - сваи со средней вертикальной несущей способностью и средней способностью сопротивляться горизонтальным нагрузкам - высокое сопротивление конца свай, подходит для опорных свай - готовые заводские сваи, что обеспечивает хорошее качество свай <p>Оценка: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - крупногабаритные буронабивные сваи диаметром 1,5 м - фундамент с высокой вертикальной несущей способностью и высокой способностью сопротивляться горизонтальным нагрузкам - сам фундамент создается на месте - возможна непосредственная проверка подпорного слоя <p>Оценка: ○</p>
Техническая выполняемость	<ul style="list-style-type: none"> - во время отрывки грунта важен надзор за ходом выполнения работ - необходимость установки временных приспособлений и площадки для производства арматурного каркаса - высокий уровень безопасности при выполнении работ - не требует широкой строительной площадки <p>Оценка: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - во время забивки свай необходим контроль проникания - требуется рабочая площадка для складирования свай и размещения сваебойной техники - богатый опыт выполнения этого вида работ, высокий уровень безопасности - в работе используется крупногабаритная строительная техника, поэтому требуется широкая площадка <p>Оценка: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ важен контроль процесса погружения свай - необходимость установки временных приспособлений и площадки для производства усиленного каркаса - высокий уровень безопасности выполнения работ, однако, этот способ не годится для земельного основания, где бьют подземные воды - не подходит для земельного основания, где выходят подземные воды <p>Оценка: Δ</p>
Снабжение	<ul style="list-style-type: none"> - поставка техники для рытья котлована для свай, а также строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - свайный фундамент бетонировается на месте - возможна поставка бетона на месте - импорт арматуры <p>Оценка: Δ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поставка сваебойной техники и строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - сваи представляют собой стальные трубы, произведенные на заводе, поставка которых будет осуществляться из Японии или из третьих стран - поставка бетона возможна на месте - импорт арматуры <p>Оценка: Δ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поставка строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - шахта изготавливается на месте из армированного стального бетона - поставка бетона возможна на месте - импорт арматуры <p>Оценка: Δ</p>
Влияние на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ не возникает значительного шума и вибраций; строительный метод, оказывающий минимальное влияние на окружающую среду - необходимо следить за ухудшением качества воды, вызванного земляными работами; потребуется обработка строительных отходов (вопрос решаемый) <p>Оценка: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение работ вызывает значительный шум и вибрации; существует опасность нанесения вреда окружающей среде - работ по отрывке твердых пород немного, поэтому обработка строительных отходов не требуется <p>Оценка: X</p>	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ не возникает значительного шума и вибраций; строительный метод, оказывающий минимальное влияние на окружающую среду - много работ по отрывке твердых пород, поэтому потребуется обработка строительных отходов <p>Оценка: Δ</p>
Срок строительства	<ul style="list-style-type: none"> - число свай небольшое, соответственно, срок строительства короткий; возможно выполнение работ летом <p>Оценка: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - число свай небольшое, соответственно, срок строительства короткий; возможно выполнение работ летом <p>Оценка: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работы включают в себя бурение и погружение свай, срок длинный, трудно выполнение работ летом <p>Оценка: X</p>
Затраты на строительство	<p>Самые низкие (1,0)</p> <p>Оценка: ○</p>	<p>Несколько выше, чем в 1-м варианте (1,0)</p> <p>Оценка: X</p>	<p>Высокие (4,4)</p> <p>Оценка: X</p>
Общая оценка	◎	Δ	X

Таблица 2. 2. 2-10 Сравнение типов береговых укреплений моста Аламедин (Мост №1)

	Каменная кладка без применения цемента		Каменная кладка с применением цемента		Габион		Облицовка железобетонной стенкой		
									
Затраты	1,0		1,4		1,3		1,8		
Сроки	1,0		1,8		1,5		1,7		
Техническая выполняемость	- необходимы крупные камни, подобранные по диаметру - затруднен контроль соответствия чертежам		- такая кладка не позволяет следовать процессам оседания грунта, поэтому необходим достаточный контроль процесса уплотнения грунта		- большой опыт применения этой кладки, работа проста в исполнении		- обычная бетонная конструкция		
Прочность	- легко возникают повреждения, вызванные смещением камней - самая большая опасность в том, что при снижении уровня воды, вода может вытянуть за собой грунт, находящийся под кладкой - проблемы с точки зрения прочности		- прочная кладка, низкая вероятность разрушения слоя грунта, находящегося под кладкой.		- есть опасность того, что при снижении уровня воды, вода может вытянуть за собой грунт, находящийся под кладкой - железная проволока может подвергнуться коррозии из-за чередований сухости и влажности в сухие и в дождливые сезоны		- самая твердая - отличается прочностью и долговечностью		
Влияние на окружающую среду	- кладка имеет пористую структуру, поэтому возможно обитание разнообразных живых существ		- особенных проблем нет		- особенных проблем нет		- особенных проблем нет		
Эксплуатация	Предметы проверки	- вытяжка грунта, находящегося под кладкой, смещение или выпадение камней, а также целостность матраца		- деформации как трещины, отколы, осыпание		- вытяжка грунта, находящегося под кладкой, деформации габиона, повреждения камней, коррозия проволоки		- деформации как трещины, отколы, осыпание	
	Способы устранения деформаций	- исправление, восстановление		- снос деформированных участков и построение заново		- исправление, восстановление		- снос деформированных участков и построение заново	
Совместимость с данным мостом	Окрестность береговых устоев	- учитывая нынешнее состояние эрозии речного русла, прочность недостаточная	×	- с точки зрения экономичности, этот метод несколько дороже, чем «габион», но по прочности и долговечности является самым оптимальным методом	○	- несколько превышает требуемый уровень прочности, экономически невыгоден	△	- самый прочный и долговечный метод, однако, не выгодный экономически	△
	Прочие предохранения берега от эрозии	- учитывая нынешнее состояние эрозии речного русла, прочность недостаточная	×	- метод экономичен, однако не достаточно прочный и долговечный	△	- самый оптимальный метод с точки зрения экономичности, прочности, долговечности	○	- значительно превышает требуемые уровни прочности и долговечности, экономически невыгоден	×

2. 2. 2. 3. 6 Планирование подъездной дороги и вспомогательных работ

(1) Планирование подъездной дороги

Так как новый мост, возводимый в рамках данного проекта, будет расположен на существующей дороге и высота его возведения находится на одном уровне с существующей дорогой, коррекция дорожной трассы проводиться не будет.

Работы в рамках строительства подъездной дороги: обратная засыпка задней поверхности берегового устоя, обусловленная его строительством, а также восстановление участков дороги, которые могут быть повреждены вследствие использования тяжелой техники во время выполнения работ или по другим причинам (30 м на левом берегу + 30 м на правом берегу = всего 60 м).

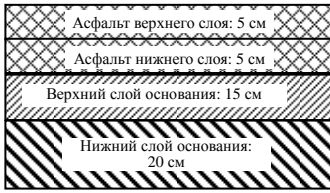
Ширина проезжей части и поперечный уклон должны совпадать с аналогичными показателями существующей дороги.

(2) Дорожное покрытие

На основании результатов исследования объема перевозок, проводимого ВБПР, а также результатов изучения давления на ось моста, проводимого в рамках предварительного исследования, был рассчитан требуемый структурный коэффициент (SN), и выбрана структура дорожного покрытия. Условия проектирования представлены ниже.

