ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТОО "КАЗАХСКИЙ ПРОМТРАНСПРОЕКТ"

РЕКОНСТРУКЦИЯ МОСТА НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ОБЛАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ "КАБАНБАЙ-КОКТУМА" КМ 23+850 АЛАКОЛЬСКОГО РАЙОНА ОБЛАСТИ ЖЕТІСУ.

Том 2

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1930.10-6-ПЗ

Алматы 2023

ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТОО "КАЗАХСКИЙ ПРОМТРАНСПРОЕКТ"

РЕКОНСТРУКЦИЯ МОСТА НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ОБЛАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ "КАБАНБАЙ-КОКТУМА" КМ 23+850 АЛАКОЛЬСКОГО РАЙОНА ОБЛАСТИ ЖЕТІСУ.

Том 2

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1930.10-6-ПЗ

Директор:	Аханов А.Р.
Главный инженер института:	Самойлова Е.В.
Главный инженер проекта:	Пасечник А.С.

Алматы 2023

Реконструкция моста на автомобильной дороги областного значения "Кабанбай-Коктума" км 23 +850 Алакольского района области Жетісу.

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Том 1 – Паспорт проекта.
Том 2 – Общая пояснительная записка.
Том 3 – Мостовое сооружения. Чертежи. Ведомость объемов работ.
Том 4 – Автомобильная дорога. Чертежи. Ведомость объемов работ.
Том 5 – ПОС.
Том 6 – ОВОС.
Том 7 – Сметная документация.

Материалы изысканий.

Инженерно-геологический отчет.
Инженерно-гидрологический отчет.
Инженерно-геодезический отчет.

Главный инженер проекта **Пасечник А.С.**

Содержание

Введение……..……..…..4
1.ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ……5
1.1 Геоморфология и рельеф 5
1.2 Геологическое строение 5
1.3 Физико-механические свойства грунтов 5
1.4 Нормативные и расчетные характеристики грунтов 8
1.5 Инженерно-геологические процессы явления 9
2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 9
3. СЕЙСМИЧНОСТЬ РАЙОНА РАБОТ 9
4. Описание существующего моста..... 9
5. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 11
5.1 Береговые опоры 11
5.2 Промежуточная опора 11
5.3 Пролетное строение 12
5.4 Проезжая часть 13
5.5 Сопряжение моста с насыпями подходов..... 14
5.6 Подходы к мосту. 14
5.7 Водоотвод с проезжей части. 15
5.8 Организация строительства..... 15
5.9 Укрепление откосов. 16
6. Организация строительтсва..... 16
7. Защита окружающей среды..... 16
8. Технка безопасности 17
9. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПОДХОДАХ К МОСТУ. 18
9.1 Подходы к мосту 18
9.2 Объезд во время ремонта..... 19

ВВЕДЕНИЕ

Рабочий проект «Реконструкция моста на автомобильной дороги областного значения "Кабанбай-Коктума" км 23+850 Алакольского района области Жетісу. 6. Мост по схеме 18+24+18, выполнен на основании Договора ГЗN №54 от 07.08.2023г.

Рабочий проект разработан в соответствии с нормативно-технической документацией, действующей на территории Республики Казахстан:

1. СН РК 3.03-12-2013; СП РК 3.03-112-2013	«Мосты и трубы»
2. СП РК 3.03.101-2013; СН РК 3.03.01-2013	«Автомобильные дороги»
3. СП РК 3.01-101-2013	«Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»
4. СП РК 2.04-01-2017	«Строительная климатология»
5. СП 5.01-102-2013	«Основания зданий и сооружений»
6. СТ РК 1379-2012	«Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Габариты приближения конструкций»
7. СТ РК 1380-2017	«Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Нагрузки и воздействия»
8. СТ РК 1684-2017	«Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Общие требования по проектированию»
9. СП РК 2.01-101-2013	«Защита строительных конструкций от коррозии»
10. СП РК 5.03-107-2013	«Несущие и ограждающие конструкции»
11. СниП 3.06.04-91	«Мосты и трубы. Правила производства и приемки работ»
12. СТ РК 1855-2008	Сооружения мостовые и водопропускные трубы на автомобильных дорогах.
13. СТ РК 2368-2013	Требование по проектированию барьерных ограждений.
14. СН РК 1.03-05-2011	Охрана труда и техника безопасности.
15. СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий и сооружений

1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

1.1 Геоморфология и рельеф

Участок мостового перехода расположен в пределах одного геоморфологического элемента – низкогорья, преимущественно грядовые, с реликтами древних поверхностей выравнивания и отчетливо выраженными в рельефе структурами складчатого основания.

Участок расположен на северном склоне Джунгарского Алатау на трассе существующей автомобильной дороги, проходящей по межгорной впадине, в зоне среднего течения реки Тентек.

Особенности природно-климатических условий района предопределяют формирование поверхностного стока и наличие гидрографической сети, представленной рекой Тентек. Река относится к горному типу, является непересыхающей, с питанием, как за счет таяния ледников, так и за счет дождевого и родникового стоков. Река берет начало с северных склонов Джунгарского Алатау.

Максимальные паводки на реке проходят в июле – августе, что обусловлено интенсивным таянием ледников высокогорной зоны

Вода реки может быть использована в качестве источников технического водоснабжения при ремонте моста.

Абсолютные отметки поверхности земли в границах проектирования изменяются от 828,296 м в южной части, с понижением в общем плане, до 800,124 м в северной части.

