

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ ДОРОГАМ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

КАФЕДРА: « МОСТЫ, ТОННЕЛИ И ПУТЕПРОВОДЫ »

УТВЕРЖДАЮ :

Зав.кафедрой. «МТ и П»

_____ Д. PhD Саатова Н.З.

« _____ » _____ 2018г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Обследование и рекомендации по дальнейшей эксплуатации моста на километре 9+950 автомобильной дороги 4Н754 «Чирчиқ шахри- Майдонтол маскани».

Выполнил:

Каюмов А. К.

Руководитель ВКР:

Саатова Н.З.

Консультант:

Ураков А.Х.

Ташкент - 2018год

**Государственный комитет по автомобильным дорогам Республики
Узбекистан**

**Ташкентский институт по проектированию, строительству и
эксплуатации автомобильных дорог**

Факультет: Автомобильные дороги и искусственные сооружения.

Кафедра: «Мосты, тоннели и путепроводы»

«УТВЕРЖДАЮ»:

зав. кафедрой «МТ и П»

_____ Д.PhD Саатова Н.З.

« ____ » _____ 2018г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНО-КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент группы: 405-14 ТИФ (р) Каюмов Азизжон Каримжон ўғли

1. Тема выпускно-квалификационной работы: Обследование и рекомендации по дальнейшей эксплуатации моста на километре 9+950 автомобильной дороги 4Н754 «Чирчиқ шаҳри-Майдонтол маскани». Утвержден приказом по институту № 73-Т от 15 мая 2018 год.

2. Срок сдачи законченной студентом выпускно-квалиф. работы 20.06.2017 г.

3. Сведения, необходимые для выполнения выпускно-квалификационной работы: Введение. Сведения о инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических условиях района расположения обследуемого моста; нормативные документы по рекомендации дальнейшей эксплуатации моста.

4. Содержание пояснительно-расчетной части выпускно-квалификационной работы: Введение. Сведения о инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических условиях района расположения обследуемого моста; нормативные документы по рекомендации по дальнейшей эксплуатации моста; охрана труда и техника безопасности; общее заключение; использованная литература.

5. Названия чертежей, выполнение которых необходимо: Общий вид моста, поперечный разрез 1-1, план и рисунки дефектов моста и рекомендации.

6. Консультанты:

Название раздела ВПр	консультант	число, подпись	
		задание выдан	Задание получен
Основная часть	Саатова Н.З.		
Охрана труда	Ураков А.Х.		

7. Дата выдачи задания: 26.04.2018

Руководитель (подпись)

Саатова Н.З.

Задание получено к выполнению (дата и подпись)

Каюмов А.К.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	5
1	ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	8
2	ХАРАКТЕРИСТИКА СООРУЖЕНИЯ	13
3	ПОДМОСТОВОЕ ПРОСТРАНСТВО	14
4	ОПОРЫ МОСТА	16
5	ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ	18
6	ОПОРНЫЕ ЧАСТИ	19
7	МОСТОВОЕ ПОЛОТНО	20
8	ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИАГНОСТИКИ МОСТА	21
9	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ	24
10	ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	26
11	ПРИЛОЖЕНИЯ	27

ВВЕДЕНИЕ

Бурное развитие строительства в период перехода из XX в XXI век связано с кардинальным повышением эффективности строительного производства, коренным улучшением качества конструкций и материалов, повышением уровня их эксплуатационной надежности, рациональным использованием сырьевых ресурсов, созданием принципиально новых технологий и методик расчета, проектирования, возведения и эксплуатации зданий и сооружений различного назначения. В настоящее время в строительной отрасли развитых стран Европы, Америки и Азии основным приоритетом становится не столько новое строительство, сколько сохранение того, что уже построено. В связи с этим огромное внимание уделяется вопросам технической эксплуатации зданий и сооружений, которая уже превратилась в самостоятельную индустрию с развитой инфраструктурой.

Надежность, безопасность и экономическая эффективность - таковы общие требования, предъявляемые к конструкциям и сооружениям. В процессе эксплуатации под воздействием нагрузок, агрессивных факторов внешней среды, особенностей технологических процессов происходит изменение свойств материалов и конструкций, увеличивается риск нарушения их качества, иногда приводящий к выходу из строя. Несвоевременно выявленные и устраненные дефекты элементов зданий нередко перерастают в серьезные нарушения. Их последствия помимо социального ущерба могут привести к значительным материальным затратам, связанным с восстановлением эксплуатационных свойств конструкций. Поэтому важно правильно и своевременно оценить состояние конструкций и оборудования зданий, выполнить прогноз о возможном развитии дефектов и разработать мероприятия по их стабилизации или устранению.

Возведение и эксплуатация зданий и сооружений происходит при влиянии множества факторов, которые невозможно предусмотреть при проектировании. Поэтому возникновение и развитие дефектов в конструкциях

представляет собой процесс, не поддающийся планированию обычными методами. Для принятия обоснованного решения об условиях, сроках проведения и содержании технической диагностики и реабилитации строительных объектов целесообразно использовать методы, разработанные в теории надежности сложных строительных систем.

В связи с этим в учебнике освещены методы идентификации и анализа дефектов в основных конструкциях зданий и сооружений, рассмотрены примеры их использования.

Для объективной оценки работы конструкций, сопоставления нагрузок и несущей способности необходимо определять расчетные схемы и владеть методами расчета конструкций. С этой целью во многих учебниках рассматриваются вопросы, связанные с выявлением действительной расчетной схемы обследуемых элементов, фактических нагрузок и воздействий. Приводятся данные о степени повреждения основных элементов зданий и сооружений, а также методики расчета несущей способности и выполнения поверочных расчетов конструкций, в том числе имеющих повреждения.

В учебниках подробно рассматриваются основы технической диагностики состояния всех элементов здания и сооружений, оценки и анализа развивающихся дефектов и имеющихся повреждений. Исследование условий безопасности строительных сооружений и конструкций, выявление их технического состояния являются самостоятельным направлением строительной деятельности. Она охватывает комплекс вопросов, связанных с обеспечением надежности и безопасности сооружений. Эти исследования являются основой для проведения ремонтно-восстановительных работ и разработки необходимой проектной документации. Большинство объектов имеют индивидуальные объемно-планировочные и конструктивные решения, используемые виды материалов конструкций и эксплуатируются в различных условиях. Поэтому при обследовании зданий, как правило, применяются разнообразные измерительные средства, методы обработки и обобщения результатов. Выполнение обследований проводят специалисты, имеющие

разный опыт и собственные субъективные суждения о тех или иных явлениях. Все это значительно осложняет выработку единого методического системного подхода к проведению обследований и требуют в каждом конкретном случае разработки индивидуальных программ, методик и приемов их реализации.

Ведущая роль в современной строительной науке и практике принадлежит экспериментальным методам исследований на основе широкого использования различных принципов моделирования работы несущих и ограждающих строительных конструкций. Многим сооружениям часто присущи настолько сложные расчетные схемы, что обеспечить их надежность с достаточной достоверностью теоретическим путем чрезвычайно трудно, а порой и невозможно, так как даже в простых конструкциях, как правило, расчетные схемы лишь частично отражают действительную работу исследуемой конструкции. Таким образом решение многих инженерных задач напрямую связано с широким использованием на практике экспериментальных знаний по обследованию и испытанию зданий и сооружений.