- Проектный срок службы: 10 лет
- Коэффициент транспортной нагрузки: 0,087 (рассчитан на основании результатов изучения давления на ось моста, проводимого в рамках предварительного исследования).
- Надежность: 80%
- CBR земляного полотна = 3 (Расчетный CBR земляного полотна существующей дороги равен 2, поэтому грунт земляного полотна будет заменен).

Требуемый структурный коэффициент (SN), полученный в результате расчетов на основании вышеуказанных условий, равен 2,990. Дорожное покрытие, удовлетворяющее коэффициенту SN=2,990, представлено ниже:

Структура дорожного покрытия	Коэффициенты структуры дорожного покрытия				
	Слой	Толщина D (дюйм)	Коэффициенты слоев, а	Дренажный коэффициент, м	Структурные коэффициенты, SN=Dam
	Асфальт верхнего слоя 5 см	1,968	0,390	—	0,768
	Асфальт нижнего слоя 5 см	1,968	0,390	—	0,591
	Верхний слой основания 15 см	5,906	0,135	1,0	0,797
	Нижний слой основания 20 см	7,874	0,108	1,0	0,850
	Итого				3,006

Обочина дороги, по аналогии с существующей дорогой, будет иметь щебеночное покрытие.

Грунт земляного полотна (толщина 60 см), находящийся на глубине примерно до 1 м от поверхности земли, может подвергнуться морозному пучению, поэтому будет заменен гравием.

(3) Дорожная разметка

Будут нанесены боковые линии на поверхность подъездной дороги и моста. Осевая разделительная линия не будет нанесена, так как ее нет ни на существующем мосту, ни на существующей дороге.

2.2.2.4 Проектирование моста Ала-Арча (Мост №2)

2.2.2.4.1 Выбор местоположения моста

Замена моста будет происходить на месте нынешнего расположения моста, не требующем выделения нового земельного участка и позволяющем строительство кратчайшего отрезка подъездной дороги.

В таблице 2.2.2-11 представлено сравнение трех возможных вариантов возведения моста по отношению к нынешнему местоположению: сдвиг в сторону верхнего течения, нынешнее положение, сдвиг в сторону нижнего течения.

Таблица 2. 2. 2–11 Выбор месторасположения для возведения моста Ала-Арча (Мост №2)

<p>Горизонтальная проекция</p>			
<p>Местоположение мостов</p>	<p>Сдвиг в сторону верхнего течения</p>	<p>Нынешнее местоположение</p>	<p>Сдвиг в сторону нижнего течения</p>
<p>Полная длина моста (м)</p>	<p>28</p>	<p>28</p>	<p>28</p>
<p>Протяженность подъездной дороги (м)</p>	<p>319</p>	<p>60</p>	<p>317</p>
<p>Снос существующего моста</p>	<p>Не требуется</p>	<p>Требуется</p>	<p>Не требуется</p>
<p>Достоинства и недостатки</p>	<p>Достоинства: Снос существующего моста будет возложен на страну-партнера. Недостатки: потребуется выделение земли для строительства подъездной дороги, много работ по выемке грунта, большая протяженность подъездной дороги.</p>	<p>Достоинства: не требуется выделение земли для строительства подъездной дороги и ее протяженность не велика. Недостатки: возникают затраты на снос существующего сооружения.</p>	<p>Достоинства: Снос существующего моста будет возложен на страну-партнера. Недостатки: потребуется выделение земли для строительства подъездной дороги (включая полигон), много работ по выемке грунта, большая протяженность подъездной дороги.</p>
<p>Оценка</p>	<p>✘</p>	<p>○</p>	<p>△</p>

2. 2. 2. 4. 2 Объем работ в рамках проекта

Исходя из того, что результаты исследования существующего моста показали необходимость полной замены моста, а также того, что новый мост будет строиться в том же месте, где находится нынешний, проект будет определяться следующими рамками:

- Снос существующего моста
- Строительство нового моста
- Укрепление и отделка берега
- Асфальтирование подъездной дороги
- Дорожная разметка

2.2.2.4.3 Планирование моста

(1) Местоположение береговых устоев, габариты моста по длине и высоте

В связи с тем, что длина существующего моста вполне удовлетворяет пропускной способности потока, длина нового моста будет полностью аналогична длине существующего моста (28 м, 1 пролет). Учитывая течение реки, а также ситуацию с эрозией речного грунта вокруг моста, необходимо сместить береговые устои нового моста примерно на 10 метров правее существующих устоев, и расположить их в местах, не создающих препятствий течению реки. Габариты моста по высоте остаются прежними.

(2) Определение проектного уровня воды и высоты просвета до низа балок

Проектный уровень воды установлен исходя из данных о максимально высоком в истории уровне подъема воды, полученных в результате опросного исследования, а также на основании обычного уровня воды во время паводков. Высота просвета до низа балок будет составлять 2,5 м, что удовлетворяет показателю минимальной высоты просвета до низа балок, равному 1 м.

(3) Поперечный профиль дороги

На рис. 2.2.2-10 представлен поперечный профиль дороги, а на рис. 2.2.2-11 – план моста. По аналогии с мостом Аламедин (Мост №1), дорога, на которой расположен целевой мост, согласно Стандартам и нормам Кыргызской Республики, относится ко второй категории. Ширина дорожного покрытия существующей дороги равна 9 метрам (ширина обочины 0,75 + ширина полосы движения $2 \times 3,75$ м + ширина обочины). Ширина обочины без покрытия с одной стороны дороги составляет 3 метра. Ширина проезжей части моста будет равна той, которая у существующей дороги, ширина обочины моста будет равна 2,5 м ($=0,75 + 1,75$) – минимальная ширина, позволяющая обеспечить безопасность дорожного движения. Обочины на мосту будут отграничены от проезжей части бордюром, чем будет обеспечена безопасность пешеходов.

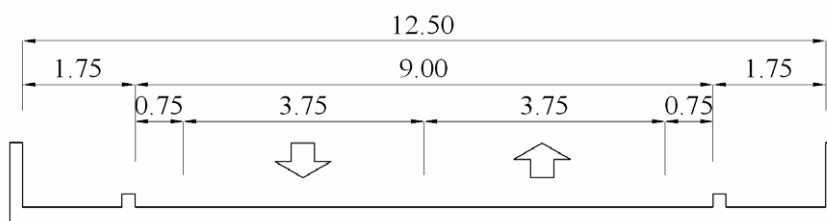


Рис. 2.2.2-10 Поперечный профиль дороги моста Ала-Арча (Мост №2)



Рис. 2.2. 2-11 План моста Ала-Арча (Мост №2)

(4) Длина пролета

Длина пролета, по аналогии с длиной пролета существующего моста, будет равна 28 м (1 пролет).

(5) Верхнее строение моста

Оптимальная конфигурация моста будет выбрана на основе комплексной оценки следующих факторов: величина моста, особенности конструкции, техническая выполнимость, уровень сложности снабжения материалами, простота в эксплуатации, экономичность и т.д. Для выбора конфигурации моста предлагается несколько перечисленных ниже вариантов. Учитывая наличие возможности поставок элементов конструкций в самой Кыргызской Республике, можно было бы рассмотреть варианты использования сборных железобетонных тавровых балок или предварительно напряженных многпустотных балок. Однако, по причинам, аналогичным случаю с мостом Аламедин (Мост №1), эти варианты были исключены из числа объектов для сравнения.