Региональный перепад высот на проектируемом участке составляет 28,172 м. Поверхность территории холмистая, с уклоном на северо-запад.

1.2 Геологическое строение

В геолого-литологическом строении на территории участка мостового перехода принимают участие современные техногенные четвертичные отложения (tQIV) в виде насыпных грунтов дорожной одежды существующей автомобильной дороги и элювиально-делювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (edQIV) представленные глинами полутвердой консистенции перекрывающие галечниковые отложения.

Территория района работ является потенциально подтопляемой.

Краткая характеристика инженерно-геологических условий приведена ниже.

Грунтовые воды на период изысканий (апрель 2021 г.) вскрыты скважинами на глубине 0,7 м.

Пространственное положение выделенных инженерно-геологических элементов приводится в инженерно-геологическом паспорте мостового перехода. (Приложение 8).

1.3 Физико-механические свойства грунтов

Показатели физико-механических свойств, вещественного состава,

засоленности выделенных по номенклатурному виду (ГОСТ 25100-2011) разновидностей (ИГЭ) грунтов получены лабораторными методами. В пределах участка проектирования до глубины 25,0 м по номенклатурному виду и физико-механическим свойствам выделено 5 (пять) инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1. Асфальтобетон (дорожная одежда). Существующая автомобильная дорога на участке мостового перехода имеет асфальтобетонное покрытие. Мощность асфальтобетона от 0,05 до 0,08 м.

Позиция асфальтобетона по трудности разработки – 6ж (применительно).

ИГЭ-2. Насыпной грунт. Представлен галечниковым грунтом с суглинком тугопластичной консистенции. Слой имеет ограниченное распространение в насыпи существующей автомобильной дороги на участке мостового перехода. Не рекомендуется

использовать в качестве основания. Мощность слоя составляет 1,65 м.

Позиция по трудности разработки – 6а.

ИГЭ-3 – Глина серого цвета легкая полутвердая набухающая. Мощность слоя по скважине составляет 2,6 м.

Позиция по трудности разработки – 8а.

Нормативные значения физико – механических показателей прочностных и деформационных свойств глин следующие:

Таблица 6

№№ п.п.	Наименование показателей	Единицы измерений	Нормативные значения
1	Влажность природная	%	26,2
2	Влажность на границе:		
	- текучести		42,8
	- раскатывания	%	23,4
3	Число пластичности	%	19,4
4	Показатель текучести	%	0,15
5	Плотность грунта	д.е.	1,96
6	Плотность частиц грунта	г/см3	2,73
7	Плотность сухого грунта	г/см3	1,55
8	Коэффициент пористости	д.е	0,77
9	Удельное сцепление	кПа	54/41*
10	Угол внутреннего трения	градус	19/14*
11	Модуль деформации	МПа	20,4/14,3*
12	Расчетное сопротивление	кПа	277

*- характеристики даны для грунтов при водонасыщенном состоянии

ИГЭ-4. Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем. Обломки хорошо окатаны. Текстура беспорядочная. Галька преимущественно крупная, хорошей окатанности, слабовыветрелая. Мощность слоя составляет от 0,5 до 0,7 м.

Нормативные значения физико – механических показателей прочностных и деформационных свойств галечника даны по региональным исследованиям:

Таблица 7

№№ п.п.	Наименование показателей	Единицы измерений	Нормативные значения
1	Плотность грунта	г/см3	2,15
2	Удельное сцепление	кПа	22
2	Угол внутреннего трения	градус	36
3	Модуль деформации	МПа	61
4	Условное сопротивление	кПа	980

Гранулометрический состав для галечникового грунта представлен со следующим содержанием фракций:

Таблица 8

Содержание % по массе, средний размер фракций, мм					
200-10	**10-2**	**2-0,5**	**0,5-0,25**	**0,25-0,1**	**0,1-0,05**
72,2	6,3	6,1	3,6	3,8	8,9

Позиция по трудности разработки – 6в.

ИГЭ-5. Галечниковый грунт с песчаным заполнителем. Обломки хорошо окатаны. Текстура беспорядочная. Заполнитель представлен песком полимиктового состава, реже – гравием. Галька преимущественно крупная, хорошей окатанности, слабовыветрелая. Мощность слоя составляет 24,3 м.

Нормативные значения физико – механических показателей прочностных и деформационных свойств галечника даны по региональным исследованиям:

Таблица 9

№№ п.п.	Наименование показателей	Единицы измерений	Нормативные значения
1	Плотность грунта	г/см3	2,15
2	Удельное сцепление	кПа	22
2	Угол внутреннего трения	градус	36
3	Модуль деформации	МПа	61
4	Условное сопротивление	кПа	980

Гранулометрический состав для галечникового грунта представлен со следующим содержанием фракций:

Таблица 10

Содержание % по массе, средний размер фракций, мм					
200-10	**10-2**	**2-0,5**	**0,5-0,25**	**0,25-0,1**	**0,1-0,05**
72,2	6,3	6,1	3,6	3,8	8,9

Позиция по трудности разработки – 6в.

1.4 Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

Нормативные и расчетные значения удельного сцепления (кПа), угла внутреннего трения (град.) и модуля деформации (МПа) даны согласно СП РК 5.01-102-2013 (Приложение А, Табл.А.1, А.2, А.3, пп 4.3.13, пп 4.3.14, пп 4.3.16) и приведены в таблице 10.

