

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ,
СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

КАФЕДРА: « МОСТЫ, ТОННЕЛИ И ПУТЕПРОВОДЫ »

УТВЕРЖДАЮ :

Зав.кафедрой. «МТ и П»

_____ д.т.н. Ишанходжаев А.А.

« _____ » _____ 2017г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ТЕМА: Реконструкция автомобильной дороги А-380 " Гузар-Бухара-
Нукус -Бейнеу " на участке км.628-812

Выполнил:	Дарибаев Даулет Алгази ўгли
Руководитель ВКР:	Эргашов Акбар Турғунович
Консультант:	Холиқов Алишер

Ташкент 2017 год

**Ташкентский институт по проектированию, строительству и эксплуатации
автомобильных дорог**
Факультет: Проектированию и строительству автомобильных дорог и сооружение.
Кафедра: «Мосты, тоннели и путепроводы»

«УТВЕРЖДАЮ»:
зав. кафедрой «МТ иП»
_____ д.т.н. Ишанходжаев А.А.
«_____» _____ 2017г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНО-КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студент группы: 463-13 АД и А (р) Дарибаев Даулет Алгази ўгли

1.Тема выпускно-квалификационной работы: Реконструкция автомобильной дороги А380" Гузар-Бухара-Нукус -Бейнеу " на участке км. 628-812. Утвержден приказом по институту № 77-Т от 13 мая 2017 год.

2.Срок сдачи законченной студентом выпускно-квалиф. работы 23.06.2017 г.

3.Сведения, необходимые для выполнения выпускно-квалификационной работы: Сведения о инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических условиях районах строительства моста; нормативные документы по расчету и проектированию автодорожных мостов .

4.Содержание пояснительно-расчетной части выпускно-квалификационной работы: введение; климатический график Каракалпагистана; инженерно-геологические условия; общая часть; условия проектирования; конструкция моста; организация строительства моста; расчет нормативного срока строительства; расчет плитного разрезного пролетного строения $l=18$ м; техника безопасности при эксплуатации дорожно-строительных машин; заключение; использованная литература и нормативные документы

5.Названия чертежей, выполнение которых необходимо: план расположения мостового перехода; общий вид; продольный и поперечные разрезы моста; детальные чертежи.

6. Консультанты:

название раздела ВПР	консультант	число, подпись	
		задание выдан	Задание получен
Основная часть	Эргашов Акбар	01.05.2017г.	01.05.2017г.
Охрана труда	Холиков Алишер		

7.Дата выдачи задания:01.05.2017г _____

Руководитель(подпись)_____

Задание получено к выполнению (дата и подпись)_____

СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№	Название раздела (этапа) выпускно-квалификационной работы	Срок выполнения раздела	Примечание
1	Введение		
2	Климатический график Каракалпагистана		
3	Инженерно-геологические условия		
4	Общая часть		
5	Условия проектирования		
6	Конструкция моста		
7	Организация строительства моста		
8	Расчет нормативного срока строительства		
9	Расчет плитного разрезного пролетного строения $l=18$ м		
10	Техника безопасности при эксплуатации дорожно- строительных машин		
11	Заключение		
12	Использованная литература и нормативные документы		

Исполнитель _____ Дарибаев Даулет Алгази ўғли
(подпись)

Руководитель выпускно-квалификационной
работы _____ Эргашов Акбар Турғунович
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	
2	Климатический график Каракалпагистана	
3	Инженерно-геологические условия	
4	Общая часть	
5	Условия проектирования	
6	Конструкция моста	
7	Организация строительства моста	
8	Расчет нормативного срока строительства	
9	Расчет плитного разрезного пролетного строения $l=18$ м	
10	Техника безопасности при эксплуатации дорожно-строительных машин	
11	Заключение	
12	Использованная литература и нормативные документы	

1. Введение

В настоящее время в Республике Узбекистан уделяется особое внимание совершенствованию транспортного строительства. Так, в указе Президента Республики Узбекистан Шавката Мирамановича Мирзиёева “О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления дорожным хозяйством” предусмотрено создание Государственного комитета Республики Узбекистан по автомобильным дорогам, основными задачами и направлениями которой определены:

- проведение единой технической политики в области автомобильных дорог;
- разработку и реализацию государственных программ развития автомобильных дорог;
- определение перспектив развития и совершенствования сети автомобильных дорог;
- формирование международных транзитных коридоров автомобильных дорог;
- обеспечения комплексного решения вопросов финансирования, проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации автомобильных дорог, с учетом интересов пользователей автомобильных дорог в условиях современных транспортных потоков, а также организации эффективной деятельности службы заказчика;
- осуществление контроля за качеством строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог;
- координацию работ по обеспечению сохранности существующей сети межхозяйственных сельских автомобильных дорог, улиц городов, городских поселков, кишлаков и аулов с поддержанием их на высоком транспортно-эксплуатационном уровне;

- организацию научно-исследовательских работ, внедрение инновационных технологий и современных стандартов в сфере проектирования, строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог;

- организацию подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области автомобильных дорог, включая проведение учебных стажировок и семинаров за рубежом.

Постановление Президента Республики Узбекистан “О мерах по реализации Программы развития региональных автомобильных дорог на 2017-2018 годы”.