В учебниках излагаются методы и средства проведения инженерного эксперимента, приемы обследования и освидетельствования строительных конструкций и сооружений, методы неразрушающего контроля и дефектоскопии, основы моделирования и испытаний строительных конструкций, особенности определения их напряженно-деформированного состояния, а также порядок проведения и методы статистической обработки и анализа полученных экспериментальных данных.

На практике он позволит молодым специалистам строительных специальностей более глубоко проникнуть в физическую суть ранее изученных теоретических дисциплин и понять фактическую взаимосвязь основ механики деформируемого твердого тела и расчетов с применением моделей конструкций и сооружений, выполненных из металла, железобетона, дерева и друг их строительных материалов.

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Ташкентская область расположена на северо-востоке Республики Узбекистан. Граничит на севере с Республикой Казахстан, на северо-востоке - с Кыргызстаном и Наманганской областью, на юге - с Таджикистаном, на западе - с Сырдарьинской областью. Территория области составляет 15,3 тыс. кв. км. Северо-восточную и восточную часть области занимают Чаткальский, Кураминский, Пскемский и Угамский горные гряды. Большая часть территории представляет постепенно снижающуюся к югу и юго-западу до реки Сырдарьи предгорную равнину. В горах до высоты 1200-1400 метров встречаются горные «степи», выше их арчовые леса, а на высоте 2000 метров субальпийские и альпийские пастбища.

Климат Ташкентской области – резко континентальный, характерными чертами являются засушливость, обилие тепла, света. Самый холодный месяц – январь. Самым жарким месяцем является июнь, в горах - июль-август. Вегетационный период на равнине составляет 210 дней в году.



Административное деление Ташкентской области

Климат – резко континентальный, характерными чертами являются засушливость, обилие тепла, света.

Гидрография. Главная река — Зеравшан. Город употребляет воду из Каттакурганского искусственного озера-водохранилища.

Почвы и Растительность. Характер почв и растительности Ташкентского области находится в неразрывной генетической связи с рельефом и климатическими условиями.

Характерны почвы и растительность пустынного типа. Широко распространены пустынные песчаные, серо-бурые, такырные почвы, такыры и солончаки.

Пустынные песчаные почвы занимают значительную площадь. Они свойственны песчаным массивам Кызылкума и внутриоазисных песков.

На них развита своеобразная растительность, представленная более чем 100 видами. Более густой и разнообразный в видовом отношении растительный покров наблюдается на северо-восточных склонах песчаных гряд и ячей. Он представлен сак-саулово-джусаново-эфемеровой формацией (белый и черный саксаул, джужгун, полыни, песчаная осока, кузиния, солянка и др.).

Серо-бурые почвы и различные их варианты характерны для кызылкумских гор и окаймляющих их предгорных пролювиальных шлейфов. К ним приурочены биюргуново-боялышевая растительность (на севере), биюргунники с примесью полыни и солянки с кыровым саксаулом (на юге), полынно-солянковая растительность (низкие горные возвышенности и окаймляющие их предгорные шлейфы).

На глинистых аллювиальных и пролювиально-аллювиальных равнинах формируются такыры и такырные почвы с крайне разреженным растительным покровом. Он представлен редко стоящими экземплярами полыни, некоторых полукустарниковых солянок, саксаула и других растений. Местами на такырах и эта растительность отсутствует. Ранней весной такыры—это голая, сухая, плотная и своеобразно трещиноватая поверхность, покрытая тонкой пленкой водорослей с единичными и мелкими эфемерами. К осени на ней довольно часто прорастают по трещинкам низкорослые солянки.

Вдоль современных русел Зеравшана встречаются тугайные леса, состоящие преимущественно из туранги, джиды, тала. Тугайные леса отличаются обилием кустарниковых и травянистых форм. Встречаются в тугаях ажрек, тростник, солодка и янтак. Тугайные деревья в Узбекистане — важный источник строительной древесины и топлива.

Город украшен зеленым зимой и летом. Здесь встречаются такие деревья как : ёлки, дубы, кудрявые клены, талы и т.д. Из плодородных деревьев : яблони и груши, вишня, урюк и персик, тутовник, приносят наслаждение и цветением и плодами экзотические деревья граната и инжира.

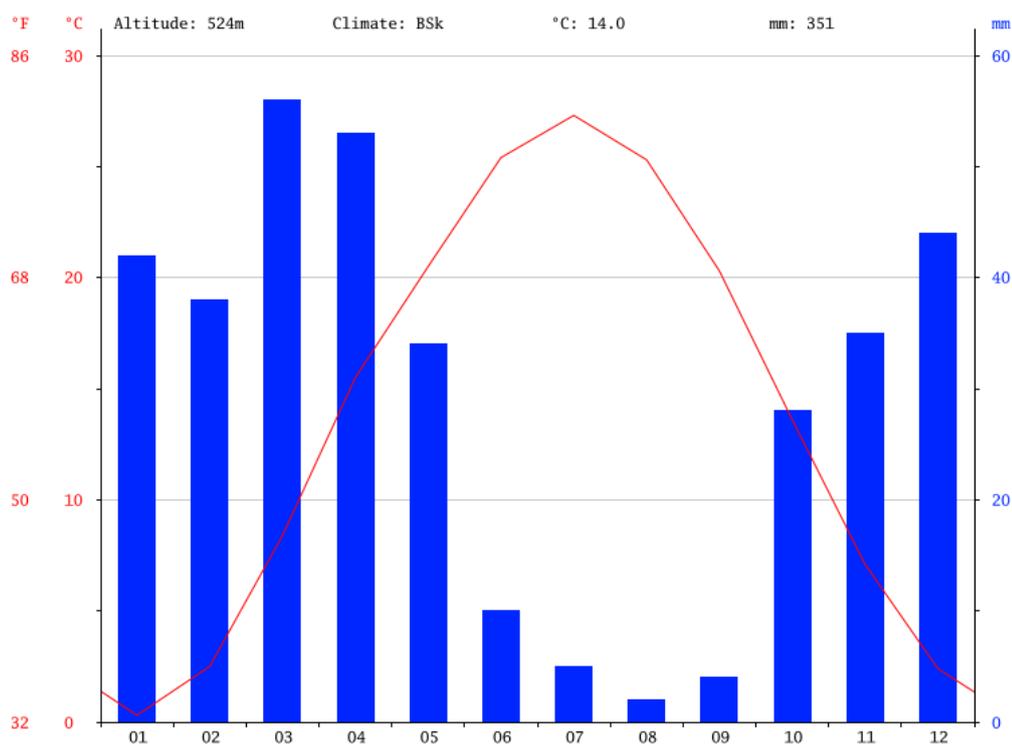
Рельеф. В основном это песчаные и каменистые пустыни Кызылкума имеющие высотные отметки от 54 до 300 м.

Санзаро – Нуратинская впадина расположена между горами Каратау, Актау, Каракчатау, Хобдунтау и Туркестанским хребтом на юге и юго-западе, Нуратинским хребтом и Мальгузарскими горами — на севере и северо-востоке. Абсолютные отметки этих гор 1500—2000 метров, лишь отдельные вершины более 2000 метров.