Расчетные значения характеристик грунтов даны с учетом коэффициента надежности по грунту.

Таблица 11

NN ИГЭ	**Наименование грунта**	**Плотность грунта г/см^3**			**Угол внутреннего трения грунта градус**			**Удельное сцепление грунта кПа**			**Модуль деформ грунта МПа**
		норм	ρII	ρI	норм	φII	φI	норм	CII	CI	Ест./замоч.*
3	Глина легкая полутвердая – 8а	1,96	1,96	1,92	19/14	19/14	17/12	54/41	54/41	36/27	20,4/14,3
4	Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем – 6в	2,15	2,13	2,11	36	33	31	22	19	16	61
5	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем – 6в	2,15	2,13	2,11	36	33	31	22	19	16	61

*Характеристики грунтов в числителе – в естественном состоянии, в знаменателе – в замоченом состоянии.

Грунты по степени морозоопасности: глина полутвердая и галечниковый грунт – слабопучинистые.

Согласно СП РК 5.01-102-2013 (п.4.3.1.9) по характеру техногенного воздействия проектируемый участок относится к потенциально подтопляемой территории.

Грунтовые воды пресные. Степень сульфатного агрессивного воздействия грунтовой воды на бетон марки по водопроницаемости W4 портландцемента – неагрессивная, по водородному показателю pH – неагрессивная, по содержанию агрессивной углекислоты CO2 – от слабоагрессивной до средне агрессивной. Степень агрессивного воздействия грунтовой воды на арматуру железобетонных конструкций (по содержанию хлоридов) при периодическом смачивании – слабоагрессивная.

Грунты незасолены, обладают слабой сульфатной агрессией на бетон марки W4, по содержанию хлоридов - слабоагрессивные. Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали низкая, к алюминиевой оболочке и свинцовой оболочке - средняя. Степень агрессивности на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266 – неагрессивная.

1.5 Инженерно-геологические процессы и явления

Из физико-геологических процессов и явлений в районе участка мостового перехода прогнозируется сейсмичность площадки, эрозия русла, образование оползней.

2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Грунтовые воды в период изысканий (апрель 2021г.) вскрыты скважинами на глубине 0,7 м в русле реки. В гидрогеологическом отношении рассматриваемый район приурочен к восточной части крупного Балхашского артезианского бассейна. Трещиноватые породы обводнены повсеместно. В зоне прилавков обводнены как неогеновые, так и четвертичные отложения. Родники в неогеновых породах малодебитные, часто воды солоноваты. В четвертичных отложениях подземные воды пресные, хорошего качества, залегают на глубинах 100 м и более, что затрудняет их использование в практических целях.

3. СЕЙСМИЧНОСТЬ РАЙОНА РАБОТ

Сейсмичность района работ дана согласно СП РК 2.03-30-2017 по картам сейсмического зонирования ОСЗ-2475, ОСЗ-22475 и приложению Б, сейсмичность участка работ составляет 9 (девять) баллов. Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам (пп 6.2.2) – II (второй). Сейсмичность площадки строительства (пп 6.3.2.а) составит 9 (девять) баллов.

4. Описание существующего моста

Мост расположен на автомобильной дороге областного значения IV технической категории . В плане мост расположен на прямой и пересекает водоток под углом 85°.

Пролетное строение моста балочное железобетонное по схеме 3х14,06м. Полная длина моста (по передним граням шкафных стенок устоев) – 42.43 м.

Существующий габарит проезжей части моста – Г-6.8 м, ширина тротуаров составляет – 0.75 м;

Пролетное строение – железобетонное, состоит из сборных тавровых балок длиной 14,06 м, выполненные по типовому проекту «Вариант конструкций железобетонных сборных пролетных строений без диафрагм с каркасной арматурой периодического профиля. Выпуск 56Д» разработки Союздорпроекта. В поперечном сечении каждого пролетного строение моста установлено по 6 балок с шагом 1,66 м.

В поперечном направлении балки объединяются между собой продольными швами омоноличивания шириной 36 см.

Береговые опоры – массивные необсыпные из монолитного железобетона с откосными стенками. По верх тела опоры устраивается железобетонный ригель. Длина ригеля составляет – 9,5 м.

Промежуточные опоры – массивные из монолитного железобетона. Ширина тела опоры – 5 м. По верх тела опоры устраивается ригель длиной 9 м. Длина консоли ригеля – 2 м. Высота консоли ригеля переменная, у корня высота составляет – 0,6 м, а у конца – 0,35 м.

В процессе проведения инженерных изысканий выполнен полный комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ в соответствии с требованием нормативных документов (СниП РК, СН РК, СТ РК).

На основании отчета по обследованию технического состояния моста предусмотрена замена существующего моста .

Основные технические параметры сооружения

Наименование объекта	Мост км 23+850

	до ремонта	после ремонта
Схема моста, м	3х14,06м	18+24+18м
Длина моста, м	42,43	66,3
Габарит моста	Г-6,8+2х0,75	Г-8+2х0,75м
Площадь моста, м^2	403,93	729,3
Полная ширина моста по верху, м	9,52	11,0

Исходные данные

При разработке рабочего проекта согласно техническому заданию на разработку были приняты следующие исходные положения:

- категория автодороги - IV;
- количество полос движения – 2;
- ширина проезжей части – 8,0 м;
- тротуары с двух сторон моста шириной 0,75 м;
- габарит проезжей части – (Г-8+2х0.75м);
- схема моста - 18+24+18м;
- длина моста - 66.3 м;
- нормативные временные вертикальные нагрузки А-14, НК;
- сейсмичность площадки строительства 9 баллов;
- уровень ответственности – 2 (нормальный) согласно «Правилу определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам как «мостовые сооружения длиной менее 100 м (метров) на дорогах всех категорий».
- длина подходов – обеспечивающая примыкание к дороге в пределах конца переходных плит.