- Вариант 1: 2-пролетный простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок
- Вариант 2: Простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок
- Вариант 3: Простой металлический мост

В таблице 2.2.2-12 представлено сравнение конфигураций мостов. В результате сравнения самым оптимальным был признан проект 2. Следовательно, конфигурация верхнего строения моста будет следующей:

Самая оптимальная конфигурация верхней части моста:

Простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок

Длина пролета: 28,0 м

**Таблица 2.2.2-12 Сравнение конфигураций мостового сооружения для моста
Ала-Арча (Мост №2)**

	Проект 2-пролетного моста		Проект однопролетного моста	
	Проект 1: 2-пролетный мост из предварительно напряженных двутавровых балок 2@14=28	Проект 2: Простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок, 28 м	Проект 3: Мост из металлических балок, 28 м	
Поперечный вид				
Местоположение моста	Новый мост будет смещен в сторону Алматы на 10 м от нынешней позиции в связи с состоянием реки			
Характеристика конструкции	<ul style="list-style-type: none"> - облегчение нагрузки на опоры за счет стандартных пролетов - мост неразрезной, что повышает его сейсмостойкость - возможность применения стандартов поперечных сечений AASHTO - невысокий пролет 	<ul style="list-style-type: none"> - собственный вес конструкции сравнительно тяжелый - с точки зрения сейсмостойкости проблем не возникнет - возможность применения стандартов поперечных сечений AASHT - пролетное строение высокое, но это не составляет проблем с точки зрения высоты пролета 	<ul style="list-style-type: none"> - элементы конструкции легкие - преимущества с точки зрения сейсмостойкости - желательно применение средств для повышения устойчивости к атмосферным воздействиям 	
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○	
Гидрологические характеристики	Мост пересекает изгибистую узкую часть реки, и во время разлива происходит размыв у опорных быков и разрушение укреплений правого и левого берегов. Наводнение отмечается раз в несколько лет, поэтому требуется выпрямление русла реки и укрепление берегов.			
	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение достаточной высоты пролета в просвете на время разлива - коэффициент препятствования речным водам во время разлива около 5% 	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение достаточной высоты пролета в просвете на время разлива - повышение способности пропуска потока из-за отсутствия опорных быков - коэффициент препятствования речным водам 0% 	<ul style="list-style-type: none"> - обеспечение достаточной высоты пролета в просвете на время разлива - повышение способности пропуска потока из-за отсутствия опорных быков - коэффициент препятствования речным водам 0% 	
Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○		
Техничность выполнимость	<ul style="list-style-type: none"> - возведение автокраном - во время строительства опорных быков необходим монтаж временных ограждающих сооружений 	<ul style="list-style-type: none"> - возведение автокраном - несложные строительные методы 	<ul style="list-style-type: none"> - возведение автокраном - несложные строительные методы 	
	Результат: Δ	Результат: ○	Результат: ○	
Снабжение	<ul style="list-style-type: none"> - снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляется из Японии или из третьих стран 	<ul style="list-style-type: none"> - снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляются из Японии или из третьих стран 	<ul style="list-style-type: none"> - снабжение бетоном на месте - стальные балки и арматурный стержень поставляются из Японии или из третьих стран 	
	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: Δ	
Влияние на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> - устройство объездного пути с временным мостом на период строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается 	<ul style="list-style-type: none"> - устройство объездного пути с временным мостом на период строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается 	<ul style="list-style-type: none"> - устройство объездного пути с временным мостом на период строительства - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается 	
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ○	
Эксплуатация	<ul style="list-style-type: none"> - железобетонная конструкция, не требующая ухода 	<ul style="list-style-type: none"> - железобетонная конструкция, не требующая ухода 	<ul style="list-style-type: none"> - необходимо принятие мер против коррозии 	
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: Δ	
Срок строительства	<ul style="list-style-type: none"> - Дольше чем в случае с однопролетным мостом 	<ul style="list-style-type: none"> - Короче, чем в случае с 2-пролетным мостом 	<ul style="list-style-type: none"> - Короче, чем в случае с 2-пролетным мостом 	
	Результат: Δ	Результат: ○	Результат: ○	
Затраты на строительство	<ul style="list-style-type: none"> - Низкие (1,0) 	<ul style="list-style-type: none"> - Низкие (1,0) 	<ul style="list-style-type: none"> - По сравнению со 2 проектом, высокие (1, 1) 	
	Результат: ○	Результат: ○	Результат: ×	
Общая оценка	Δ	◎	×	

(6) Нижнее строение моста

- Тип береговых устоев

Выбран экономичный тип береговых устоев – перевернутый Т-образный.

- Тип фундамента

Тип фундамента выбирается с учетом габаритов моста, состояния грунта (качество грунта, глубина подпорного слоя и т.д.), экономичности и других факторов. Учитывая наличие возможности поставок элементов конструкций в самой Кыргызской Республике, можно было бы рассмотреть вариант использования широко применяемых в Кыргызской Республике готовых прямоугольных свай сечением 30 см x 35 см. Однако, по причине, аналогичной случаю с мостом Аламедин (Мост №1), этот вариант был исключен из рассмотрения.

- Вариант 1 Свайный фундамент, бетонируемый на месте
- Вариант 2 Трубчатые стальные сваи
- Вариант 3 Свайный фундамент глубокого заложения

В таблице 2.2.2-13 показано сравнение типов фундаментов. В результате сравнения самым оптимальным был признан вариант бетонирования на месте, являющийся экономичным и наносящим минимальный вред окружающей среде способом.

(7) Укрепление берегов

- Тип берегового укрепления

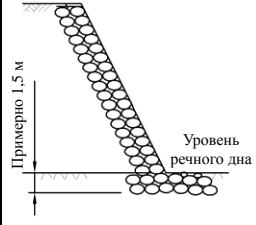

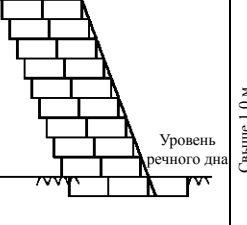

Укрепление берега проводится для того, чтобы предотвратить эрозию речного берега, вызванную установкой береговых устоев моста, а также в качестве защитных мер по отношению к неадекватному поведению потока.

Берега реки вокруг береговых устоев моста будут сформированы за счет насыпей и выемок, так, чтобы выпрямить русло реки для беспрепятственного прохождения течения. Однако, из-за того, что принимается во внимание фактор экономичности во избежание придания мосту излишней длины, останутся участки, на которые, в определенной мере, будет сильно попадать вода. В таблице 2.2.2-14 приведено сравнение вариантов береговой отделки. Вокруг береговых устоев моста будет применен твердый и экономичный метод «каменная кладка с применением цемента», а в местах наиболее сильного попадания течения реки – облицовка железобетонной стеной.