Программой предусмотрены:

-капитальный и текущий ремонт 5454 километров межхозяйственных сельских автомобильных дорог, улиц городов, городских поселков, кишлаков и аулов на 2017-2018 годы, в том числе в 2017 году – 2700 километров, 2018 году – 2754 километров;

-оснащение 330 единицами дорожной техники специализированных организаций по ремонту региональных дорог для выполнения работ по текущему ремонту межхозяйственных сельских автомобильных дорог, улиц городов, городских поселков, кишлаков и аулов;

-поэтапное проведение инвентаризации существующих межхозяйственных сельских автомобильных дорог, улиц городов, городских поселков, кишлаков и аулов республики и их паспортизация, по результатам которой будет создана электронная база данных.

Вместе с тем в Республики Каракалпакстан предусмотрено отремонтировать 295 километров, в Андижанской области - 324 километра, Бухарской – 439 километров, Джизакской – 222 километра, Кашкадарьинской – 679 километров, Навоийской – 216 километров, Наманганской – 309 километров, Самаркандской – 479 километров,

Сурхандарьинской – 535 километров, Сырдарьинской – 267 километров, Ташкентской – 516 километров, Ферганской – 520 километров и в Хорезмской области -321 километр и в городе Ташкенте – 332 километра дорог и улиц.

Автотранспорт развивается более быстрыми темпами, чем другие виды транспорта. Это связано с большим объёмом перевозок.

Трудно переоценить значение дорог, особенно для такой страны, как Узбекистан. Это и подъём производства, и развитие бизнеса, обеспечение занятости населения, укрепление межрегиональных связей в масштабах страны и ещё многое другое.

1.1. На территории Узбекистана:

Общая протяженность автомобильных дорог Узбекистана, входящих в международная сеть автомобильных дорог Е-40, составляет 1338 км.

617 км имеет четырехполосное движение;

721 км – двухполосное движение;

841 км – асфальтобетонное покрытие;

236 км – цементобетонное покрытие;

261 км – чернощебеночное покрытие.

Ведутся работы по строительству и реконструкции участка дороги Кунград–Оазис протяженностью 241 км.

1.2. Программа развития Узбекской национальной автомагистрали.

В Узбекистане последовательно реализуется Программа развития Узбекской национальной автомагистрали (УНА) и входящих в нее автодорог, разработанная в соответствии с Указом Президента «О Программе мер по поддержке предприятий реального сектора экономики, обеспечению их стабильной работы и увеличению экспортного потенциала».

Как отмечает газета «Правда Востока», в рамках развития УНА, рассчитанной на 2009—2014 гг., будет осуществлена реконструкция и

строительство четырех участков автодорог по маршрутам Бейнеу-Кунград-Бухара-Самарканд-Ташкент-Андижан, Бухара-Алат, Бухара-Карши-Гузар-Термез и Самарканд-Гузар общей протяженностью свыше 1,5 тысячи км.

Таким образом национальная автомагистраль протянется от северо-западной до юго-восточной границы страны и свяжет наиболее крупные города республики, создаст мощные стимулы для социально-экономического развития регионов и увеличит объем транзитных грузов через территорию Узбекистана в 1,5—2 раза. Трасса общей протяженностью 2755 км примет на себя основной поток транзитных международных и внутрихозяйственных перевозок, пройдя через всю страну, и в перспективе дойдет до Китая и портов Каспийского моря. Уже до конца этого года на ее участках планируется ввести в строй 74 км автомобильных дорог международного значения.

1.3. Финансирование

Финансирование проекта, помимо мультитраншевого кредита АБР, будет осуществляться за счет средств правительства в объеме 1,68 млрд. долл., кредитной линии ИБР и других международных финансовых институтов, а также правительства КНР.

В декабре 2007 года АБР одобрил выделение 75,3 млн. долл. на реконструкцию участков автодороги Гузар–Бухара–Нукус–Бейнау.

В течение 2010–2012 годов АБР тремя траншами выделит 240 млн. долл. из своих ресурсов и 360 млн. долл. из Азиатского фонда развития. Кредитное соглашение по первому траншу в размере 115 млн. долл. было подписано в мае 2010 года. Средства АБР будут направлены на реконструкцию участков автодороги Гузар–Бухара–Нукус–Бейнау протяженностью 220 км с заменой двухполосного асфальтового покрытия на четырехполосное цементобетонное.