Разборка существующих конструкций

Существующее сооружение представляет собой трех-пролетный мост по схеме 3х14,06м. Балки пролетного строения двутавровые, в поперечном направлении каждого пролета установлены 6 балок. Всего балок на мост 18 шт. Балки разбираются стреловыми кранами, с погрузкой на бортовые автомобили г/п 15тонн и транспортируются на базу ДЭУ. Металлические перила также транспортируют на базу ДЭУ. Монолитные конструкции опор, асфальтобетонное покрытие и ж.б. слои покрытия (защитный слой, гидроизоляция, выравнивающий слой) разбирают при помощи отбойных молотков. Частично разбирается насыпь земляного полотна и существующее сопряжение. Мусор перевозят на свалку автосамосвалами грузоподъемностью 15тонн.

5. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.1 Береговые опоры

Береговые опоры моста запроектированы с ростверком на буровых столбах. Буровые столбы диаметром 1,5м из бетона В25 F200 W6. Количество буровых столбов для одной опоры - 6шт, два ряда по три столба. Всего на мост буровых столбов – 12шт. Столбы объединены монолитным железобетонным ростверком.

Ростверки опор выполняются монолитными с геометрическими размерами 4,5х11,0х1,5м из бетона В25 F200 W6. В основании ростверка выполняется бетонная подготовка толщиной 10см из бетона марки В20 F200 W6. Из ростверка предусмотрены выпуска арматуры в стойки опор.

Стойки опор переменного прямоугольного сечения от 100х80см до 200х80см. Переменное сечение стоек выполнено вдоль моста. На каждую опору предусмотрено 4 стойки. Стойки опор имеют арматурные выпуска в ригеля. Стойки опор выполнены из бетона с классом прочности В30; морозостойкость F300; водонепроницаемость W8.

Ригеля береговых опор железобетонные монолитные, прямоугольные в плане и имеют геометрические размеры - 1,5х11,0х1,0м. На ригелях береговых опор размещаются подферменные площадки, шкафная стенка с открылками и упоры воспринимающие горизонтальные сейсмические усилия. Они объединены с ригелем посредствам арматурных выпусков. Ригеля, подферменные площадки, шкафные стенки с открылками и упоры выполнены из бетона с классом прочности В30; морозостойкость F300; водонепроницаемость W8.

Шкафная стенка монолитная железобетонная выполнена с устройством ступени для опирания переходных плит сопряжения. В шкафной стенке устраиваются штыри d22А400, для фиксации переходных плит. В верхней части открылков установлены закладные детали для установки перильного ограждения.

На бетонные поверхности опор, засыпаемые грунтом, наносится обмазочная гидроизоляция битумной мастикой за 2 раза. Видимые бетонные поверхности опор окрашивается перхлорвиниловыми красками.

5.2 Промежуточная опора

Промежуточные опоры моста запроектированы с ростверком на буровых столбах. Буровые столбы диаметром 1,5м из бетона В25 F200 W6. Количество буровых столбов для одной опоры - 6шт, два ряда по три столба. Всего на мост буровых столбов – 12шт. Столбы объединены монолитным железобетонным ростверком.

Ростверки опор выполняются монолитными с геометрическими размерами 4,5х11,4х1,5м из бетона В25 F200 W6. В основании ростверка выполняется бетонная подготовка толщиной 10см из бетона марки В20 F200 W6.

Из ростверка предусмотрены выпуски арматуры в монолитный цоколь с геометрическими размерами 2,75х8,5х1,6м из бетона В30 F300 W8. Из монолитного цоколя предусмотрены выпуски арматуры в монолитные стойки опор.

Проектом предусмотрено устройство на верхней поверхности цоколя монолитного слива. Слив устраивается после устройства стоек.

Стойки опор приняты круглого сечения диаметром 1.0м. На каждую опору предусмотрено 3 стойки. Стойки опор из бетона В30 F300 W8 имеют арматурные выпуски в ригеля.

Ригеля опор железобетонные монолитные, прямоугольные в плане и имеют геометрические размеры – 1,6х10,3х1,0м. Монолитные ригеля имеет выпуски в подферменные площадки и упоры. Для восприятия горизонтальных сейсмических усилий на ригелях опор предусмотрены упоры. Ригеля, подферменные площадки и упоры выполнены из бетона с классом прочности В30; морозостойкость F300; водонепроницаемость W8.

В монолитных конструкциях промежуточных опор рабочая арматура принята класса А400 по ГОСТ 34028-2016.

На бетонные поверхности опор, засыпаемые грунтом, наносится обмазочная гидроизоляция битумной мастикой за 2 раза. Поверхность бетона цоколей, стоек и ригелей промежуточных опор окрашивается перхлорвиниловыми красками.

5.3 Пролетное строение

Пролетное строение запроектировано из сборных ж.б. предварительно-напряженных балок ТБН 24 длиной 24м и ТБН 18 длиной 18м. Балки изготавливаются по чертежам типового проекта «Пролетные строения автодорожных мостов из предварительно напряженных ж.б. балок ТБН (Договор №14/2015 от 11.12.15г) разработки ТОО «Мостодорпроект».