Зеравшанская котловина находится к югу от Санзаро – Нуратинской впадины, между Зиаэтдин-Зирабулакскими горами и Каратюбе на юге и горами Каратау, Актау, Каракчатау и Хобдунтау на севере. Эти хребты, не поднимающиеся в основном выше 1500—2000 м, близко подходят друг к другу у восточного конца котловины. С удалением на запад хребты расходятся, значительно понижаясь.

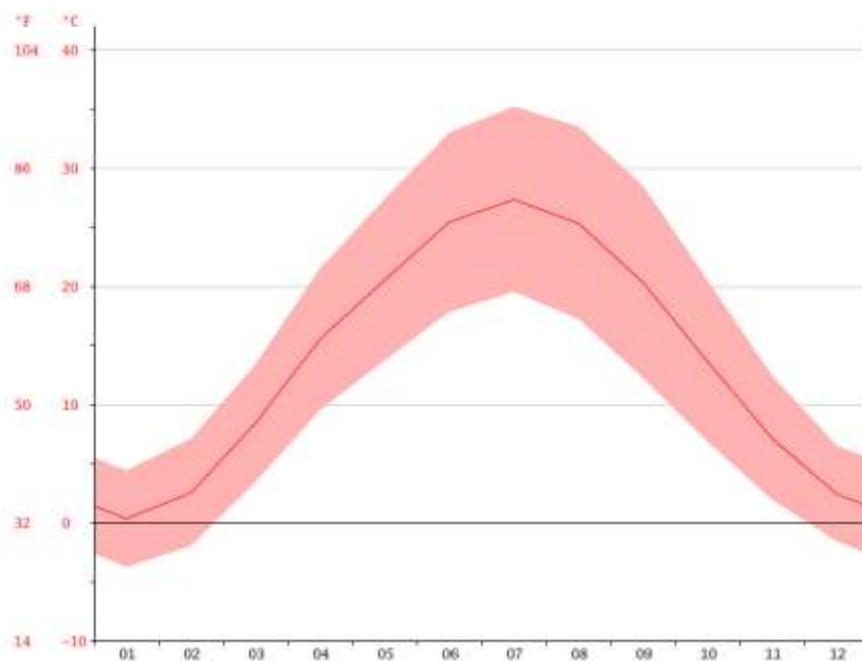
На Ташкентскую область влияет местный климат степей. Существует не так много осадков в Ташкенте в течение всего года. Этот климат считается BSk согласно классификации климата Кеппен-Гейгера. Температура здесь в среднем 14.0 ° C. Выпадает около 351 мм осадков в год.

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ГРАФИК



Самый сухой месяц Август. Существует 2 мм осадков в Август. В Март, количество осадков достигает своего пика, в среднем 56 мм.

ГРАФИК ТЕМПЕРАТУРЫ



В среднем 27.3°C , Июль является самым теплым месяцем. В 0.3°C в среднем, Январь является самым холодным месяцем года.

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ГРАФИК

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Средний температура (°C)	0.3	2.5	8.4	15.5	20.5	25.4	27.3	25.3	20.3	13.6	7.1	2.4
Минимум температура (°C)	-3.8	-2	3.4	9.5	13.7	17.8	19.5	17.2	12.2	6.8	1.9	-1.6
Максимум температура (°C)	4.4	7.1	13.4	21.5	27.4	33	35.2	33.5	28.5	20.5	12.4	6.5
Средний температура (°F)	32.5	36.5	47.1	59.9	68.9	77.7	81.1	77.5	68.5	56.5	44.8	36.3
Минимум температура (°F)	25.2	28.4	38.1	49.1	56.7	64.0	67.1	63.0	54.0	44.2	35.4	29.1
Максимум температура (°F)	39.9	44.8	56.1	70.7	81.3	91.4	95.4	92.3	83.3	68.9	54.3	43.7
Норма осадков (мм)	42	38	56	53	34	10	5	2	4	28	35	44

Количество осадков колеблется 54 мм между засушливым месяцем и самым влажным месяцем. Изменение среднегодовой температуры составляет около 27.0 ° C. Полезные советы о чтении таблицы климата: За каждый месяц, вы найдете данные о осадках (мм), среднее, максимальное и минимальной температуры (в градусах по Цельсию и по Фаренгейту).

Значение первой строки: (1) января (2) февраля (3) марта (4) апреля (5) мая, (6) июня (7) июля (8) августа (9) сентября , (10) октября (11) ноября (12) декабрь.

ХАРАКТЕРИСТИКА СООРУЖЕНИЯ

Автодорожный мост через сай расположен на км 9+950 автомобильной дороги 4Н754 «Чирчик ш. – Майдонтол маскани» и построен ориентировочно в 1971-1972 годах.

Схема моста 1х22,16м. Мост на дороге III технической категории с пролетом 22,16м, имеет габарит Г-7,85м и два тротуара шириной 0,90м. Мост однопролетный. Пролетное строение длиной 22,16 м скомпоновано из шести балок таврового сечения с напрягаемой арматурой. Балки объединены между собой при помощи железобетонных диафрагм.

Отверстие моста 10,0 м. Общая длина моста - 22,76 м.

Общий вид моста показан фото 1.



Фото 1. Общий вид моста.

Пролетное строение сборные, железобетонные, с ездой поверху запроектировано под расчетную нагрузку Н-30 и НК-80. Тип пролетного строения – разрезной, балочный. Материал пролетного строения – железобетон класса В30.

Тротуары накладные из сборных элементов.

Тип мостового полотна – асфальтобетон. Общая толщина слоев дорожной одежды 14-18см.

Устои моста – массивные монолитные. Фундаменты на естественном основании.

Шкафные блоки выполнены из монолитного железобетона.

Для установки балок пролетного строения использовано два типа опорных частей: подвижные металлические валковые, неподвижные металлические тангенциальные.

Счет опор ведется со стороны нулевого пикета (город Чирчик), счет балок пролетного строения – слева направо по ходу километров.

Со слов представителей эксплуатирующей организации (Бостанлик ТЙХПТФК) за период эксплуатации происшествий на мосту не было. Последняя паспортизация проведена в 2000 году.

ПОДМОСТОВОЕ ПРОСТРАНСТВО

Под мостом протекает горный сай. Русло сая не укреплено. Глубина воды в сая на момент диагностики была 5-10 см. Течение воды среднее. За годы эксплуатации существенного понижения дна русла не произошло. Русло сая загрязнено мусором, заилено и заросло. Фото 2.

Конуса насыпи моста у устоев укреплены. В створе моста крепление из сборных железобетонных плит размером 2,0 х 2,0 м. Рядом с мостом крепление монолитное бетонное по арматурной сетке. Имеются участки

разрушения крепления, как под мостом, так и на монолитных участках. Причина образование пустот под креплением (фото 3).

Необходимо:

- заполнить пустоты под сборными плитами крепления откосов, а также на участках разрушения монолитного крепления. Укрепить монолитным бетоном. Очистить поверхность крепления от травы и кустарника;
- очистить русло сая и берега от кустарника.



Фото 2. Русло сая на подходе к мосту. Русло загрязнено, заилено и заросло травой и кустарником



Фото 3. Общий вид подмостового пространства. Крепление конусов насыпи частично разрушены и заросли травой и кустарником.

ОПОРЫ МОСТА

Устои моста – массивные монолитные. Фундаменты на естественном основании.

Размеры ригеля устоев: длина – 10,0 м, ширина – 115 см и 125 см, высота – 45 см и 60 см.