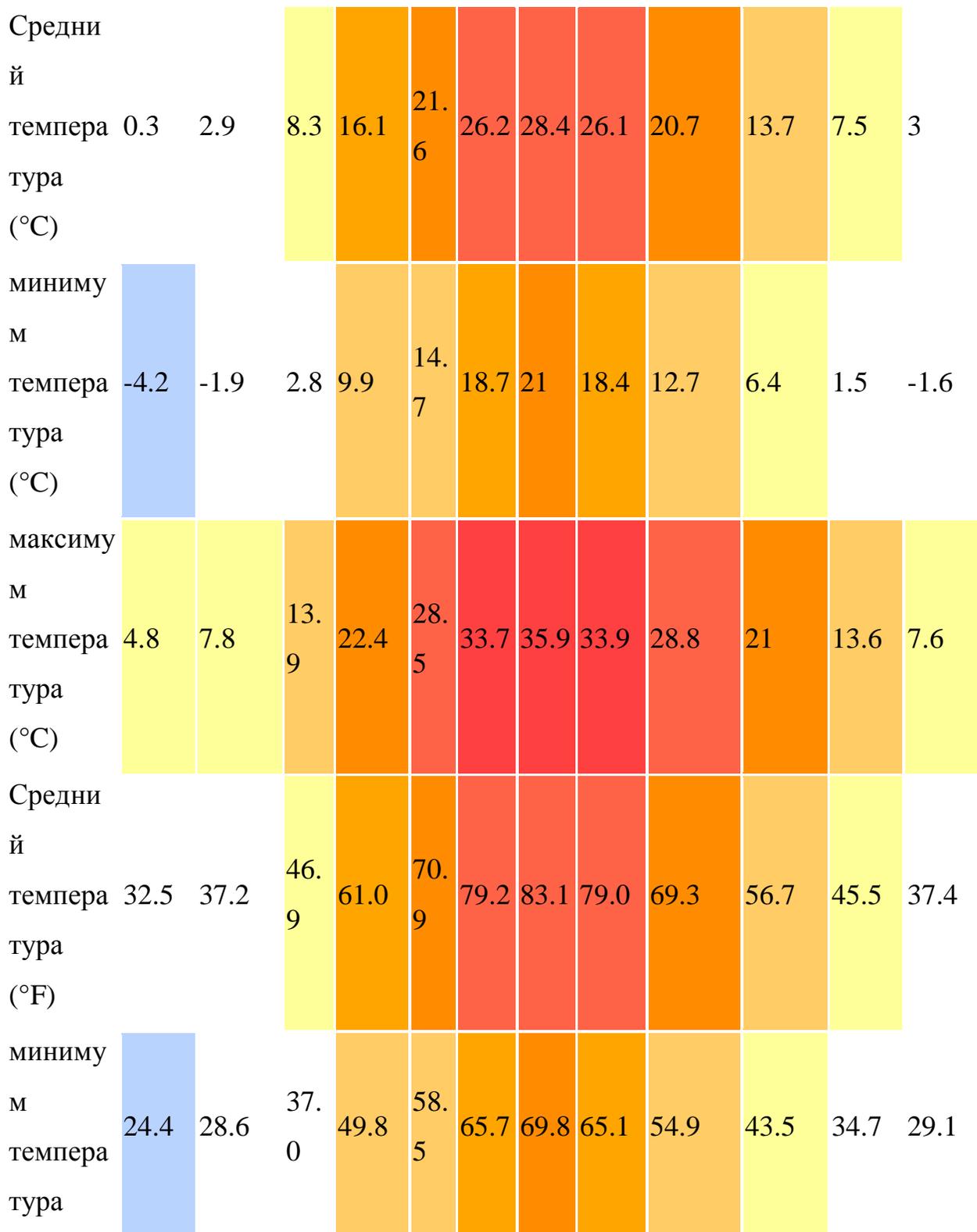
Технология укладки цементобетонных дорог предполагает развитие производства новых видов цемента и инертных материалов, химических модификаторов и суперпластификаторов, применение высокоэффективного оборудования, подготовку и переподготовку тысячи молодых специалистов. Это все открывает перед малым бизнесом и частным предпринимательством новые возможности в сфере производства и оказания технических услуг.

Необходимо отметить, что основная часть национальной магистрали пролегает по трансъевропейскому маршруту E-40:

Кале–Остенде–Гент–Брюссель–Льеж–Ахен–Кёльн–Ольпе–Гисен–Бад–Херсфельд–Херлесхайзен–Эйзенах–Эрфурт–Пшемысль–Львов–Ровно–Житомир–Киев–Харьков–Луганск–Волгоград–Астрахань–Атырау–Бейнау–Кунград–Нукус–Дашховуз–Бухара–Навои–Самарканд–Джизак–Ташкент–Гиштакприк–Чимкент–Джамбул–Алматы–Сары-Озек–Талды-Курган–Ушарал–Ташкескен.

2. Климатический график Каракалпагистана

Январь Февраль Март Апрель Май Июнь Июль Август Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь



	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
(°F)												
максимум												
температура	40.6	46.0	57.0	72.3	83.3	92.7	96.6	93.0	83.8	69.8	56.5	45.7
Норма осадков (мм)	30	24	40	33	17	2	1	0	1	10	17	25

Изменение осадков между засушливые и дождливые месяцы 40 мм. В течение всего года температура колеблется от 28.1 ° С. 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.

3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Участок проектируемого моста (автодороги) в административно-территориальном отношении расположен на территории Берунийского района Р.К.. Геологической партией ООО «ККАВТОЖОЛЖОЙБАР» в марте 2012 г были пробурены две разведочные скважины на оросителее «Казах-яб» на ПК150+46.

а). СКВ. № 9 правый берег оросителя, отметка устья 93,80 м. (верх дамбы).

1. 0,0-1,5м - насыпной грунт (дамба)

2. 1,5-2,7м – суглинок серый, слоистый, от мягких до текучепластичных

3. 2,7-4,3м – супесь серая, легкая, слюдистая, запесоченная, плавунная.

4. 4,3-20,0м – песок от пылеватых до мелких, слюдистый, водонасыщенный, местами плавунные.

Установившиеся уровень подземных вод 2,6 мот устья скважины.

б) СКВ. № 10 -левый берег оросителя отметка устья 93,30 м.

1. 0,0- 1,2м - насыпной грунт (дамба)

2. 1,2 - 2,2 м - суглинок серый, слоистый, мягкий, с включением Г,С,М.

3. 2,2-3,5 м-супесь темно серая, запесоченная, до плавунных, с включением Г,С,М, (илистая)

4. 3,5 – 20,0 м - песок от серых до темно-серых, водонасыщенный, слюдистый от пылеватых до мелких, местами плавунны.

Установившиеся уровень подземных вод 2,6 мот устья скважины.

в) физико-механические свойства грунтов.