Быль произведен проверочный расчет сечения (x=0.5Lp) ж.б. балки ТБН-18, ТБН-24 с учетом нагрузки от защитного слоя бетона толщиной 4см, так как в типовом проекте проезжая часть запроектирован без защитного слоя бетона.

ТБН 18: Нагрузка от защитного слоя бетона на балку (x=0.5Lp):

q=2.2x0.04x2.5x1.3=0.286т/м

M=(0.286x17.42)/8=10.82367тс*м =1082367 кгс*см

Из типового проекта выпуск 2-3 «Расчет балки ТБН 18 длиной 18м».

Предельный изгибающий момент сечения по расчетным сопротивлениям материалов (положение поперечного сечения балки X=0.5Lp):

Мпр=33898417.7 кгс*см

Расчетное значение изгибающего момента:

∑Мр=29158798.4 кгс*см + 1082367.0 кгс*см = 30210065.4 кгс*см.

ТБН 24: Нагрузка от защитного слоя бетона на балку (x=0.5Lp):

q=2.2x0.04x2.5x1.3=0.286т/м

M=(0.286x23.42)/8=19.57527 тс*м =1957527 кгс*см

Из типового проекта выпуск 2-5 «Расчет балки ТБН 24 длиной 24м».

Предельный изгибающий момент сечения по расчетным сопротивлениям материалов (положение поперечного сечения балки X=0.5Lp):

Мпр=57541682.2 кгс*см

Расчетное значение изгибающего момента:

∑Мр=47501397.3 кгс*см + 1957527.0 кгс*см = 49458924.3 кгс*см.

Вывод: Расчетное значение изгибающего момента с учетом защитного слоя бетона меньше предельного изгибающего момента.

ТБН 18:

Мпр=30210065.4 кгс*см > ∑Мр=33898417.7 кгс*см

ТБН 24:

Мпр=57541682.2 кгс*см > ∑Мр=49458924.3 кгс*см.

В поперечном сечении для пролетного строения длиной 24м - 5 балок , а для пролетного строения длиной 18м - 10 балок. Всего на мост 15 балок.

Балки ТБН 24 и ТБН 18 изготавливаются из бетона класс прочности В40 по ГОСТ 26633-2014; морозостойкость F300; водонепроницаемость W8.

Поверх балок укладываются ж.б. плиты несъемной опалубки толщиной 70мм и устраивается монолитная ж.б. плита толщиной 250мм. Бетон монолитной плиты В35 F300 W8. Балки ТБН 18 изготавливаются с недобетонированной плитой проезжей части с одного конца балки для устройства деформационного шва.

Сборные железобетонные балки пролетного строения ТБН 24 и ТБН 18 устанавливаются на резиновые опорные части РОЧ 200x400x52мм. Опорные части устанавливаются на выравнивающий слой . Также для предотвращения сбрасывания пролетных строений при землетрясении предусмотрены противоугонные приспособления из монолитного бетона на ригелях опор.

Все опорные части, поставляемые на объект, должны быть испытаны согласно СТ РК EN1337-2-2011 и иметь сертификат с техническим документом, подтверждающим качества поставляемой продукции – ETA (European Technical Assessment).

При установке опорных частей обеспечить точность вертикального положения +-1мм относительно друг друга.
При установки опорных частей строго соблюдать технологию омоноличивания, с тщательной укладкой высокопрочного полимерного состава и выгона воздуха.

Бетонные поверхности пролетного строения окрашиваются перхлорвиниловыми красками в два слоя.

5.4 Проезжая часть

Конструкция проезжей части состоит из:
- гидроизоляционный слой по верху плиты;
- защитный слой бетона, армированный металлической сварной сеткой;
- ездовое полотно;
- ограждение проезжей части;
- перильное ограждение.

На поверхность монолитной накладной плиты, наплавляется рулонная гидроизоляция «Техноэластмост Б» толщиной 5мм.

После устройства гидроизоляционного слоя на проезжей части моста устраивается защитный слой бетона, армированный металлической сварной сеткой из проволоки 5ВрI по ГОСТ 23279-2012 с ячейками 100х100. Защитный слой бетона устраивается во избежание механических повреждений гидроизоляции.

Ездовое полотно шириной 8,0 м имеет двухслойное асфальтобетонное покрытие толщиной 80 мм (нижний слой – 4 см, верхний слой – 4 см) из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки I на битуме БНД 70/100 по СТ РК 1225-2019 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия».

Вдоль тротуара устраивается система скрытого дренажа. Система скрытого дренажа предназначена для отвода конденсата с верха гидроизоляции через дренажные трубки.

Параметры барьерного ограждения проезжей части принята в соответствии с ГОСТ 2368-2013.

Участок автодороги, из условий движения автотранспорта, относится к группе "Б" дорожных условий (таблице 3 ГОСТ 2368-2013).

Минимальный уровень удерживающей способности соответствует уровню У2 со значением 190 кДж (таблицы 7 и 2 ГОСТ 2368-2013).

Минимальный уровень удерживающей способности на мосту в соответствие с п. 6.6 должен быть У3 со значением 250 кДж.

В соответствии с п. 4.4 конструкция ограждения в пределах переходных плит должна быть того же конструктивного исполнения, что и на мосту с размещением стоек на земляном полотне.

Конструкция ограждения принята по ГОСТ 26804-2012.