На устой №0 устроены монолитные подферменники высотой 35 см

Шкафные блоки выполнены из монолитного железобетона.

При диагностике установлено:

- на поверхности ригелей и подферменников имеются сколы бетона и усадочные трещины. На подферменнике под балкой №3 имеется скол бетона с оголением рабочей арматуры (фото 4);

- на поверхности шкафного блока на устой №1 имеется вертикальная трещина шириной раскрытия до 2 мм и длиной до 1,0 м;

- на поверхности конструкций опор наблюдаются следы потеков и высолов. Причиной явилось разрушение гидроизоляции пролетных строений;
- поверхности ригелей загрязнены;
- видимых осадок или смещений опор не обнаружено.

Необходимо:

- заделать сколы бетона на поверхности ригелей и подферменников полимерцементным раствором. Оголенную арматуру на подферменнике №3 устоя №0, до начала ремонта, очистить металлическими щетками. Затереть усадочные трещины;

- трещины шириной раскрытия более 0,4 мм на поверхности шкафного блока на устое №1 инъецировать растворами на основе эпоксидных смол;

- поверхность ригелей очистить от следов потеков и выщелачивания.

Затереть цементно-песчаным раствором;

- очистить поверхность насадок и ригелей от мусора.



Фото 4. Скол бетона с оголением рабочей арматуры на подферменнике под балкой №3 на устое №0. Опорные части коррозированы и загрязнены.

ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ

Пролетное строение сборное, железобетонное, с ездой поверху, запроектировано под расчетную нагрузку Н-30 и НК-80. Тип пролетного строения – разрезной, балочный, с напрягаемой рабочей арматурой. Материал пролетного строения – железобетон класса В30. Пролетное строение имеет полную длину 22,16 м, и состоит из шести балок таврового сечения с напрягаемой арматурой. Балки объединены между собой при помощи железобетонных диафрагм. Расчетный пролет 21,7 м. Высота балок 120 см. Толщина плиты проезжей части 15 см. Расстояние между балками пролетного строения от 164 см до 170 см

На мосту установлены накладные тротуары из сборных элементов. Тротуарные плиты шириной –125 см, толщиной – 10 см и длиной 300см. На тротуарные плиты установлены ограждающие бордюры. Перильное ограждение на мосту железобетонные.



Фото 5. Вид пролетного строения снизу. На поверхности конструкций пролетного строения наблюдаются потеки высолы. Диафрагмы на участках крепления начали разрушаться.

При диагностике установлено:

- на поверхности балок пролетных строений имеются сколы бетона с оголением арматуры (балки №№ 3, 5, 6) и усадочные трещины;

- на торцах балок начал крошиться бетон плит проезжей части. Причиной являются динамические удары колес автомобилей из-за расстройств деформационных швов;

- на диафрагмах балок пролетных строений имеются участки с выпадением защитного слоя бетона с коррозией закладных деталей (фото 5);

- на поверхности тротуарных плит и перил имеются сколы бетона и усадочные трещины;

- на поверхности балок пролетного строения наблюдаются следы потеков и высолов, причиной является нарушение гидроизоляции (фото 5).

Необходимо:

- заделать сколы бетона и трещины на балках пролетного строения. До начала ремонтных работ оголенные арматурные стержни очистить от коррозии;

- отремонтировать плиты проезжей части на торцах балок. Работы проводить после восстановления деформационных швов;

- отремонтировать диафрагмы балок пролетных строений. До начала ремонтных работ оголенные закладные детали очистить от коррозии. Заделать полимерцементным раствором;

- заделать сколы бетона и затереть усадочные трещины на поверхности тротуарных плит и перил;

- поверхности балок пролетного строения очистить от следов потеков и выщелачивания и затереть цементно-песчаным раствором.

ОПОРНЫЕ ЧАСТИ

Для установки балок пролетного строения использовано два типа опорных частей: подвижные металлические валковые, неподвижные металлические тангенциальные.

Металлические опорные части загрязнены и корродированны.

Необходимо очистить опорные части, смазать графитовой смазкой и покрасить.

МОСТОВОЕ ПОЛОТНО

Тип ездового полотна – асфальтобетон. Толщина слоев покрытия от 14 до 18 см. Местами покрытие разрушено (фото 6).

При ремонте мостового полотна необходимо предусмотреть: выравнивающий слой из цемента-песчаного раствора В-20 толщиной 3-4 см, гидроизоляцию из современных полимерных материалов и защитный слой из армированного сеткой из арматурных стержней А-I и бетонной смеси В-20. Асфальтобетонное покрытие из двух слоев с толщиной не менее 10 см (5см+5см). Покрытие предусмотреть с необходимым для водоотвода уклоном.

Все работы по устройству проезжей части должны выполняться после устранения всех дефектов пролетных строений, восстановления деформационных швов.



Фото 6. Общий вид проезжей части. На проезжей части наблюдаются разрушенные участки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИАГНОСТИКИ МОСТА

1. Автодорожный мост через сай расположен на км 9+950 автомобильной дороги 4Н754 «Чирчик ш. – Майдонтолмаскани» и построен ориентировочно в 1971-1972 годах.

Схема моста 1x22,16м. Мост на дороге III технической категории с пролетом 22,16м, имеет габарит Г-7,85м и два тротуара шириной 0,90м Мост однопролетный.

2. В результате диагностики установлено:

- русло сая загрязнено мусором, заилено и заросло;
- имеются участки разрушения крепления, как под мостом, так и на монолитных участках. Причина образование пустот под креплением;
- на поверхности ригелей и подферменников имеются сколы бетона и усадочные трещины. На подферменнике под балкой №3 имеется скол бетона с оголением рабочей арматуры;
- на поверхности шкафного блока на устое №1 имеется вертикальная трещина шириной раскрытия до 2 мм и длиной до 1,0 м;
- на поверхности конструкций опор наблюдаются следы потеков и высолов. Причиной явилось разрушение гидроизоляции пролетных строений;
- поверхности ригелей загрязнены;
- видимых осадок или смещений опор не обнаружено;
- на поверхности балок пролетных строений имеются сколы бетона с оголением арматуры (балки №№ 3, 5, 6) и усадочные трещины;
- на торцах балок начал крошиться бетон плит проезжей части. Причиной являются динамические удары колес автомобилей из-за расстройств деформационных швов;
- на диафрагмах балок пролетных строений имеются участки с выпадением защитного слоя бетона с коррозией закладных деталей (фото 44);
- на поверхности тротуарных плит и перил имеются сколы бетона и усадочные трещины;

- на поверхности балок пролетного строения наблюдаются следы потеков и высолов, причиной является нарушение гидроизоляции;
- бордюры на левой стороне моста выпали на проезжую часть;
- металлические опорные части загрязнены и корродированны;
- местами дорожное покрытие разрушено. Причиной дефектов являются смещенные листы перекрытия деформационных швов, а также недостатки при эксплуатации.

3. Для дальнейшей эксплуатации моста необходимо:

- заполнить пустоты под сборными плитами крепления откосов, а также на участках разрушения монолитного крепления. Укрепить монолитным бетоном. Очистить поверхность крепления от травы и кустарника;

- очистить русло сая и берега от кустарника;

- заделать сколы бетона на поверхности ригелей и подферменников полимерцементным раствором. Оголенную арматуру на подферменнике №3 устоя №0, до начала ремонта, очистить металлическими щетками. Затереть усадочные трещины;

- трещины шириной раскрытия более 0,4 мм на поверхности шкафного блока на устое №1 инъектировать растворами на основе эпоксидных смол;

- поверхность ригелей очистить от следов потеков и выщелачивания.