Грунты, слагающие участок изысканий по данным лабораторных определений и согласно литологическому строению до разведанной глубины 20,0м являются неоднородными и в её пределах выделяются два инженерно-геологических элементов (И.Г.Э). Насыпные грунты (дамба) состоящих из

примесей супесей и суглинков и почвенные слои на И.Г.Э, не расчленены т.к они имеют малую мощность.

И.Г.Э-I. Супеси от серого до темно-серого цвета, местами переходят на илы и пльвуны, слюдистые, насыщенные водой, с включением останков Г,С,М, песка и суглинка, по консистенции от пластичных до текучих.

Суглинки от серых до коричневых, слоистые, с корнями растений и деревьев, от влажных до насыщенных водой, с включением супесей, глины, песков и их прослойками, легкие, по консистенции от мягко пластичных до текучих.

И.Г.Э-11 Пески.

Пески от серых до темно-серых, слюдистые, водонасыщенные, местами переходят на пльвуны, по грансоставу - от пылеватых до мелких, по плотности сложения— от средней плотности до рыхлых. Коэффициент пористости составляют 0,694 - 0,834.

Грунты по данным лабораторных определений являются не набухающими и не просадочными (кроме насыпных грунтов, ил и пльвунов).

г) подземные воды.

Подземные воды в период изыскания на участке (март 2012г) были вскрыты на глубине 2,2-2,6 м от поверхности земли, в зависимости от рельефа местности (от устья скважин). По данным гидрорежимных наблюдений максимальное положение уровня подземных вод (УПВ) приходится на апрель-июль месяцы, а минимальные на ноябрь- декабрь месяцы.

Амплитуда колебания уровня подземных вод составляет 1,2м. За расчетный максимальный уровень подземных вод принять на глубине 1,2- 2,0м от верха дамбы в зависимости от рельефа местности (от устья скважин).

Подземные воды сильно агрессивные к маркам бетона по водопроницаемости W4 на портландцементе по ГОСТ 10178-85* .

Агрессивность подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении не агрессивная, при периодическом смачивании – средне агрессивная (КМК 2,03,11-96 табл.6,7).

Для возведения земнасыпи к подходам искусственных сооружений рекомендуется использовать притрассовый грунтовой карьер, расположенный на восточной стороне 3,0км от проектируемого моста. Дальность возки грунтов от грунтового карьера до мостового перехода составляет 3,0км.

Группу грунтов по трудности разработки выделенных ИГЭ рекомендуется относить к следующим пунктам ШНК 4.05.01-04:

насыпной грунт – 35в, супесь – 35в ; песок – 29в;

Сейсмичность района -7 баллов, категория грунтов по сейсмическим свойствам –III. (КМК2.01.03- 96).

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов -0,68м.
Строительно-климатическая зона –I, под зона – Iв (КМК 2.01.01-94).

Рекомендуемые инженерные мероприятия:

- гидроизоляционные. обмазка битумом свай.
- антикоррозионные;
- бетоны со сульфато-стойкими цементами;

4.ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Основы проектирования мостов. Последовательность проектирования мостовых сооружений.

Мосты и другие искусственные сооружения обычно проектируются в составе автомобильной дороги. Отдельными объектами проектирования могут быть только мосты через большие реки.

Необходимость и очередность проектирования и строительства дорог и сооружений на них определяется схемами развития сетей автомобильных дорог, разрабатываемыми на перспективу 20 лет и уточняемыми через каждые 5 лет. В них обосновывается целесообразность и техническая возможность строительства новых или реконструкции существующих транспортных сооружений с учетом перспектив развития народного хозяйства и роста объемов перевозок грузов и пассажиров.

На основе этих схем в плановом порядке проектные организации разрабатывают технико-экономические обоснования (ТЭО) на строительство объектов со стоимостью более 30 млн. руб. или технико-экономические расчеты (ТЭР) на строительство объектов с меньшей стоимостью. В ТЭО и ТЭР уточняют очередность проектирования объектов на основе дополнительных экономических и инженерных изысканий.

При экономических изысканиях уточняют сведения о населении, промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, торговле, состоянии и взаимодействии различных видов транспорта, собирают сведения об объемах и направлении перевозки грузов и пассажиров различными видами транспорта, непосредственно учитывают интенсивность движения автомобильного транспорта. На этой основе определяют существующую и перспективную интенсивность движения автомобильного транспорта по рассматриваемому мостовому переходу.

Инженерные изыскания на стадии ТЭО и ТЭР проводят в минимальных объемах с использованием геологических карт, материалов изысканий прошлых лет и данных гидрометеослужбы, чтобы на их основе обосновать длину моста и предварительно назначить его основные параметры.

На основе данных . экономических и инженерных изысканий при разработке ТЭО или ТЭР решают следующие вопросы:

- по перспективной интенсивности движения определяют число полос движения на проектируемой дороге, назначают габариты мостов и путепроводов;

- на основании технико-экономического сравнения вариантов определяют оптимальный вариант трассы дороги с учетом положения мостового перехода и транспортных пересечений;

- намечают замысел технического решения перехода: его план и продольный профиль, длину подходов и схему моста, тип конструкции пролетных строений, опор, фундаментов для моста, тип земляного полотна и дорожной одежды на подходах;

- намечают замысел решения по организации строительства. Определяют объемы основных строительно-монтажных работ, потребность в материальных и трудовых ресурсах, выявляют источники получения и способы транспортировки необходимых конструкций и материалов, определяют потребности в строительстве жилья и развитии производственной базы подрядной строительной организации, выделяют очереди строительства и определяют сроки строительства;

- намечают замысел решения по охране природной среды; определяют расчетную стоимость строительства на основе укрупненных сметных нормативов или по данным «аналогичных объектов»;

- определяют экономическую эффективность объекта и сравнивают ее с нормативами и аналогами;

- определяют доленое участие в строительстве заинтересованных министерств и ведомств;

- дают общую оценку экономической целесообразности проектирования и строительства сооружения;

- определяют стадийность разработки проектно-сметной документации и приводят данные для составления задания на проектирование.