Таблица 2. 2. 2-13 Сравнение типов фундамента моста Ала-Арча (Мост №2)

	Фундамент из бетонируемых на месте свай	Фундамент из трубчатых стальных свай	Свайный фундамент глубокого заложения
Общий вид			
Характеристика конструкции	<ul style="list-style-type: none"> - вырытые сваи большого диаметра (диаметр сваи более 1 м) - высокая вертикальная несущая способность и высокая способность сопротивляться горизонтальным нагрузкам - высокая фрикционная стойкость, подходит для висячих свай - качество свай будет определяться умением и способностями строителей 	<ul style="list-style-type: none"> - забивные сваи среднего диаметра (диаметр свыше 0,8 м) - сваи со средней вертикальной несущей способностью и средней способностью сопротивляться горизонтальным нагрузкам - высокое сопротивление конца сваи, подходит для опорных свай - готовые заводские сваи, что обеспечивает хорошее качество свай 	<ul style="list-style-type: none"> - крупногабаритные буронабивные сваи диаметром 1,5 м - фундамент с высокой вертикальной несущей способностью и высокой способностью сопротивляться горизонтальным нагрузкам - сам фундамент создается на месте - возможна непосредственная проверка подпорного слоя
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: ○
Техническая выполняемость	<ul style="list-style-type: none"> - во время отрывки грунта важен надзор за ходом выполнения работ - необходимость установки временных приспособлений и площадки для производства арматурного каркаса - высокий уровень безопасности при выполнении работ - не требует широкой строительной площадки 	<ul style="list-style-type: none"> - во время забивки свай необходим контроль проникания - требуется рабочая площадка для складирования свай и размещения сваебойной техники - богатый опыт выполнения этого вида работ, высокий уровень безопасности - в работе используется крупногабаритная строительная техника, поэтому требуется широкая площадка 	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ важен контроль процесса погружения свай - необходимость установки временных приспособлений и площадки для производства усиленного каркаса - высокий уровень безопасности выполнения работ, однако, этот способ не годится для земельного основания, где бьют подземные воды - не подходит для земельного основания, где выходят подземные воды
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: Δ
Снабжение	<ul style="list-style-type: none"> - поставка техники для рытья котлована для свай, а также строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - свайный фундамент бетонируется на месте - возможна поставка бетона на месте - импорт арматуры 	<ul style="list-style-type: none"> - поставка сваебойной техники и строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - сваи представляют собой стальные трубы, произведенные на заводе, поставка которых будет осуществляться из Японии или из третьих стран - поставка бетона возможна на месте - импорт арматуры 	<ul style="list-style-type: none"> -поставка строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - шахта изготавливается на месте из армированного сталью бетона - поставка бетона возможна на месте - импорт арматуры
	Оценка: Δ	Оценка: Δ	Оценка: Δ
Влияние на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ не возникает значительного шума и вибраций; строительный метод, оказывающий минимальное влияние на окружающую среду - необходимо следить за ухудшением качества воды, вызванного земляными работами; потребуются обработка строительных отходов (вопрос решаемый) 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение работ вызывает значительный шум и вибрации; существует опасность нанесения вреда окружающей среде - работ по отрывке твердых пород немного, поэтому обработка строительных отходов не потребуется 	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ не возникает значительного шума и вибраций; строительный метод, оказывающий минимальное влияние на окружающую среду - много работ по отрывке твердых пород, поэтому потребуется обработка строительных отходов
	Оценка: ○	Оценка: X	Оценка: Δ
Срок строительства	<ul style="list-style-type: none"> - число свай небольшое, соответственно, срок строительства короткий; возможно выполнение работ летом 	<ul style="list-style-type: none"> - число свай небольшое, соответственно, срок строительства короткий; возможно выполнение работ летом 	<ul style="list-style-type: none"> - работы включают в себя бурение и погружение свай
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: X
Затраты на строительство	Самые низкие (1,0)	Аналогично 1-му варианту (1,0)	Высокие (3,3)
	Оценка: ○	Оценка: X	Оценка: X
Общая оценка	◎	Δ	X

Таблица 2. 2. 2-14 Сравнение типов береговых укреплений моста Ала-Арча (Мост №2)

		Каменная кладка без применения цемента	Каменная кладка с применением цемента	Габион	Облицовка железобетонной стенкой
					
Затраты		1,0	1,4	1,3	1,8
Сроки		1,0	1,8	1,5	1,7
Техническая выполняемость		- необходимы крупные камни, подобранные по диаметру - затруднен контроль за оформлением кладки	- такая кладка не позволяет следовать процессам оседания грунта, поэтому необходим достаточный контроль процесса уплотнения грунта	- большой опыт применения этой кладки, работа проста в исполнении	- обычная бетонная конструкция
Прочность		- легко возникают повреждения, вызванные смещением камней - самая большая опасность в том, что при снижении уровня воды, вода может вытянуть за собой грунт, находящийся под кладкой - проблемы с точки зрения прочности	- прочная кладка, низкая вероятность разрушения слоя грунта, находящегося под кладкой.	- есть опасность того, что при снижении уровня воды, вода может вытянуть за собой грунт, находящийся под кладкой - железная проволока может подвергнуться коррозии из-за чередований сухости и влажности в сухие и в дождливые сезоны	- самая твердая и отличается прочностью и долговечностью
Влияние на окружающую среду		- кладка имеет пористую структуру, поэтому возможно обитание разнообразных живых существ	- выраженных проблем нет	- выраженных проблем нет	- выраженных проблем нет
Эксплуатация	Предметы проверки	- вытяжка грунта, находящегося под кладкой, смещение или выпадение камней, а также целостность матраца	- деформации как трещины, отколы, осыпание	- вытяжка грунта, находящегося под кладкой, деформации габиона, повреждения камней, коррозия проволоки	- деформации как трещины, отколы, осыпание
	Способы устранения деформаций	- исправление, восстановление	- снос деформированных участков и построение заново	- исправление, восстановление	- снос деформированных участков и построение заново
Совместимость с данным мостом	Окрестность береговых устоев	- учитывая нынешнее состояние эрозии речного русла, прочность недостаточная	- с точки зрения экономичности, этот метод несколько дороже, чем «габион», но по прочности и долговечности является самым оптимальным методом	- несколько превышает требуемый уровень прочности, экономически невыгоден	- самый прочный и долговечный метод, однако, не выгодный экономически
	Прочие предохранения берега от эрозии	- учитывая нынешнее состояние эрозии речного русла, прочность недостаточная	- метод экономичен, однако не достаточно прочный и долговечный	- самый оптимальный метод с точки зрения экономичности, прочности и долговечности	- значительно превышает требуемые уровни прочности и долговечности, экономически невыгоден

2.2.2.4.4 Планирование подъездной дороги и вспомогательных работ

(1) Планирование подъездной дороги

По аналогии с мостом Аламедин (Мост №1), новый мост Ала-Арча (Мост №2), возводимый в рамках данного проекта, будет расположен на существующей дороге и высота его возведения будет находиться на одном уровне с существующей дорогой. Следовательно, коррекция дорожной трассы не требуется.

Объем работ в рамках строительства подъездной дороги: включает в себя следующие процессы:

Ширина проезжей части и поперечный уклон должны совпадать с аналогичными показателями существующей дороги.