Затереть цементо-песчаным раствором;

- очистить поверхность насадок и ригелей от мусора;

- заделать сколы бетона и трещины на балках пролетного строения. До начала ремонтных работ оголенные арматурные стержни очистить от коррозии;

- отремонтировать плиты проезжей части на торцах балок. Работы проводить после восстановления деформационных швов;

- отремонтировать диафрагмы балок пролетных строений. До начала ремонтных работ оголенные закладные детали очистить от коррозии. Заделать полимерцементным раствором;

- заделать сколы бетона и затереть усадочные трещины на поверхности тротуарных плит и перил;

- поверхности балок пролетного строения очистить от следов потеков и выщелачивания и затереть цементно-песчаным раствором;

- установить выпавшие бордюрные блоки на свои места;

- очистить опорные части, смазать графитовой смазкой и покрасить;

- устроить мостовое полотно проезжей части пролетного строения повторно.

При ремонте мостового полотна необходимо предусмотреть: выравнивающий слой из цемента-песчаного раствора В-20 толщиной 3-4 см, гидроизоляцию из современных полимерных материалов и защитный слой из армированного сеткой из арматурных стержней А-I и бетонной смеси В-20. Асфальтобетонное покрытие из двух слоев с толщиной не менее 10 см (5см+5см). Покрытие предусмотреть с необходимым для водоотвода уклоном. Необходимо привести в соответствие деформационные швы.

Все работы по устройству проезжей части должны выполняться после устранения дефектов пролетных строений.

4. Рекомендуемые виды работ могут быть выполнены в плановом порядке в течение года.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Обеспечение требований охраны труда при выполнении работ по осмотру и испытанию сооружений возлагается на руководителя полевых работ (руководителя бригады). К работам на мосту (путепроводе) допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и изучившие требования безопасного ведения работ.

До начала осмотра, и испытания сооружения участники этих работ должны быть проинструктированы по технике безопасности.

В период работы на мосту (путепроводе) или под мостом лица, участвующие в этих работах, должны быть в монтажной каске, а при отстукивании поверхности бетона и заклепок должны пользоваться предохранительными очками с небьющимися стеклами.

При производстве работ, связанных с передвижением по воде и вблизи акваторий, работники должны быть обеспечены спасательными средствами, а также находится под надзором лиц, владеющих способами спасения утопающих и умеющих оказывать им первую помощь.

На больших мостах через реки руководитель бригады обязан до начала работ проверить наличие спасательных средств - спасательных кругов, шаров, веревок и т. д. На воде должна находиться дежурная лодка.

На действующей сети автомобильных и железных дорог осмотр и контрольные измерения путепроводов должны производиться с обеспечением безопасности движения транспорта с установленными скоростями, при этом должны соблюдаться меры, гарантирующие полную безопасность работы на путепроводе.

При работах на высоте свыше 1,5 м и отсутствии перильных ограждений необходимо пользоваться предохранительными поясами, испытываемыми на прочность 1 раз в 6 месяцев. Пояса перед употреблением должны быть тщательно осмотрены руководителем работ и работающим, чтобы убедиться в их исправности и наличии отметки об испытаниях.

Производство работ на сооружении при наличии высоковольтных линий электропередач или контактной сети должно быть согласовано с организацией, эксплуатирующей линию.

Запрещается приближаться на расстояние менее 2 м к находящимся под напряжением, не огражденным проводам или контактной сети. За этим необходимо следить при работах с длинными предметами - штангами, рейками, прутами, отрезками проволоки и т. д.

К работе ручными электрическими машинами при напряжении более 42В могут допускаться только специально проинструктированные работники, знающие безопасные методы работы, меры защиты при работе электрическим током и приемы оказания первой помощи при поражении им.

Работа с лебедками, домкратами и другими специальными приспособлениями при проведении обследований и испытаний должна производиться под руководством работника, отвечающего за безопасное производство работ и имеющего соответствующую квалификацию и опыт.

На время испытаний подходы к автодорожным мостам должны быть отгорожены в соответствии с требованиями действующих правил дорожного движения. Во время проведения испытаний нахождение на сооружении и под ним не занятых в испытаниях людей запрещается.

Обеспечение безопасных условий работ по устройству подмостей, подвесных люлек, стремянок и других приспособлений для проведения осмотров сооружений, а также обеспечение прочности и надежности этих приспособлений возлагаются на руководителя дорожной организации, которая ведет работы по его содержанию, а на вновь построенных сооружениях - на руководителя строительной организации, возводившей объект.

Работники, выезжающие на объекты обследований и испытаний, должны быть снабжены аптечкой с набором необходимых медикаментов и средств оказания первой помощи.

ЛИТЕРАТУРА

1. КМК 2.05.03-97. Мосты и трубы/ Госархитектстрой Руз, Ташкент, 1997.
2. ШНК 3.06.07-08. Мосты и трубы. Правила обследования и испытаний / Госархитектстрой Руз, Ташкент, 2008.
3. КМК 2.03.11-96. Защита строительных конструкций от коррозии.
4. КМК 3.01.02-00. Техника безопасности в строительстве.
5. МШН 32-04. Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов.
6. МШН 4-2004 «Инструкция по проведению осмотров мостовых сооружений и труб на автомобильных дорогах».
7. Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов. М., Транспорт, 1989.
8. Инструкция по содержанию искусственных сооружений. ГИН 07-036-03/ Узгосжелдорнадзор, Ташкент, 2003.
9. Инструкция по содержанию искусственных сооружений. ЦП/4363. Главное управление пути МПС.- М.: Транспорт, 1987.
10. Содержание и реконструкция мостов/В.О.Осипов, Ю.Г.Козьмин, В.С.Анциперовский, А.А.Кирста/Под ред. В.О.Осипова: Учебник для вузов - М.: Транспорт, 1986.
11. Гибшман М.Е. Проектирование транспортных сооружений. М.: Транспорт, 1986.
12. Справочник по ремонту мостов и труб. В.А.Аретинский, Л.В.Бутков, Б.О.Зак, М.П.Ильенко. М.: Транспорт, 1973.

Указания по усилению и восстановлению конструкций

I. Общие указания

1. Все работы по усилению и восстановлению строительных конструкций необходимо выполнять в строгом соответствии с указаниями КМК 3.01.02-00 «Техника безопасности в строительстве», а также проекта производства работ, разработанного исполнителем работ.

2. Производство ремонтно-восстановительных работ необходимо выполнять при отсутствии нагрузок от подвижного состава.

3. Все работы по усилению и восстановлению строительных конструкций должны выполняться с организацией пооперационного контроля качества работ с оформлением необходимых актов и другой документации, согласно действующим нормам.

II. Рекомендации по заделке трещин в железобетонных конструкциях

Заделка трещин в строительных конструкциях при помощи эпоксидных клеев или полимеррастворов выполняется с целью обеспечения защиты арматуры от воздействия внешней среды и восстановления монолитности конструкций, поврежденных трещинами.

В зависимости от ширины раскрытия трещин рекомендуются 2 способа заделки трещин:

- 1) с помощью полимеррастворов - для трещин с раскрытием до 0,2 мм;
- 2) с помощью инъектирования эпоксидных композиций - для трещин шириной 0,2 мм и более.