ТЭО и ТЭР проходят экспертизу, в ходе которой проверяют оптимальность и прогрессивность принятых технических решений,

после их утверждают заказчики. На основании утвержденных ТЭО и ТЭР составляют титульные списки строек и формируют планы выполнения проектно-изыскательских и строительного-монтажных работ.

Дальнейший порядок проектирования определен СНиП 1.02.01-85.

Для технически несложных объектов проектируют в одну стадию — рабочий проект. По крупным и технически сложным объектам проектируют в две стадии — проект и рабочая документация.

Стадийность разработки проектно-сметной документации и очередность строительства устанавливает заказчик в задании на проектирование в соответствии с утвержденным ТЭО и ТЭР.

В проектах (рабочих проектах) на основании материалов инженерных изысканий и вариантных проработок уточняют и детализируют технические решения и основные технико-экономические показатели, принятые в ТЭО или ТЭР. При этом более подробно рассматривают варианты конструкций фундаментов и опор мостов, пролетных строений и способов их монтажа, оптимизируют схемы сооружений и конструктивные решения по трассе подходов, уточняют объемы работ и расчетную стоимость строительства, больше внимания уделяют оптимизации принятых на предыдущей стадии основных технических решений на основе более достоверных исходных данных и результатов инженерных расчетов.

Проект мостового перехода состоит из следующих разделов:

1. Общая пояснительная записка. В ней приводят исходные данные для проектирования, краткая характеристика проектируемого объекта и условий строительства, особенности природных условий, обоснование выбора местоположения объекта, его технико-экономические и транспортно-эксплуатационные показатели и их сравнение с нормами и аналогами, данные по экономической эффективности капитальных вложений, использованных в проекте достижений науки и техники.

2. Строительные решения. В этом разделе приводят обоснование принятых в проекте технических решений по фундаментам, опорам, пролетным строениям моста (путепровода), земляному полотну и дорожной одежде подходов, пересечениям и примыканиям, охране окружающей среды, подготовке территории строительства. В нем также приводятся чертежи основных конструктивных элементов сооружения: план и продольный профиль трассы, общие виды мостов, путепроводов и их отдельных конструктивных элементов индивидуального проектирования, схемы вариантов мостов и транспортных развязок.

3. Организация строительства. В этом разделе обосновывают принятые в проекте способы и методы работ по сооружению опор, пролетных строений и других элементов моста, определяют

потребность в конструкциях, материалах, машинах, механизмах, трудовых ресурсах, электро- и водоснабжении. Приводят схемы выполнения основных строительного-монтажных работ, календарный график строительства, обоснование сроков и продолжительности строительства.

4. Сметная документация, состоящая из сметных расчетов и проекта договорной цены.

5. Паспорт проекта. Содержит основные сведения о проектируемом объекте.

Рабочий проект на строительство мостового перехода, кроме перечисленных выше разделов, включает чертежи, по которым непосредственно строят объект. Рабочий проект разрабатывают с использованием типовых конструкций пролетных строений и опор.

С учетом современных тенденций в строительстве (индустриализации его, унификации и стандартизации конструкций) при разработке проекта моста необходимо максимально применять типовые конструкции. Для выбора наиболее рациональной конструкции сооружения выполняют вариантное проектирование и проводят технико-экономическое сравнение вариантов. На стадии вариантного проектирования обычно проводят ориентировочные расчеты для выбора и обоснования основных параметров сооружения. В настоящее время расчеты при вариантном проектировании мостов целесообразно производить с применением ЭВМ. В памяти ЭВМ необходимо иметь данные о ранее построенных различных мостах и использовать их для выбора основных параметров нового моста и его технико-экономического обоснования.

Для большинства малых и средних мостов применяют типовые конструкции пролетных строений и опор. Они разработаны для различной ширины проезжей части и содержатся в альбомах. Альбомы содержат чертежи конструкций и сведения по расходу на них материалов. Задача проектирования в этом случае сводится к выбору наиболее рациональной типовой конструкции, соответствующей конкретным местным условиям: рельефу местности, возможностям изготовления, транспортировки и монтажа.

Проектирование мостов с применением разработанных типовых конструкций представляется возможным проводить также с широким использованием ЭВМ, если в память ЭВМ заранее ввести сведения о типовых элементах и возможных условиях их применения. По заданной программе

ЭВМ может рассматривать заданное множество различных решений моста и выдать на печать наиболее рациональные из них. Форма выдачи информации и объем дополнительной работы по выбору окончательного варианта во многом зависят от возможностей ЭВМ и качества программы.

Рабочий проект «Реконструкция автомобильной дороги А-380 "Гузар-Бухара-Нукус-Бейнеу" на участке км 628-812 (км 628-673)» протяженностью 45 км выполняется согласно технического задания, выданного ООО «Йуллойиха бюроси» Дорожным фондом РУз. Проектируемый мост располагается на участке новой автомобильной дороги на территории республики Каракалпакстан. Данная автодорога после строительства будет относиться к Iб-технической категории. Съезды на инспекторскую дорогу не предусмотрены на основании ШНК 2.05.02-07 п.5.4.Ось моста пересекает коллектор под углом 79° , в связи с этим оси опор расположены под углом 79° к оси моста. Топо-геодезические работы были произведены ООО «Инфраструктура Лойиха бюроси». Инженерно-геологическое обследование выполнено ООО «ККАВТОЖОЛЖОЙБАР» в марте 2012 г.