Марка ограждения на подходах = 11-ДО/190-0.75:2.0-1.0, в пределах переходных плит 11-ДО/250-0.75:1.0-1.0 с консолями амортизаторами. Стойка ограждения марки СД-6 (двутавр N12) по ГОСТ 26804-2012.

Марка ограждения на мосту 11-МО/250-0.75:1.5-0.7. Стойка ограждения марки СМ-2 (двутавр N14).

Профиль барьерного ограждения набирать из секций СБ-1, СБ-2, СБ-3, толщ. листа 4 мм, с болтовыми нахлесточными стыками пошерстно в соответствии с ГОСТ 26804-2012. Отверстия Ø18мм для стыковки профиля со стойками сверлить на монтаже по месту. Объемы работ даны для секций СБ-1, длиной 4м.

В местах расположения деформационных швов должны устанавливаться балки-вставки СБВ.

Все элементы ограждения должны иметь антикоррозийное покрытие в соответствии с ГОСТ 26804-2012.

Перильное ограждение запроектировано металлическое из оцинкованной стали, высотой 1.1 м в соответствии со СП РК 3.03-112-2013 из секций длиной 3.0 м, стойки которых крепятся к закладным деталям расположенных в монолитной ж/б плите.

Сток воды с проезжей части моста осуществляется за счет поперечного уклона i=0,02 от оси моста к тротуарам и продольного уклона моста который обеспечивается конструкцией и определен профилем дороги.

В пределах сопряжения водоотвод обеспечивается за счет устройства водоотводных блоков и устройства в откосах насыпи водоотводных лотков с очистными колодцами в основаниях откосов применительно к т.п. 503-09-7.84.

Деформационные швы проезжей части - типа MAURER.

5.5 Сопряжение моста с насыпями подходов

Сопряжение моста с насыпью устраивается по типовому проекту серии 3.503.1-96, («Союздорпроект» Москва 1988г.), полузаглубленного типа, из сборных железобетонных переходных плит П400.98.25, с устройством на монтаже монолитного участка b=0.5м, выполняющего роль лежня.

Переходные плиты одним концом опираются на монолитную шкафную стенку, другим на щебеночную подушку, из фракционированного щебня толщиной 40 см , устраиваемую по способу заклинки. Под основание плит устраивается щебеночная подготовка h=10см. Щебеночная подушка и щебеночное основание должны тщательно уплотняться

При устройстве сопряжения дренирующий грунт конусов и заустойной засыпки отсыпается послойно с тщательным уплотнением Купл. - 0.98. Толщина отсыпаемых слоев – 0.25м.

В качестве дренирующей засыпки надлежит использовать материалы, не увеличивающиеся в объеме при промерзании, с коэффициентом фильтрации не менее 2 м/сутки.

Боковые поверхности переходных плит, соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячим битумом за 2 раза.

Конструкция дорожной одежды на сопряжении принята по типовому проекту серии 3.503.1-96.

5.6 Подходы к мосту

В качестве подходов принят участок дороги 25м от переходной плиты.

Ширина проезжей части - 8,0 м и земляного полотна – 12,0 м сохраняются на расстоянии 10,0 м. Переход к проезжей части автомобильной дороги и земполотна осуществляются на расстоянии 25,0 м. Покрытие на подходах однослойное асфальтобетонное из горячего мелкозернистого плотного асфальтобетона типа Б марки II.

Асфальтобетонные смеси изготавливаются по СТ РК 1225-2019 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия».

В пределах длины подходов предусмотрена разметка в соответствии с СТ РК 1124-2019 – «Разметка дорожная. Технические требования».

5.7 Водоотвод с проезжей части

Водоотвод с проезжей части моста осуществляется за счет поперечного и продольного уклонов покрытия мостового полотна и отводится предусмотренными проектом поперечными водосбросными лотками с очистными колодцами в основаниях откосов. Очистной колодец имеет габаритные размеры в плане 2,0х2,0м с железобетонными стенками - 0,2 м. Высота колодца 0,75м.

Очистной колодец разделен на две части: входная часть - 1,1м и выходная часть – 0,45м, а между ними очистной фильтр толщиной – 50мм. Колодец разделяется двумя стальными сетками С-2, выполненными из арматуры Ø10 А240 с ячейками в свету 10мм. Входная часть заполняется щебнем фр. 20-40мм, а выходная часть - щебнем фракции более 50мм. Очистной фильтр состоит из трех слоев "Дорнита" (геотекстильный материал). Смену фильтров производить по мере их засоренности. Выход очищенной воды из сооружения осуществляется через два выходных окна, разм. 0.2х0.7м, закрытых стальными сетками С-1, выполненными из арматуры Ø10 А240 с ячейками 50х50мм.

5.8 Организация строительства

Строительные работы должны производиться специализированной строительной организацией, имеющей квалифицированный кадровый состав и необходимое техническое оснащение для выполнения предусмотренных проектом видов работ.

Строительную площадку определяет строительная организация.

Работы необходимо производить в соответствии с указаниями и требованиями, изложенными на чертежах и в пояснительной записке настоящего проекта, а также в соответствии с положениями СНиП 3.06.04-91– «Мосты и трубы».

Скрытые работы должны быть освидетельствованы контролирующими лицами с составлением актов на выполнение этих работ.

Ход работ должен контролироваться со стороны заказчика (технический контроль) и разработчика проекта (авторский надзор).