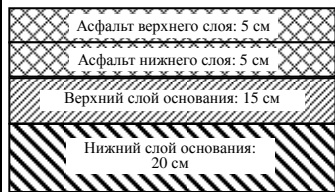
Объем работ в рамках строительства подъездной дороги включает в себя обратную засыпку задней поверхности береговых устоев моста, вызванную строительством береговых устоев, а также восстановление участков дороги, которые могут быть повреждены в результате использования тяжелой техники (Левый берег 30 м + правый берег 30 м = всего 60 м).

(2) Дорожное покрытие

По аналогии с условиями проектирования моста Аламедин (Мост №1) и с учетом объема перевозок моста Ала-Арча (Мост №2) была выбрана структура дорожного покрытия.

Требуемый структурный коэффициент (SN), полученный в результате расчетов, равен 2,766.

Дорожное покрытие, удовлетворяющее коэффициенту $SN=2,766$, представлено ниже:

Структура дорожного покрытия	Коэффициенты структуры дорожного покрытия				
	Слой	Толщина D (дюйм)	Коэффициенты слоев, a	Дренажный коэффициент, m	Структурные коэффициенты, $SN=Dam$
	Асфальт верхнего слоя 5 см	1,968	0,390	—	0,768
	Асфальт нижнего слоя 5 см	1,968	0,390	—	0,591
	Верхний слой основания 15 см	5,906	0,135	1,0	0,797
	Нижний слой основания 20 см	7,874	0,108	1,0	0,850
	Итого				3,006

Обочина дороги, по аналогии с существующей дорогой, будет иметь щебеночное покрытие.

Опять же, грунт земляного полотна (толщина 60 см), находящийся на глубине примерно до 1 м от поверхности земли, может подвергнуться морозному пучению, поэтому будет заменен гравием.

(3) Дорожная разметка

Будут нанесены боковые линии на поверхность подъездной дороги и моста. Осевая

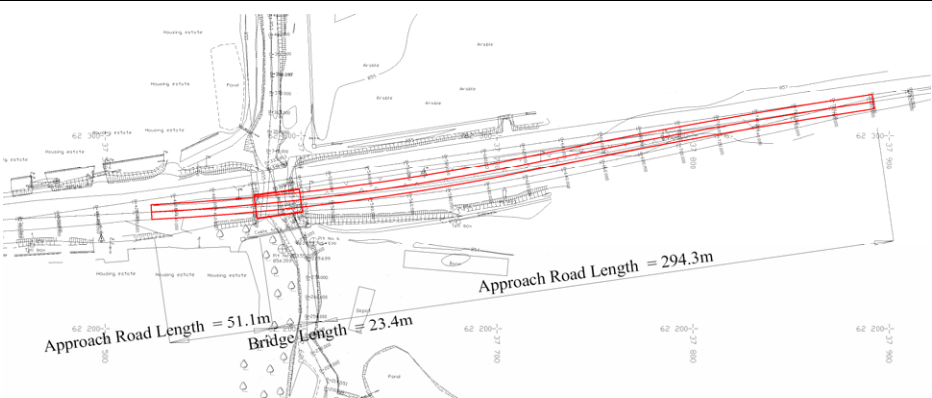
разделительная линия не будет нанесена, так как ее нет ни на существующем мосту, ни на существующей дороге.

2.2.2.5 Проектирование моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)

2.2.2.5.1 Выбор местоположения моста

Из двух мостов, по которым проходят встречные потоки движения, будет произведена замена Старого моста, расположенного со стороны верхнего течения. Учитывая форму дороги, мост будет строиться в месте нахождения существующего моста, что избавит от необходимости выделения участков земли для строительства. Однако на этом участке происходит множество ДТП из-за плачевного состояния дорожной трассы существующей дороги и недостаточности вспомогательных сооружений для обеспечения безопасности дорожного движения. В связи с этим, новый мост будет возведен параллельно мосту направления на Бишкек, и будут проведены работы по улучшению трассы подъездной дороги. Результат рассмотрения вопроса о местоположении нового моста представлен в таблице 2.2.2-15.

Таблица 2.2.2-15 Варианты местоположения моста Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)

Горизонтальная проекция	
Местоположение моста	Возведение в токах расположения существующего моста
Полная длина моста (м)	23,4
Протяженность подъездной дороги (м)	350,1
Снос существующего моста	Требуется
Особенности	В связи с тем, что на время строительства объездной путь будет проходить по мосту направления на Бишкек) (ширина: 2 полосы), возможно строительство моста на месте существующего. Из-за большого числа ДТП, вызванных неудовлетворительным состоянием дорожной трассы, заново строящийся мост будет возведен строго параллельно мосту направления на Бишкек, и трасса подъездной дороги будет усовершенствована.

2.2.2.5.2 Объем работ в рамках проекта

На основании результатов исследования существующего моста были сделаны следующие выводы:

- необходимость полной замены моста;
- новый мост будет располагаться в том же месте, где находится нынешний;
- необходимость обеспечения безопасности дорожного движения.

В связи с вышеуказанным, объем работ в рамках проекта будет представлен следующим образом:

- Снос существующего моста
- Строительство нового моста
- Асфальтирование подъездной дороги
- Дорожная разметка
- Прочие вспомогательные сооружения (указательные столбы, дорожное освещение).

2.2.2.5.3 Планирование моста

(1) Местоположение береговых устоев, габариты моста по длине и высоте

В связи с тем, что длина существующего моста вполне удовлетворяет пропускной способности потока, длина нового моста 23,4 (1 пролет) будет практически аналогична длине существующего моста (25,5 м). Чтобы обойти фундамент береговых устоев существующего моста, береговые устои нового моста будут установлены с внутренней стороны береговых устоев существующего моста. В связи с этим полная длина мостового строения будет несколько сокращена. Габариты моста по высоте будут увеличены примерно на 0,35 м, чтобы соответствовать высоте примыкающего со стороны нижнего течения моста направления на Бишкек.

(2) Определение проектного уровня воды и высоты просвета до низа балок

Проектный уровень воды установлен исходя из данных о максимально высоком в истории уровне подъема воды, полученных в результате опросного исследования, а также на основании обычного уровня воды во время паводков. Высота просвета до низа балок будет составлять 1,2 м, что удовлетворяет показателю минимальной высоты просвета до низа балок, равному 1 м.

(3) Поперечный профиль дороги

На рис.2.2.2-12 изображена поперечный профиль дороги, а на рис. 2.2.2-13 – план моста.

Дорога, на которой расположен целевой мост, относится к 3 категории дорог согласно нормам и стандартам Кыргызской республики. Для дорог 3 категории стандарты предусматривают ширину дорожного покрытия, равную 8,0 м (ширина полосы движения 3,5 м × 2 полосы движения + обочины с двух сторон, шириной 0,5 м каждая). Однако существующая дорога

имеет дорожное покрытие шириной 14 метров, и, хотя на ней отсутствует четкое обозначение полос движения, транспорт движется в 3 - 4 ряда. В зоне переправы возведены два моста, по каждому из которых проходят две полосы в одну сторону (всего четыре полосы): мост, расположенный ниже по течению (мост направления на Бишкек), имеет ширину покрытия 9,0 м (ширина полосы движения 3,75 м × 2 полосы + обочины (боковой свободной части) с обеих сторон по 0,75 м) и тротуар с обеих сторон по 1,0 м, и мост, расположенный выше по течению (мост направления из Бишкека), имеет ширину покрытия 6,9 м (ширина полосы движения 3,0 м × 2 полосы + обочины (боковой свободной полосы) с обеих сторон по 0,45 м) и тротуар с обеих сторон по 0,65.