5.Условия проектирования

1. Временные подвижные нагрузки А14 и НК100 (ШНК 2.05.03-12)
2. Категория автодороги – V
3. Сейсмичность участка – 7 баллов
4. Заменяемой части;- схема моста (1x15);
5. Угол пересечения водотока - 90° .

6. КОНСТРУКЦИЯ МОСТА

Назначение схемы моста, его высотнo-плановое положение и конструкций опор произведено на основании живого сечения канала, статических расчетов опор, номенклатуры сборных железобетонных конструкций.

Схема нового моста 1x18 м. Угол пересечения оси моста с осью коллектора составляет 79°

Габарит моста $G = 9,5 + 2,6 + 9,5$ с тротуарами 2x0,75м.

Мост принят раздельной конструкции по направлению движения.

6.1.ОПОРЫ

Опоры моста в соответствии со КМК 2.05.03-97 запроектированы под нагрузку А14 и НК100 для автодороги Ib тех. категории с учетом требований по осевым нагрузкам согласно ШНК 2.05.02-07.

Береговые опоры моста – двухрядные свайные с шагом 150см. Марка свай СМ12-35Т4 по типовому проекту серии 3.501-86 доп.№1-2002. Длина и количество свай принято согласно расчетов несущей способности сваи по грунту. Насадка береговой опоры – двухсекционная длина каждой секции по 1220 см из монолитного железобетона сечением 150x50см с открьлками длиной 195см. Шкафная стенка с прямыми открьлками – монолитная железобетонная средней толщиной 20см с выпусками арматуры d20 АIII под переходные плиты. Все поверхности, засыпаемые землей, покрываются битумом за два раза.

6.2.ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ

Плиты пролетного строения П-18 длиной 18,0м приняты по типовому проекту серии ТП.3.503-12 Инв. № 383/43.

В поперечном сечении устанавливаются 24 плит марки П-18. Материал плиты - бетон В 35 F200.

Плиты пролетного строения устанавливаются на резиново-металлические опорные части типа РОЧСП 15x35x4см. Конструкция опорных частей принята по рабочим чертежам Киевского филиала Союздорпроекта.

6.3.ПРОЕЗЖАЯ ЧАСТЬ, ОГРАЖДЕНИЯ

На мосту предусмотрено устройство асфальтобетонной проезжей части с двусторонним поперечным уклоном 0,02 %.

Проезжая часть на мосту состоит из двух слоев горячего плотного мелкозернистого асфальтобетона марки 1 тип Б по ГОСТ9128-97 толщиной 7см, укладываемого на защитный слой бетона толщиной 4 см, армированный сеткой из катанки $d=6,5$ мм ячейками 150x200мм. Под тротуарами укладывается два выравнивающего слоя по 3 см. Над опорами устраиваются деформационные швы закрытого типа.

Тротуары составные-сборные, состоящие из блоков ПТМ 3.68.8 и БК 3.75.64.Ширина пешеходной части тротуаров 75 см.

Поперечный уклон на мосту , $i=0.020$ выполнен за счёт подуклонки.

Водоотвод с проезжей части моста осуществляется за счёт прорезей в тротуарных блоках. Сборные железобетонные секции перильного ограждения объединяются на монтаже с закладными деталями, установленными в тротуарных плитах.

Перекрытие деформационных швов предусмотрено по индивидуальным решениям с устройством металлической планки над швом и устройством изоляции из линокрома или полиизола в 2 слоя. Поперечные разрезы пролетного строения и конструкция проезжей части приведены на чертежах.

6.4. КОНСТРУКЦИЯ МОСТА И СОПРЯЖЕНИЕ МОСТА С БЕРЕГОМ

Конструкция сопряжения моста с подходами решена с применением сборных ж.б. переходных плит, опирающихся одним концом на шкафную

стенку береговой опоры и другим концом на сборные ж.б. лежни, укладываемых на щебеночную подушку. Тип сопряжения - полузаглубленный. Длины переходных плит 4 м. Материал плит: бетон класса по прочности В-30, по морозостойкости F-200.

При устройстве сопряжения дренирующей грунт конусов и засыпки за устоями должен отсыпаться послойно с тщательным уплотнением. ($K_{упл.} < 0,98$). Толщина слоев 0,25 м. Конуса мостов укрепляются монолитным бетоном толщиной 15 см на щебеночной подготовке 10 см. Поверхность переходных плит покрывается за 2 раза горячим битумом.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТА

При разработке раздела организации строительства приняты рекомендации следующих документов:

СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства»;

КМК 3.01.02-00 «Техника безопасности в строительстве».

ОСНОВНЫЕ ОБЪЕМЫ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ:

1. Монолитный железобетон насадок82,4м³
2. Сборный железобетон свай опор... ..95,36м³
3. Сборный железобетон пролетных строений.....155,76м³
4. Сборный железобетон переходных плит и лежней67,84м³
5. Сборный железобетон тротуарных блоков 14,71м³

Строительная организация определяется по итогам.