Метод инъектирования эпоксидными композициями при восстановлении конструкций при введении под давлением в заранее загерметизированную трещину высокопрочных клеящих составов обеспечивает полное восстановление монолитности поврежденной конструкции.

Подготовка ремонтируемых участков

1. Поверхности железобетонных конструкций необходимо очистить от всякого рода загрязнений - старой битумной мастики и краски при помощи стальных щеток, других инструментов или пескоструйным способом. Жировые загрязнения удалить при помощи ацетона.
2. Выполнить разделку трещин на глубину 2-3 мм под углом 45-60°.
3. Поврежденные участки бетона необходимо сбить (границы участков определяются при помощи простукивания молотком).
4. В местах оголения арматуру зачистить от ржавчины, окалины или другого загрязнения стальными щетками до металлического блеска. После очистки арматуру обеспылить и обезжирить ацетоном.
5. Поверхности бетона промыть водой под давлением и просушить.

Состав полимерраствора

1. Портландцемент М400 по ГОСТ 10178-85 с содержанием трехкальциевого алюмината не выше 10% - 10;
2. Песок речной просеянный - 3,5÷10;
3. Вода питьевая - 4,5-5;
4. Поливинилацетатная эмульсия ПВАЭ
с 50% содержанием воды - 2,5÷3

Последовательность приготовления и нанесение полимерцементных растворов

- 1) Поливинилацетатную эмульсию смешивают с водой.
- 2) В полученную смесь вводят портландцемент с песком и тщательно перемешивают до получения легкого подвижного раствора.

Приготовление полимерцементных растворов в небольшом количестве до 3-4 кг можно производить вручную при тщательном перемешивании. При большом количестве для приготовления составов целесообразно использовать вибросмесители или мешалки бегункового и лопастного типов.

Нанесение полимерцементного раствора производится вручную с использованием обычных мастерков, шпателей и т.д. Через 1 час после нанесения раствора его смачивают водой, присыпают сухим цементом и заглаживают. При высоких температурах окружающей среды ($T \geq 30^\circ\text{C}$) ремонтируемые участки увлажняют 2-3 раза в течение суток.

Состав эпоксидных композиций

Типы клеевых композиций, различающиеся по своему составу и вязкости, назначаются в зависимости от назначения, температуры окружающей среды и других факторов. Рекомендуемые типы эпоксидных композиций приведены в таблице П.3.1. При температуре окружающей среды $t > 15^\circ\text{C}$ рекомендуются для применения типы 1-10 (кроме 8), 13, при $t \leq 15^\circ\text{C}$ следует применять составы 8, 11, 12.

Количество наполнителя в композите подбирается в зависимости от категории трещин и от погодных условий и приводится в табл. П.2.2.

Таблица П.2.2

Категория трещин	Раскрытие трещин, мм	Количество наполнителя на 100 частей по массе смолы
I	0,1-0,3	0
II	0,3-1	0-100
III	1 - 2	100-200
IV	Более 2	300-400

Примечание: Количество наполнителя следует корректировать в каждом конкретном случае в зависимости от температуры окружающей среды.

При необходимости регулирования жизнеспособности в интервале от 1,5-2 часа до 7-8 суток применяется эпоксидный клей с комбинированным отвердителем следующего состава в частях по массе:

Состав 13 - Эпоксидная смола ЭД-16	- 100
Дибутилфталат	- 20
Полиэтиленполиамин	- "а"
Триэтанолламин ТЭА	- "б"

Значения "а" и "б" принимаются по таблице П.2.3.

Таблица П.2.3

Количество ТЭА на 100 частей по массе эпоксидной смолы ЭД-16 - "б"	15	14,25	13,50	12,0	10,5	9,0	3,0	0
Количество ПЭПА на 100 частей по массе эпоксидной смолы ЭД-16 "а"	0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	8,0	10,0
Адгезионная жизнеспособность клея при температуре $t=20^{\circ}\text{C}$, ч	215	205	195	120	55	25	5,0	2,0

Приготовление эпоксидной композиции

1. Технология приготовления сводится к следующим операциям:

- подогрев (при необходимости) эпоксидной смолы в водяной бане (ЭД-16 разрешается подогревать до 80°C , с ЭД-20 до 40°C) и отвешивание ее в чистой полиэтиленовой или металлической посуде;

- отвешивание соответствующего количества пластификатора или модификатора и введение их в охлажденную до 25°C смолу при тщательном перемешивании в одну сторону;

- отвешивание расчетного количества отвердителя и введение его в смолу при $t \leq 25^{\circ}\text{C}$ при тщательном перемешивании;

- введение (при необходимости) в полученную смесь наполнителя при тщательном перемешивании в течение не менее 5 минут, при массе клея 0,5-1 кг. Наполнитель должен быть предварительно просушен до постоянного веса при $t=120-150^{\circ}\text{C}$. При введении наполнителя его температура должна быть в пределах $20-25^{\circ}\text{C}$.

Примечание: Точность взвешивания компонентов должна быть в пределах 0,1% рецептурной массы.

2. Практической оценкой пригодности клея может служить проверка его в процессе работы на образование и отрыв нитей. Затвердевший клей к употреблению не пригоден и в дальнейшей работе не может быть использован.

3. Приготовление клея должно производиться в специальном помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией или в вытяжных шкафах при обеспечении необходимого технического наблюдения. Допускается приготовление клея на открытом воздухе при соблюдении соответствующих требований техники безопасности и противопожарных мер.

4. Условную вязкость приготовленных эпоксидных клеев и полимеррастворов определяют вискозиметром ВП-3 по изменению площади отпечатка в см² при температуре 18-20°С.

Технология инъецирования трещин

Инъецирование трещин рекомендуется производить способом ТашИИТа в следующей последовательности:

- подготовка трещин к инъецированию;
- разделка трещин;
- установка инъекторов;
- просушивание бетона.

Разделка трещин производится на клин под углом 45-60° (см. рис. П 3.1, а) или на прямоугольник на глубину 5 - 20 мм (см. рис. П 3.1, б).

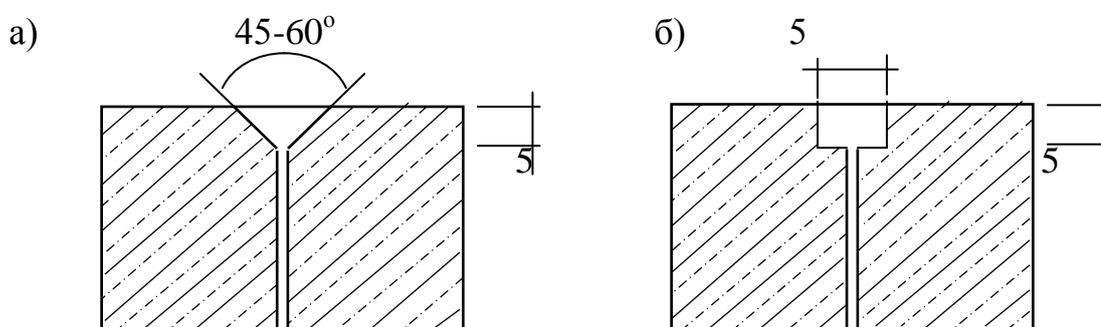


Рис. П 3.1. Способы разделки трещин

Подача клея в трещины осуществляется при помощи штуцеров. Вдоль трещин при помощи перфоратора с шагом не более 500 мм рассверливаются отверстия на глубину 15...40 мм.