Вынужденные отступления от проектных решений, необходимость в которых может возникнуть по ходу работ, должны согласовываться с разработчиком проекта и заказчиком.

До начала работ строительная организация должна разработать и представить заказчику и организации, осуществляющей технический надзор за строительством, проект производства работ (ППР), где должны быть изложены все методы производства работ, сведения о качестве применяемых строительных материалах, а также расчеты, подтверждающие правильность выбора подъемно-транспортного оборудования. Также при разработке ППР должны быть учтены требования нормативных документов на производство отдельных видов работ и технологические регламенты производителей строительных материалов.

5.9 Укрепление откосов

Существующее укрепления откосов из монолитного железобетона толщиной 15см разбирается и вывозится на свалку.

Отсыпка конусов производится дренирующим грунтом (коэффициент фильтрации не менее 2м/сут) при тщательном уплотнении механизированным способом.

Укрепление откосов конусов и русла выполняется монолитным бетоном толщиной 15см по сетке 8А240 -200х200мм по слою щебня 10 см. В основании конусов устраивается бетонный монолитный упор, размером 40х50 см, из бетона марки В20 F300 W8.

Укрепление монолитным бетоном производится по тщательно выравненной поверхности, разбитой предварительно на карты. Размер стороны карты назначается не более 3м. Карты образуются с помощью асфальтовых планок толщиной 3см.

6. Организация строительства

Строительные работы должны производиться специализированной строительной организацией, имеющей квалифицированный кадровый состав и необходимое техническое оснащение для выполнения предусмотренных проектом видов работ.

Строительную площадку определяет строительная организация.

Работы необходимо производить в соответствии с указаниями и требованиями, изложенными на чертежах и в пояснительной записке настоящего проекта, а также в соответствии с положениями СниП 3.06.04-91– «Мосты и трубы».

Скрытые работы должны быть освидетельствованы контролирующими лицами с составлением актов на выполнение этих работ.

Ход работ должен контролироваться со стороны заказчика (технический контроль) и разработчика проекта (авторский надзор).

Вынужденные отступления от проектных решений, необходимость в которых может возникнуть по ходу работ, должны согласовываться с разработчиком проекта и заказчиком.

До начала работ строительная организация должна разработать и представить заказчику и организации, осуществляющей технический надзор за строительством, проект производства работ (ППР), где должны быть изложены все методы производства работ, сведения о качестве применяемых строительных материалах, а также расчеты, подтверждающие правильность выбора подъемно-транспортного оборудования. Также при разработке ППР должны быть учтены требования нормативных документов на производство отдельных видов работ и технологические регламенты производителей строительных материалов.

7. Защита окружающей среды

При выполнении работ в целях охраны окружающей среды должны выполняться следующие основные требования.

К выполнению строительных работ должны допускаться строительные организации, имеющие соответствующие лицензии и прошедшие экологическую паспортизацию в местных природоохранительных органах в соответствии с ГОСТ 17.0.0.04-90.

Все работники строительной организации должны быть проинструктированы по требованиям и правилам охраны окружающей природной среды на рабочем месте.

На участках производства работ должны иметься емкости для сбора мусора, загрязненных обтирочных материалов и слива загрязненных жидкостей. Мусор и другие отходы должны уничтожаться в согласованных с санитарной службой местах. Беспорядочная свалка мусора не допускается.

Заправку машин топливом, маслом следует производить на заправочных станциях. Заправка стационарных машин и машин с ограниченной подвижностью должна производиться автозаправщиком только с помощью шлангов, имеющих запорные устройства у выпускного отверстия. Применение для заправки открытых емкостей типа ведер не допускается.

Отработанные масла следует собирать в специальные емкости. Слив масел на землю запрещается.

Машины и оборудование в зоне работ должны находиться только в период их использования.

Загромождать производственную площадку неиспользуемым или неисправным оборудованием, машинами и механизмами, а также излишними технологическими материалами и отходами производства запрещается.

При приготовлении технологических материалов следует строго соблюдать установленный технологический режим. Исходное сырье и топливо должно соответствовать производственному процессу. Производственная и технологическая дисциплина должны строго соблюдаться.

Доставку технологических смесей на место работ следует осуществлять в специально оборудованных транспортных средствах, а выгрузку производить в специальные расходные емкости или на подготовленное основание. Выгрузка смесей на землю не допускается.

Очистку и промывку машин, перевозивших технологические смеси следует производить в специально отведенных местах. Воду после промывки сливают в отстойные емкости.

Параметры применяемых машин, механизмов, оборудования и транспортных средств, в части состава отработавших газов, шума, вибрации и других факторов, влияющих на окружающую среду в процессе их эксплуатации, должны соответствовать установленным нормам.

Во время выполнения строительных работ все необходимые производственные территории должны располагаться на земельных площадях, имеющих временный отвод. По завершении работ временно занимаемые территории должны быть приведены в первоначальное состояние.

Для снижения запылённости воздуха на рабочих местах проезды автотранспорта периодически орошаются водой.

Все работы должны производиться по проектам производства работ – ППР, утверждённым в установленном порядке. ППР на строительство моста должен содержать раздел “Производство геодезических работ”.

При производстве работ в обязательном порядке должны выполняться: требования Закона РК “О безопасности и охране труда”, СНиП РК 1.03-05-2011 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”, “Правила безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений” и других строительных норм, правил и стандартов безопасности труда.

8. Техника безопасности.