Условия производства работ – при закрытом движении автомобильного транспорта. На период производства капитального ремонта моста движение транспорта направлении г. Джизак предусмотрено по существующему среднему мосту. Движение автотранспорта с г.Джизак в направлении города Ташкент – по правому мосту. Для обеспечения удобства и безопасности движения по среднему мосту предусмотрены соответствующие виды и объёмы работ:

- устройство временной объездной дороги к среднему мосту из гравийной – песчаной смеси;

- ремонт моста

При строительстве среднего моста надо соблюдать меры по техническое заключения №03-2013.

Строительная площадка устраивается в подготовительный период строительства.

Строительство моста предусмотрено в два этапа:

-подготовительный период и период основных видов работ.

В подготовительный период предусмотрено производство следующих видов работ:

завоз строительных конструкций и стройматериалов, подготовка и оборудование стройплощадки.

- демонтируются тротуарные блоки и блоки перильного ограждения краном грузоподъемностью 40т, при этом кран устанавливается на берегу;

- разбирается асфальтобетонное покрытие и защитный слой;

- разбираются деформационные швы.

- разбираются элементы сопряжения моста с берегом;

В основной период производится:

- устройства деформационных швов и дорожную часть моста с подходами.

Особые требования к производству работ:

1. Выполнять все требования по уходу за бетоном в сухое и жаркое, а также морозное время.

2. Соблюдать правила техники безопасности согласно действующих инструкции, КМК и ГОСТов.

3. Все последующие работы выполнять после принятия по акту скрытых работ предыдущие этапы строительства.

4. Использовать на строительстве материалы и конструкции соответствующие ГОСТам, ТУ, имеющие паспорта и сертификаты.

5. Все боковые поверхности опор соприкасающиеся с грунтом должны быть обмазаны горячим битумом за 2 раза.

8. РАСЧЕТ НОРМАТИВНОГО СРОКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Произведен по СНиП 1.04.03-85*

«Нормы продолжительности строительства»

Исходные данные:

1. Длина моста - 18,1 м
2. Габарит проезжей части моста 21,6 м.
3. Опоры – свайные двухрядные. Сваи – 64 шт.

Расчет срока строительства

1. При длине моста 50 м для габарита Г-16,5 – срок строительства = 7 мес.

При длине моста 50 м для габарита Г-24 – срок строительства = 8 мес.

$$T = (8 - 7) : (24 - 16,5) \times (21,6 - 16,5) + 7 = 0,133 \times 5,1 + 7 = 7,68 \text{ мес}$$

2. Для длины моста 18,1 м

$$[(50 - 18,1) : 50] \times 100 \times 0,3 = 19,14\%$$

где -0,3 изменение нормы продолжительности строительства на 1% изменения длины

$$T = 7,68 \times (100 - 19,14) : 100 = 6,21 \text{ мес.}$$

Дополнительный к нормам расчетный показатель устройства свайных фундаментов составляет 10 рабочих дней на 100 свай (см. пособие по СНиП СНиП 1.04.03-85* от 16 сентября 1987 г №183)

$$T = [(64 : 100) \times 10] : 21,5 = 0,3 \text{ мес.}$$

Всего: 6,21 + 0,3 = 6,51 мес. Принято: T = 6,51 мес.

В том числе подготовительный период - 1,0 мес

9. Расчет плитного разрезного пролетного строения L=18 м

Исходные данные. Автодорожный мост на дороге III технической категории пролетом 18 м имеет габарит проезжей части $\Gamma=2 \times 3,75 + 2 \times 2,0$ и два тротуара по 0,75 м (рис. 6.1). Пролетное строение образовано из двенадцати предварительно напряженных плит, объединенных между собой в поперечном направлении шпоночными швами (рис. 6.2). Тротуары накладные из сборных элементов. Плиты проектируются из бетона класса В35, рабочая арматура предварительно напряженная стержневая горячекатаная периодического профиля класса А-IV. Натяжение арматуры осуществляется на стенде до бетонирования плит, усилия с арматуры на бетон передаются через силы сцепления между арматурой и бетоном. Плиты пролетного строения опираются на резиновые опорные части; оси опирания отстоят от концов плит на 0,3 м. Расчетная схема пролетного строения – однопролетная балка с расчетным пролетом $l_p = 18 - 2 \cdot 0,3 = 17,4$ м.

Определение нагрузок. Постоянная нагрузка на пролетное строение состоит из собственного веса сборных плит длиной 18 м, тротуаров, перильного ограждения и дорожной одежды.

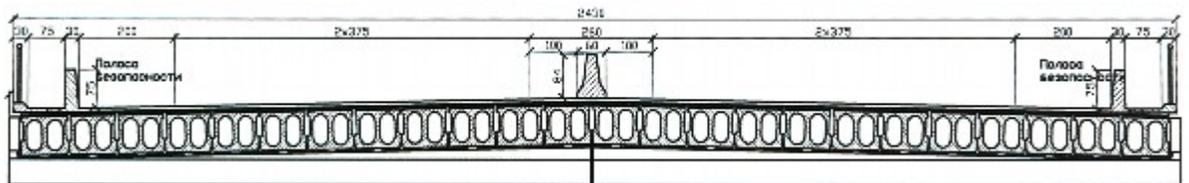


Рис. 6.1. Поперечное сечение плитного пролетного строения

Собственный вес одного метра плиты (рис. 6.2) с учетом бетона продольных швов при плотности железобетона

$$\gamma_B = 2,5 \text{ т/м}^3 \left(1 \cdot 0,6 - 2 \cdot 0,322 \cdot 0,24 - 2 \frac{3,14 \cdot 0,322^2}{4} \right) \cdot 25 \cdot 12 = 8,46 \text{ кН/м.}$$

В скобках записана площадь поперечного сечения плиты как площадь прямоугольника минус площадь двух отверстий, каждая из которых состоит из площади прямоугольника (второй член) и площади двух полукругов или одного круга (третий член).