Поперечный профиль расположенного выше по течению реконструируемого моста (мост направления из Бишкека): с учетом интенсивности и безопасности движения, количество полос – 2, как на мосту, расположенном ниже по течению (Новом мосту), а ширина полосы движения – 3,5 м в соответствии с минимальной шириной в 3,5 м, установленной и стандартами Азиатского шоссе, и стандартами Кыргызской Республики (категория 3). Что касается боковой свободной полосы проезжей части, то с точки зрения обеспечения безопасности движения нужно устроить так, чтобы и водители, едущие в сторону Бишкека, и водители, едущие со стороны Бишкека, чувствовали такую же ширину боковой свободной полосы. Исходя из этого, принимается ширина боковой свободной полосы в 0,75 м, которая

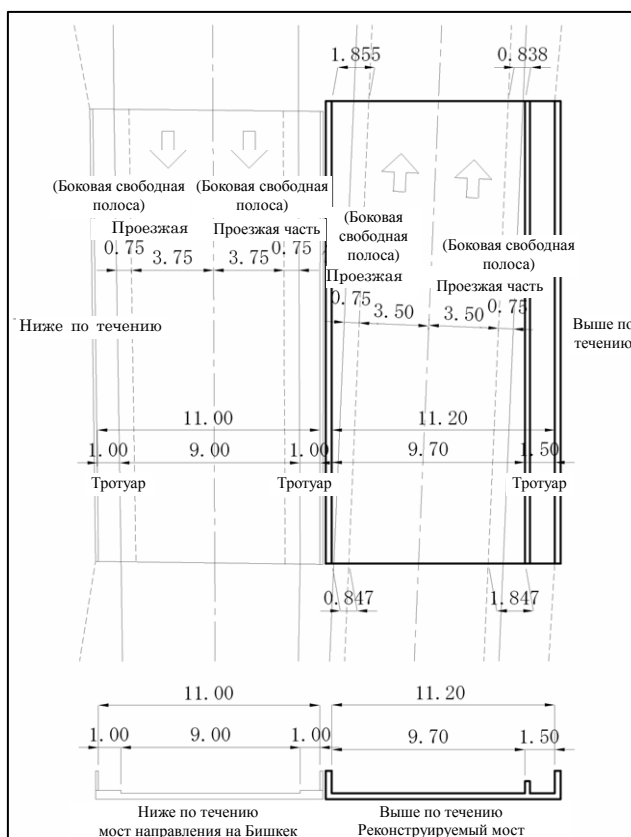


Рис. 2. 2. 2-12 Поперечный профиль дороги моста Кен-Булу (Мост №14, направления из Бишкека)

принята также для моста, расположенного ниже по течению (мост направления на Бишкек). Ширина обочины реконструируемого моста с нижней по течению стороны – 0,75 м, а с верхней по течению стороны для обеспечения безопасности движения принята такая же ширина, как ширина обочины подъездной дороги – 2,25 м (ширина боковой свободной полосы проезжей части в 0,75 м и ширина бордюром отграниченного от проезжей части тротуара в 1,5 м). Для обеспечения безопасности движения нужно также, чтобы реконструируемый мост был расположен параллельно Новому мосту и в соответствии с этим была исправлена трасса подъездной дороги. Подъездная дорога должна быть плавно соединена с существующей дорогой, а длина подъездной дороги – минимальной. В связи с этим трасса дороги на реконструируемому мосту будет не полностью параллельной мосту, и она будет кривой.

Поэтому в данном случае для обеспечения ширины боковой свободной полосы в 0,75 м общую ширину моста надо расширить на 1,2 м по сравнению с случаем, если дорога и мост были бы расположены параллельно и имели такую же общую ширину в 10,0 м (ширина полосы движения $3,50 \text{ м} \times 2$ + обочины (боковой свободной полосы) с нижней по течению стороны 0,75 м + обочины с верхней по течению стороны 2,25 м (боковой свободной полосы 0,75 м + тротуара 1,50 м)). В итоге, общая ширина реконструируемого моста будет 11,2 м (ширина полосы движения $3,50 \text{ м} \times 2$ + обочины (боковой свободной полосы) с нижней по течению стороны 0,847 – 1,855 м + обочины с верхней по течению стороны 2,338 – 3,347 м (боковой свободной полосы 0,838 – 1,847 м + тротуара 1,50 м)). В случае, если в будущем дорожная трасса будет улучшена и распрямлена, то при этом можно будет обеспечить ширину проезжей части $3,75 \text{ м} \times 2$ полосы движения, по аналогии с мостом, расположенным ниже по течению (мост направления на Бишкек).

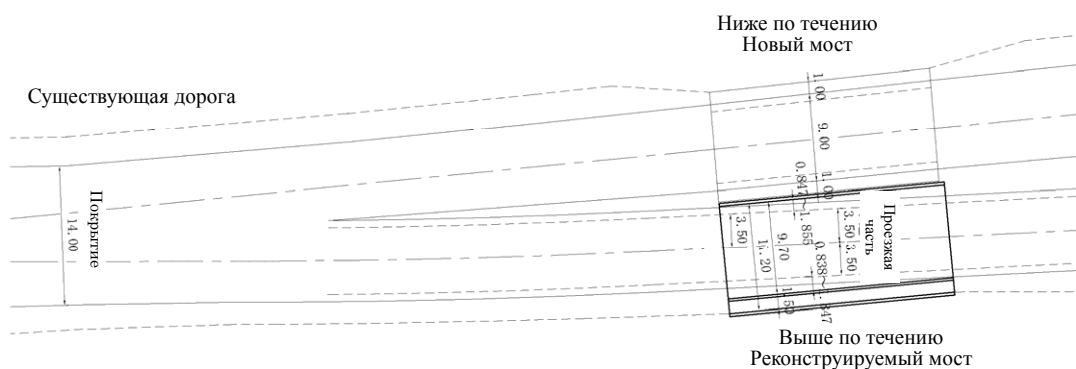


Рис. 2. 2. 2-13 План моста Кен-Булун (Мост №14, направления из Бишкека)

(4) Длина пролета

Длина пролета будет равна 23,4 метра (1 пролет).

(5) Верхнее строение моста

Оптимальная конфигурация моста выбирается на основе комплексной оценки следующих факторов: величина моста, особенности конструкции, техническая выполнимость, уровень сложности снабжения материалами, простота в эксплуатации, экономичность и т.д. Для выбора конфигурации моста предлагается несколько перечисленных ниже вариантов. Учитывая наличие возможности поставок элементов конструкций в самой Кыргызской Республике, можно было бы рассмотреть варианты использования сборных железобетонных тавровых балок или предварительно напряженных многопустотных балок. Однако, по причинам, аналогичным случаям с мостами Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2), эти варианты были исключены из числа объектов для сравнения.