При сооружении моста должна обеспечиваться безопасность работающих людей на всех этапах строительства. Основным нормативным документом по технике безопасности при работах является СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

На объекте составляется местная инструкция по технике безопасности, в которой приводятся конкретные правила поведения работающих, даются указания по ограждению места работ, правила производственной санитарии при холодной обработке металла, монтажных, бетонных, сварочных, покрасочных работах, порядок прохода к месту работ, правила работы с ручным инструментом и механизмами. Перед началом работ знание правил техники безопасности у всего персонала проверяется комиссией.

Медицинское освидетельствование работающих на строительстве моста обязательно.

По завершении строительства собирают и увозят строительный мусор.

После разборки временных зданий и сооружений на строительных площадках и внутрипостроечных дорогах выполняют планировку и укладку растительного слоя грунта.

Технико – экономические показатели проекта.

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Категория автодороги	IV	
2	Схема моста	м	18+24+18м
3	Длина моста	м	66,3
4	Ширина моста	м	11,0
5	Площадь моста	м2	729,3
6	Габарит	м	Г-8+2х0.75м
7	Полосы безопасности	м	2х1,0
8	Ширина подходов	м	12,0
9	Объем бетона опор	м3	1017
10	Бетон пролетных строений	м3	351,6
11	Укрепление откосов русла	м3	393

9. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ НА ПОДХОДАХ К МОСТУ

9.1 Подходы к мосту

Капитальный ремонт дорожной одежды предусмотрен на расстоянии 25 м от границ работ по мостовому сооружению.

Конструкция дорожной одежды на подходах к мостовому сооружению принята по расчёту в соответствии с положениями СП РК 3.03-104-2014 " Проектирование дорожных одежд нежесткого типа " как для дорог IV категории с дорожной одеждой облегченного типа с достижением модуля упругости 130 МПа:

Принятая конструкция дорожной одежды по основной проезжей части согласно расчету:

1. Слой покрытия – Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон типа Б марки II по СТ РК 1225-2019 на битуме БНД - 70/100 по СТ РК 1373-2013, h=0,07м;
2. Слой основания – Щебеночно-песчаная смесь С4, М800, F25, СТ РК 1549-2006, h=0,15м;
3. Подстилающий слой - природная песчано-гравийная смесь по ГОСТ 23735-2014, h=0,15м.

Обустройство участка дороги на подходах к мостовому сооружению выполнено в соответствии с требованиями СТ РК 1412-2017 и СП РК 3.03-101- 2013.

Перед мостовым сооружением устанавливаются с двух сторон по направлению движения: индивидуальные знаки 5.26 на синем фоне река Тентек размером 1900х712 мм на металлических стойках СКМ 2.30 и знаки 3.20.

Исходя из условий применения (дорога с двумя полосами движения) принят II типоразмер знаков. Конструкция знаков принята с металлическими щитками на металлических стойках согласно типовому проекту 3.503.9-80 “Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах”. Опоры типа СКМ - на сборном фундаменте Ф1 с омоноличиванием стойки. Установка дорожных знаков предусмотрена на присыпных бермах.

Разметка проезжей части выполняется из эмали. Разметка наносится в соответствии с СТ РК 1124-2019. Расстановка дорожных знаков выполнена в соответствии с СТ РК 1125-2021.

На подходах к мостовому сооружению установлено металлическое оцинкованное барьерное ограждение с удерживающей способностью У3-250 кДж, высотой 0,75м.

Для упорядочения движения транспорта и пешеходов на проезжей части предусмотрено нанесение разметки согласно СТ РК 1124-2019 с учётом типового проекта 3.503-79. Подробно разметка, установка знаков и ограждений показана на схеме обустройства подходов к мосту.

9.2 Объезд во время ремонта.

На период строительных работ проектом предусматривается устройство объездной дороги с дорожной одеждой переходного типа, ширина проезжей части 7,0 м; ширина обочины 1 м. Длина объездной дороги, без учета длины временного моста составляет 166 м. Поперечный уклон проезжей части объездной дороги принят двухскатный, с поперечным уклоном 30‰, поперечный уклон обочины 60‰. Дорожная одежда серповидного профиля из песчано-гравийной смеси толщиной 0,15м. Отсыпка объездной дороги начинается с низовой стороны моста. Обеспечение пропуска водотока выполняется временным мостом.

Регулирования движения будет производится временными дорожными знаками.

На объездной дороге устраивается временный металлический мост шириной проезжей части 3,0 метра, длиной 36м.

Границами работ по временной объездной дороги является кромка проезжей части существующей дороги в местах сопряжения.

Организация и безопасность дорожного движения на временной объездной дороге обеспечивается применением технических средств организации движения в соответствии с требованиями СТ РК 2607-2015. План организации дорожного движения по объездной дороге согласован ГУ «Департаментом полиции Алматинской области министерства внутренних дел Республики Казахстан».

По завершению работ временная объездная дорога будет демонтирована, а территория рекультевирована.

Основные технические нормативы для временной объездной дороги приведены в таблице.

Таблица – Основные технические нормативы для проектирования

№ п/п	Наименование показателей	Показатели
		Объездная дорога
1	Расчетная скорость, км/час	40
2	Количество полос движения, шт	2
3	Ширина полосы движения, м	3,5
4	Ширина проезжей части, м	7,0
5	Ширина обочины, м	1,0
6	Наименьший радиус кривых в плане, м	50
7	Тип дорожной одежды	переходный

ГИП: Пасечник А.