(Диаметр отверстий зависит от диаметра штуцера инжектора).

Участки трещин между отверстиями заделываются вручную эпоксидным клеем.

В отверстие установить штуцер инжектора и произвести нагнетание эпоксидной композиции. Нагнетание продолжается до появления клеящего состава в следующем отверстии и т.д.

Заполнение трещин выполняется с помощью приборов кафедры "Мосты и тоннели" ТашИИТ эпоксидной композицией следующего состава (при производстве работ при температуре $t=20^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$), в частях по массе:

- эпоксидная смола ЭД-16 или ЭД-20 по ГОСТ 10587-84 - 100;
- растворитель - полиэфир МГФ-0 по ТУ 6-01-450-70 - 15...25;
- отвердитель - полиэтиленполиамин по ТУ 6-02-594-70 - 10;
- наполнитель - портландцемент М400 по ГОСТ 10178-85 - 100.

Продолжительность полимеризации (твердения) приведенного выше состава около 24 часов при температуре воздуха $t=20^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$.

Контроль качества работ

Контроль выполнения инъекционных работ должен производиться и фиксироваться в журнале работ специальным ответственным лицом на всех этапах работ.

Применяемые материалы должны соответствовать требованиям соответствующих ГОСТ и ТУ.

Качество применяемых полимерных материалов проверяется за неделю до начала работ лабораторным испытанием на сдвиг клееных бетонных образцов-кубиков.

Адгезионная и когезионная прочности клеев и полимеррастворов определяются лабораторным испытанием склеенных образцов-кубиков из бетона класса, аналогичного классу бетона ремонтируемых конструкций

Контроль всех выполненных работ осуществляется также путем визуального осмотра заинъецированных участков трещин, с которых сбиты шайбы и уголки.

На всех участках должен четко просматриваться клеевой шов. При необходимости отбивается герметизирующий слой и устанавливается наличие инъекционного шва в трещине.

III. Ремонт и восстановление железобетонных пролетных строений

Для восстановления поврежденных железобетонных пролетных строений применяются материалы двух категорий:

I категория – составы, образующие после нанесения на бетон жесткие покрытия, по свойствам близкие к цементному камню (цементно-песчаные растворы, полимерцементные составы);

II категория – резиноподобные эластичные составы, не разрушающиеся при значительных деформациях (составы типа «герметик», найритовые, каучуко-битумные композиции, составы на основе эпоксидной, перхлорвинилового смол).

Рекомендуется применение цементно-песчаных растворов и бетонов с добавкой сульфитно-спиртовой барды ССБ. Сульфитно-спиртовая барда ССБ улучшает смачиваемость растворных частиц, повышает их сцепление со старым бетоном, минеральными компонентами и арматурой. Ремонт и восстановление железобетонных конструкций при толщине восстанавливаемого слоя до 60 мм рекомендуется выполнять из раствора, при толщине 60 мм и более - из бетона.

Приготовление цементно-полимерного раствора

Для приготовления цементно-полимерных растворов в качестве вяжущего необходимо использовать портландцемент марки М400 (ГОСТ 10178-85*), в качестве наполнителя песок (ГОСТ 8736-93).

Содержание пылевидных и глинистых примесей не должно превышать 1%. Цементно-песчаное отношение Ц:П=1:3. Перемешивание вяжущего (цемента) и наполнителя (песок) осуществляется в сухом состоянии в лопастных смесителях или бетономешалках принудительного перемешивания в течение 3-5 минут до получения однородной массы.

Добавки ССБ в количестве 0,2% от массы цемента растворяются в воде. Полученный раствор постепенно вводится в сухую смесь цемента и песка, тщательно перемешивается до получения однородной массы, после чего производится затворение водой, так, чтобы водоцементное отношение $V:Ц \leq 0,45$.

Приготовление цементно-полимерного бетона

Рекомендуемый состав и расход материалов для приготовления 1 м^3 быстротвердеющего полимербетона приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Материалы	Расход, кг		
	Состав 1	Состав 2	Состав 3
Портландцемент М400	387	301	258
Глиноземистый цемент	43	129	172
Вода	161	161	161
Песок кварцевый	530	530	530
Щебень фракции 3...10	1290	1290	1290
Сульфитно-спиритоваябарда+триэтаполамин (ССБ+ТЭА)	0,86	0,86	0,86

Приготовление цементно-полимерного бетона осуществляется по аналогии с описанным выше.

Подготовка поверхностей к ремонту

Поверхность конструкции перед нанесением покрытия очищают до плотного бетона, особенно тщательно обрабатывают участки с отслоением бетона, шелушением и в зонах коррозии арматуры.

Для механической обработки бетонных поверхностей рекомендуется гидropескоструйная очистка с последующей продувкой сжатым воздухом.

Бетон, загрязненный маслами, асфальтом, цементным молоком подвергают химической обработке 10%-ным раствором каустической соды (щеткой), бензином, ацетоном и другими растворителями. После обработки каустической соды поверхность тщательно промывают сильной струей воды.

В местах с большими отколами бетона и обнажениями арматуры устанавливают сетки из проволоки диаметром до 6 мм с размером ячеек 2,5...10 см и прикрепляют их к основной арматуре.

Обнаженную арматуру, особенно если она поражена коррозией, очищают до чистого металла металлическими щетками или пескоструйным способом.

Грунтовка представляет собой 1% водный раствор ССБ согласно ОСТ 8179-84 и ТУ 81-04-419-76. Во избежание окисления свежеччищенной арматуры, грунтовку необходимо производить не позднее 3-4 часов после процесса очистки. Грунтовку необходимо наносить равномерным слоем без подтеков. После нанесения грунтовки, ее необходимо высушить, а затем визуально проверить на отсутствие морщин и трещин.

Технология производства работ

Нанесение цементно-полимерного раствора производится вручную. Для получения необходимой толщины следует осуществлять послойное нанесение раствора (толщина слоев 10...15 мм). Каждый слой сушится в течение суток. Ремонт поверхностей должен выполняться с наименьшим количеством острых углов и ребер. Все углы, ребра и резкие переходы должны быть округлены

радиусом 5...20 мм. При наличии на поверхности больших выступов или неровностей, они должны быть удалены или заглажены, при наличии раковин или углублений, они должны быть выровнены путем затирки цементно-полимерным раствором.

Укладка цементно-полимерного бетона производится вручную или при помощи специальных приспособлений. В необходимых случаях устанавливается опалубка. Бетонирование должно выполняться с обязательным вибрированием или при невозможности вибрирования с тщательной штыковкой. Ремонт поверхностей должен выполняться с наименьшим количеством острых углов и ребер. При наличии на поверхности больших выступов или неровностей они должны быть удалены или заглажены цементно-полимерным раствором.

Контроль качества работы

После окончания работ необходимо произвести визуальный контроль восстанавливаемого или отремонтированного участка. Образовавшиеся при усадке трещины следует затереть цементно-полимерным раствором. После набора прочности 75% от проектной, восстановленный или отремонтированный участок следует простучать деревянным молотком - звук не должен быть глухим, бетон или раствор не должны осыпаться.