- Проект 1: 2-пролетный простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок
- Проект 2: Простой мост из предварительно напряженных многопустотных балок
- Проект 3: Простой мост из предварительно напряженных двутавровых балок
- Проект 4: Простой металлический мост

В таблице 2.2.2-16 представлено сравнение типажей пролетных строений. В результате сравнения самым оптимальным типом был признан Проект 2. Следовательно, типаж пролетного строения будет следующим:

Самый оптимальный типаж пролетного сооружения: Простой мост из предварительно напряженных многопустотных балок

Длина пролета: 23,4 м

(6) Нижнее строение моста

- Тип береговых устоев

Выбран экономичный тип береговых устоев – насыпной.

- Тип фундамента

Тип фундамента будет выбран с учетом величины моста, условий грунтовой поверхности (качество грунтовой поверхности, глубины подпорного слоя и т.д.), затрат на строительство и т.д. Учитывая наличие возможности поставок элементов конструкций в самой Кыргызской Республике, можно было бы рассмотреть вариант использования широко применяемых в Кыргызской Республике готовых прямоугольных свай сечением 30 см x 35 см. Однако, по причине, аналогичной случаю с мостом Аламедин (Мост №1), этот вариант был исключен из рассмотрения.

- Вариант 1 Фундамент из бетонируемых на месте свай
- Вариант 2 Фундамент из трубчатых стальных свай
- Вариант 3 Свайный фундамент глубокого заложения

В таблице 2.2.2-17 показано сравнение типов фундаментов. В результате сравнения самым оптимальным был признан вариант бетонирования на месте, являющийся экономичным и наносящим минимальный вред окружающей среде способом.

**Таблица 2. 2-16 Сравнение конфигураций мостовых конструкций для моста
Кен-Булун (Мост №14, направление из Бишкека)**

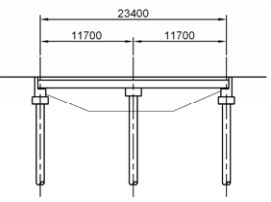
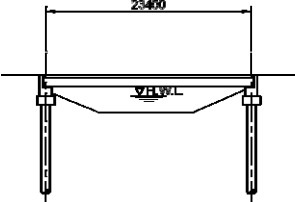
	Проект 2-пролетного моста		Проект однопролетного моста	
	Проект 1 2-пролетный мост из предварительно напряженных двухавровых балок	Проект 2 Простой мост из предварительно напряженных многупустотных балок	Проект 3 Простой мост из предварительно напряженных двухавровых балок	Проект 4 Простой металлический мост
Поперечный вид				
Местоположение моста	Новый мост будет проходить параллельно Новому мосту и возводится в тех же точках, где находится существующий мост			
Характеристика конструкции	- облегчение нагрузки на опоры за счет коротких пролетов - мост неразрезной, что повышает его сейсмостойкость - возможность применения стандартов поперечных сечений AASHTO - поверхность моста будет примерно на 20 см выше поверхности прилегающего Нового моста	- высота пролетной балки маленькая, поэтому собственный вес конструкции небольшой - повышение сейсмостойкости за счет применения резиновых опорных частей - самая маленькая высота пролетной балки - поверхность моста будет примерно на 15 см выше поверхности прилегающего Нового моста	- собственный вес конструкции тяжелый, большая нагрузка на опоры - повышение сейсмостойкости за счет применения резиновых опорных частей - возможность применения стандартов поперечных сечений AASHTO - поверхность моста будет примерно на 65 см выше поверхности прилегающего Нового моста	- легкие элементы конструкции - преимущества с точки зрения сейсмостойкости из-за легкого веса конструкции - высокая пролетная балка - поверхность моста будет примерно на 65 см выше поверхности прилегающего Нового моста
	Результат: Δ	Результат: \circ	Результат: \times	Результат: Δ
Гидрологические характеристики	- Высота подмостового габарита будет подогнана под высоту подмостового габарита примыкающего моста - река узкая, поэтому установка опорного быка не целесообразна	- Высота подмостового габарита будет подогнана под высоту подмостового габарита примыкающего моста - опорные быки отсутствуют, поэтому влияние на реку не будет	- Высота подмостового габарита будет подогнана под высоту подмостового габарита примыкающего моста - опорные быки отсутствуют, поэтому влияние на реку не будет	- Высота подмостового габарита будет подогнана под высоту подмостового габарита примыкающего моста - опорные быки отсутствуют, поэтому влияние на реку не будет
	Результат: \times	Результат: \circ	Результат: \circ	Результат: \circ
Техническая выполнимость	- при возведении речной опоры потребуется устройство временных ограждений - возведение речной опоры попадает на дождливый сезон - для выполнения свайных работ потребуется надводный помост	- монтаж на стационарных подмостях - есть вероятность, что выполнение работ попадет на зимний сезон - речные опоры отсутствуют, что обеспечивает простоту выполнения работ	- монтаж автокраном - несложные строительные методы - речные опоры отсутствуют, что обеспечивает простоту выполнения работ	- монтаж автокраном - несложные строительные методы - речные опоры отсутствуют, что обеспечивает простоту выполнения работ
	Результат: Δ	Результат: \circ	Результат: \circ	Результат: \circ
Снабжение	- снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляется из Японии или из третьих стран	- снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляется из Японии или из третьих стран	- снабжение бетоном на месте - предварительно напряженная сталь и арматурный стержень поставляется из Японии или из третьих стран	- снабжение бетоном на месте - сталь и арматурный стержень поставляется из Японии или из третьих стран
	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: Δ
Объездная дорога, влияние на окружающую среду	- на время производства работ роль объездной дороги будет выполнять Новый мост - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается	- на время производства работ роль объездной дороги будет выполнять Новый мост - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается	- на время производства работ роль объездной дороги будет выполнять Новый мост - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается	- на время производства работ роль объездной дороги будет выполнять Новый мост - минимальный урон окружающей среде, переселения местных жителей не ожидается
	Результат: \circ	Результат: \circ	Результат: \circ	Результат: \circ
Срок строительства	- требуется время на возведение речной опоры, поэтому срок строительства долгий	- средняя продолжительность срока выполнения работ	- короткий срок выполнения работ	- короткий срок выполнения работ
	Результат: Δ	Результат: Δ	Результат: \circ	Результат: \circ
Затраты на строительство	Низкие (1,0)	Низкие (1,0)	Высокие (1,1)	Высокие (1,1)
	Результат: \circ	Результат: \circ	Результат: \times	Результат: \times
Эксплуатация	- железобетонная конструкция, не требующая ухода	- железобетонная конструкция, не требующая ухода	- железобетонная конструкция, не требующая ухода	- потребуются нанесение на стальные части конструкции средств для повышения устойчивости к атмосферным воздействиям
	Результат: \circ	Результат: \circ	Результат: \circ	Результат: Δ
Общая оценка	Δ	\odot	Δ	Δ

Таблица 2.2.2-17 Сравнение типов фундаментов для моста Кен-Булуи (Мост №14, направление из Бишкека)

	Фундамент из бетонированных на месте свай	Фундамент из трубчатых стальных свай	Свайный фундамент глубокого заложения
Общий вид			
Характеристика конструкции	<ul style="list-style-type: none"> - вырытые сваи большого диаметра (диаметр свай более 1 м) - высокая вертикальная несущая способность и высокая способность сопротивляться горизонтальным нагрузкам - высокая фрикционная стойкость, подходит для висячих свай - качество свай будет определяться умением и способностями строителей 	<ul style="list-style-type: none"> - забивные сваи среднего диаметра (диаметр свыше 0,8 м) - сваи со средней вертикальной несущей способностью и средней способностью сопротивляться горизонтальным нагрузкам - высокое сопротивление конца сваи, подходит для опорных свай - готовые заводские сваи, что обеспечивает хорошее качество свай 	<ul style="list-style-type: none"> - крупногабаритные буронабивные сваи диаметром 1,5 м - фундамент с высокой вертикальной несущей способностью и высокой способностью сопротивляться горизонтальным нагрузкам - сам фундамент создается на месте - возможна непосредственная проверка подпорного слоя
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: ○
Техническая выполняемость	<ul style="list-style-type: none"> - во время отрывки грунта важен надзор за ходом выполнения работ - необходимость установки временных приспособлений и площадки для производства арматурного каркаса - высокий уровень безопасности при выполнении работ - не требует широкой строительной площадки 	<ul style="list-style-type: none"> - во время забивки свай необходим контроль проникания - требуется рабочая площадка для складирования свай и размещения сваебойной техники - богатый опыт выполнения этого вида работ, высокий уровень безопасности - в работе используется крупногабаритная строительная техника, поэтому требуется широкая площадка 	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ важен контроль процесса погружения свай - необходимость установки временных приспособлений и площадки для производства усиленного каркаса - высокий уровень безопасности выполнения работ, однако, этот способ не годится для земельного основания, где бьют подземные воды - не подходит для земельного основания, где выходят подземные воды
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: △
Снабжение	<ul style="list-style-type: none"> - поставка техники для рытья котлована для свай, а также строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - свайный фундамент бетонировается на месте - возможна поставка бетона на месте - импорт арматуры 	<ul style="list-style-type: none"> - поставка сваебойной техники и строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - сваи представляют собой стальные трубы, произведенные на заводе, поставка которых будет осуществляться из Японии или из третьих стран - поставка бетона возможна на месте - импорт арматуры 	<ul style="list-style-type: none"> - поставка строительных приспособлений из Японии или из третьих стран - шахта изготавливается на месте из армированного сталью бетона - поставка бетона возможна на месте - импорт арматуры
	Оценка: △	Оценка: △	Оценка: △
Влияние на окружающую среду	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ не возникает значительного шума и вибраций; строительный метод, оказывающий минимальное влияние на окружающую среду - необходимо следить за ухудшением качества воды, вызванного земляными работами; потребуется обработка строительных отходов (вопрос решаемый) 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение работ вызывает значительный шум и вибрации; существует опасность нанесения вреда окружающей среде - работ по отрывке твердых пород немного, поэтому обработка строительных отходов не потребуется 	<ul style="list-style-type: none"> - во время выполнения работ не возникает значительного шума и вибраций; строительный метод, оказывающий минимальное влияние на окружающую среду - много работ по отрывке твердых пород, поэтому потребуется обработка строительных отходов
	Оценка: ○	Оценка: ×	Оценка: △
Срок строительства	<ul style="list-style-type: none"> - число свай небольшое, соответственно, срок строительства короткий; влияние метеоусловий минимальное. 	<ul style="list-style-type: none"> - число свай небольшое, соответственно, срок строительства короткий; влияние метеоусловий минимальное. 	<ul style="list-style-type: none"> - работы включают в себя бурение и погружение свай, срок строительства долгий, необходимо проведение работ зимой.
	Оценка: ○	Оценка: ○	Оценка: ×
Затраты на строительство	Самые низкие (1,0)	Несколько выше, чем в 1-м варианте (1,0)	Высокие (1,0)
	Оценка: ○	Оценка: ×	Оценка: ×
Общая оценка	◎	△	×

2. 2. 2. 5. 4 Планирование подъездной дороги и вспомогательных работ

(1) Планирование подъездной дороги

Подъездная дорога будет согласована с позиционированием нового моста в плане и высоте, плавно соединена с существующей дорогой. Кривые подъездной дороги в плане и продольные профили будут установлены так, чтобы можно было обеспечить безопасность дорожного движения. Ширина проезжей части равна 7 м. (1 полоса движения шириной 3,5 м×2 полосы). Радиус кривой в плане в соответствии со стандартами Кыргызской Республики — R=1000 м. (частично установлен специальный показатель — R=800м). Спроектирована минимальная протяженность подъездной дороги. В результате этого протяженность подъездной дороги со стороны Бишкека – 51,0 м., со стороны Токмока – 299,1 м. (План параметров подъездной дороги указан на схеме 1)

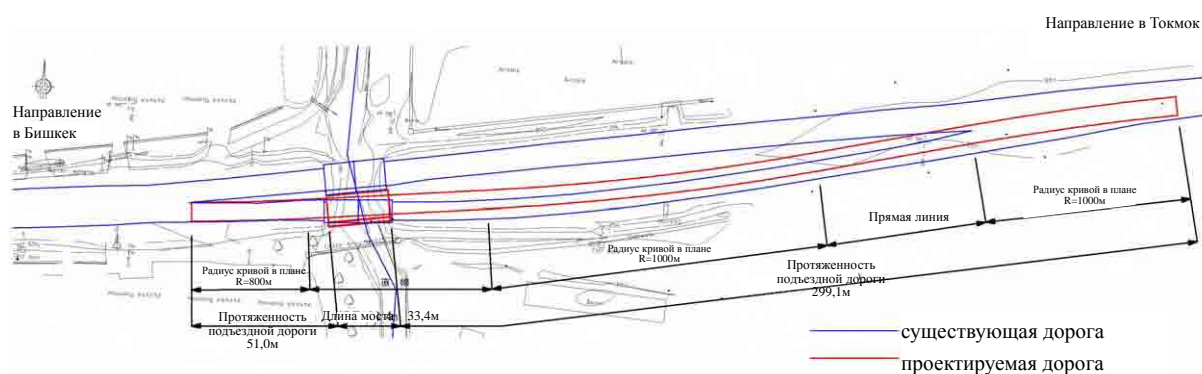


Рис. 2.2.2-14 Параметры подъездной дороги моста Кен-Булун (мост №14, направление из Бишкека)

(2) Дорожное покрытие

В соответствии с условиями проектирования, применяемыми для мостов Аламедин (Мост №1) и Ала-Арча (Мост №2) была выбрана структура дорожного покрытия моста Кен-Булун (Мост №14, Направление из Бишкека) с учетом интенсивности его транспортного потока.

Требуемый структурный коэффициент (SN), полученный в результате расчетов, равен 2,850. Дорожное покрытие, удовлетворяющее коэффициенту SN=2.850, представлено ниже:

Структура дорожного покрытия	Коэффициенты структуры дорожного покрытия				
	Слой	Толщина D (мм)	Коэффициенты слоев, a	Дренажный коэффициент, m	Структурные коэффициенты, SN=Dam
Асфальт верхнего слоя: 5 см	Асфальт верхнего слоя 5 см	1,968	0,390	—	0,768
Асфальт нижнего слоя: 5 см					
Верхний слой основания: 15 см	Асфальт нижнего слоя 5 см	1,968	0,390	—	0,591
Нижний слой основания: 20 см	Верхний слой основания 15 см	5,906	0,135	1,0	0,797
	Нижний слой основания 20 см	7,874	0,108	1,0	0,850
	Итого				3,006