Контроль качества выполненных работ осуществляется службой заказчика, ответственной за качество ремонтно-восстановительных работ, и оформляется необходимыми документами.

IV. Производство работ по ремонту опор

Наружные местные повреждения в бетонных и железобетонных опорах в виде выколов, раковин устраняют оштукатуриванием цементно-песчаным раствором состава 1:1 (первый слой) и 1:3 (последующие слои). Для улучшения сцепления штукатурки на поверхности делают насечку, поверхность перед

штукатуркой смачивают водой. Каждый из последующих слоев наносят после схватывания предыдущего.

Поврежденные поверхности бетонных и железобетонных опор, а также участки выветрившейся облицовки штукатурят по металлической сетке: на поврежденных участках делают насечку и забивают анкеры, к которым прикрепляют арматурную сетку из проволоки диаметром до 6 мм с ячейками 5-10 см. После очистки и промывки поверхности водой наносят штукатурку из цементно-песчаного раствора состава 1:2.

Трещиноватую, выветрившуюся кладку опор торкретируют увлажненной смесью цемента с песком. Для торкретирования опор мостов рекомендуются составы 1:3 – 1:5 (цемент, песок) при массе воды 10-15% массы цемента; цемент быстротвердеющий, высокомарочный; песок – с крупностью зерен не более 5 мм и влажностью до 3-5%.

Участки опор перед торкретированием обрабатывают сухим песком, металлическими щетками, после чего продувают сжатым воздухом и промывают струей напорной воды. Для улучшения сцепления торкрет-раствора, на кладке делают насечку. Слой торкрета целесообразно армировать металлической сеткой из проволоки диаметром 2-4 мм с ячейками размером 5-10 см. Сетку устанавливают после подготовки поверхности к торкретированию на расстоянии 10-15 мм от нее и крепят к заделанным в кладку стальным штырям, располагаемым с шагом 30-80 см. Торкретное покрытие делают толщиной 20-40 мм в 2-3 слоя полосами шириной до 1,5 м, которые наносят сверху вниз.

При значительном расстройстве кладки устраивают железобетонные пояса, оболочки или рубашки.

Сводная таблица первоочередных мероприятий для пропуска негабаритных и сверхтяжелых грузов

3	Месторасположение моста	Размеры моста (расчетная нагрузка)	Мероприятия, выполняемые в первую очередь	Мероприятия, выполняемые, в случае если грузы будут перевозиться в срок более одного года	Примечания
1	2	3	4	5	6
1.	40-км а\д М37А	Схема 4х(33,0+9,50)++ 33,0м длина 203,90м, Г-10,20+0,80+ +10,20+ +(2х1,60)м (Н-30,НК-80)	Перед самым проездом груза заделать трещины на проезжей части.		Проезд трейлера по любой стороне проезжей части моста со смещением оси трейлера в сторону разделительной полосы на 1,0-2,0 м. Скорость движения примерно 10-20 км/час. Остановка автопоезда на мосту запрещена
2.	км 4+600 а\д М37	Схема 7х22,16м (6х24,0+18,0)м длина 162,80м, Г-10,35+0,6+ +12,70+(2х1,0)м (Н-30,НК-80)	В случае проезда трейлера по правой стороне моста дополнительных мероприятий не требуется		Проезд трейлера по правой стороне моста (по встречной полосе). Проезд со смещением оси трейлера в сторону разделительной полосы на 1,0-2,0 м. Скорость движения примерно 10-20 км/час. Остановка автопоезда на мосту запрещена.

3.	км 67+000 а\д М37	Схема 4x22,16м (4x24,0м) длина 96,65м, Г-10,75+0,6+ +10,30+(2x1,1)м (Н-30,НК-80)	В случае проезда трейлера по правой стороне моста дополнительных мероприятий не требуется		Проезд трейлера по правой стороне моста (по встречной полосе). Проезд со смещением оси трейлера в сторону разделительной полосы на 1,0-2,0 м. Скорость движения примерно 10-20 км/час. Остановка автопоезда на мосту запрещена.
4.	км 67+500 а\д М37	Схема 16,76+22,16+ +16,76м (18+24,0+18м) длина 60,60м, Г-10,65+0,6+ +10,25+(2x1,0)м (Н-30,НК-80)	В случае проезда трейлера по правой стороне моста дополнительных мероприятий не требуется	В случае перевозки грузов в срок более одного года сваи промежуточных опор обложить камнями или бетонным ломом размерами 30-40 см.	Проезд трейлера по правой стороне моста (по встречной полосе). Проезд строго по оси уширяемой части моста. Скорость движения примерно 10-20 км/час. Остановка автопоезда на мосту запрещена.
5.	км 2+600 а\д А379	Схема 4x16,76м (9,0+15,0+2x18+ 15,0+9,0м) длина 84,65м, Г-11,20+0,55+ +11,30+(2x1,0)м (Н-18,НК-80)	В случае проезда трейлера по правой стороне моста дополнительных мероприятий не требуется	В случае перевозки грузов в срок более одного года провести ремонт водовода под мостом и отремонтировать насадку и сваи промежуточной опоры №6 основной части моста.	Проезд трейлера по правой стороне моста (по встречной полосе). Проезд, по возможности, ближе к оси уширяемой части моста. Скорость движения примерно 10-20 км/час.

6.	180-км а\д А379	Схема 3x14,06м длина 42,78м, Г-8,76м без тротуаров (Н-18,НК-80)	Проезд трейлера через путепровод с грузом для Шуртанского ГХК в настоящее время не представляется возможным. Возможность перевозки грузов можно будет проверить по результатам усиления пролетных строений и промежуточных опор путепровода. Приведение путепровода к состоянию, когда будет возможно перевезти планируемый груз, является экономически не целесообразной, проще построить новый мост.	В настоящее время требуется установить ограничения для проезда через путепровод по скорости движения не более 30 км/час и по грузоподъемности не более 30тн	Для устройства обьездной дороги или выбора обводного маршрута требуются дополнительные исследования.
7.	км 736+200 а\д А380	Схема 18,0+24,0+ +18,0м длина 60,60м, Г-11,5+1x0,90 м (Н-30,НК-80)	Для проезда трейлера первоочередных дополнительных мероприятий не требуется		Проезд трейлера по оси проезжей части моста. Скорость движения примерно 10-20 км/час. Остановка автопоезда на мосту запрещена
8.	км 761+200 а\д А380	Схема 18,0+24,0+ +18,0м длина 60,60м, Г-11,6+2x0,85 м (Н-30,НК-80)	Для проезда трейлера первоочередных дополнительных мероприятий не требуется		Проезд трейлера по оси проезжей части моста. Скорость движения примерно 10-20 км/час. Остановка автопоезда на мосту запрещена

9.	184-км а\д 4Р180	Схема 4x24,0м длина 96,65м, Г-11,45+2x0,9 м (Н-30,НК-80)	Для проезда трейлера первоочередных дополнительных мероприятий не требуется		Проезд трейлера по оси проезжей части моста. Скорость движения примерно 10-20 км/час. Остановка автопоезда на мосту запрещена
----	---------------------	--	--	--	--

Перечень всех дефектов и рекомендации по их устранению смотри выше (заключение по диагностике, по каждому мосту по отдельности). Обнаружены неточности практически в каждом из паспортов на мосты. Рекомендуется внести изменения в паспорта. Также необходимо вести журнал сооружения.