При двенадцати плитах по ширине пролетного строения на 1 м его длины приходится: $8,46 \cdot 18 = 101,5$ кН/м.

Вес двух тротуаров шириной 0,75 м каждый и перильного ограждения по типовому проекту $2 \cdot 10 = 20$ кН/м.

Общий собственный вес конструкции на всю ширину пролетного строения $101,5 + 20 = 121,5$ кН/м.

Принятая конструкция дорожной одежды показана на рис. 6.3 (поперечный уклон моста создается за счет уклона ригеля).

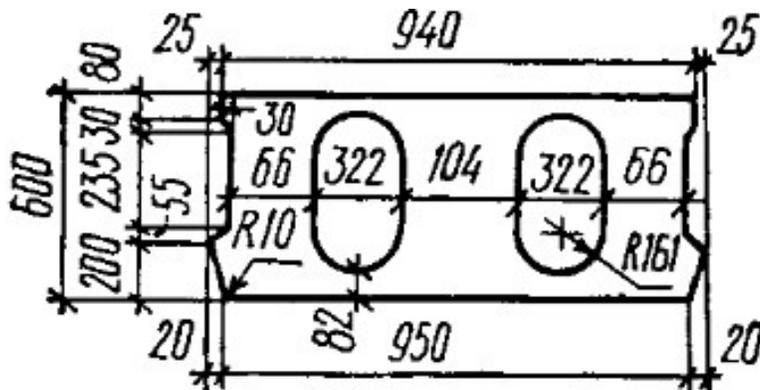


Рис. 6.2. Поперечное сечение плит (размеры в см)

Вес дорожной одежды с полной ширины пролетного строения:

асфальтобетон на проезжей части моста и полосах безопасности

$$0,07 \cdot 10,0 \cdot 2,3 \cdot 10 = 16,1 \text{ кН/м};$$

асфальтобетон на тротуарах

$$0,04 \cdot 0,75 \cdot 2 \cdot 2,3 \cdot 10 = 1,38 \text{ кН/м};$$

суммарный вес покрытия ездового полотна и тротуаров

$$16,1 + 1,38 = 17,48 \text{ кН/м};$$

защитный слой из армированного бетона

$$0,04 \cdot 10,0 \cdot 2,5 \cdot 10 = 10,0 \text{ кН/м};$$

гидроизоляция

$$0,01 \cdot 10,0 \cdot 1,0 \cdot 10 = 1,0 \text{ кН/м};$$

цементная стяжка

$$0,03 \cdot 10,0 \cdot 2,1 \cdot 10 = 6,3 \text{ кН/м};$$

суммарный вес защитных и выравнивающего слоев

$$10,0 + 1,0 + 6,3 = 17,3 \text{ кН/м}.$$

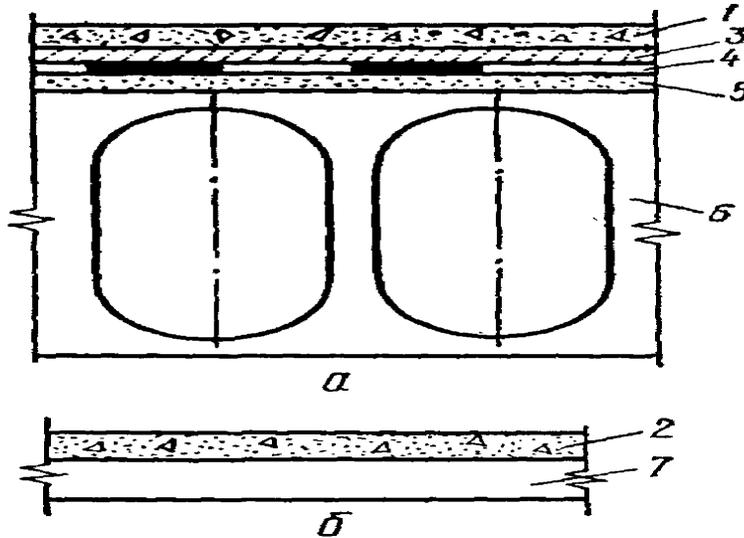


Рис. 6.3. Конструкция дорожной одежды:

а — в пределах ездого полотна; б — на тротуарах: 1 — асфальтобетон

$\delta = 7$ см, $\gamma = 2,3$ т/м³; 2 — то же. $\delta = 4$ см; 3 — защитный слой из

армированного бетона $\delta = 4$ см, $\gamma = 2,5$ т/м³; 4 — гидроизоляция $\delta = 1$ см,

$\gamma = 1,5$ т/м³; 5 — цементная стяжка $\delta = 3$ см, $\gamma = 2,1$ т/м³;

б — железобетонная плита пролетного строения;

7 — плита тротуарного блока

Распределив всю нагрузку между плитами поровну, получим на одну плиту:

от собственного веса конструкций

$$g_1 \frac{121,5}{12} = 10,13 \text{ кН/м};$$

от покрытия ездого полотна и тротуаров

$$g_2 \frac{17,48}{12} = 1,46 \text{ кН/м;}$$

от выравнивающего, изоляционного и защитного слоев

$$g_3 \frac{17,3}{12} = 1,44 \text{ кН/м.}$$

Разделение постоянной нагрузки на три части g_1 , g_2 и g_3 вызвано разными коэффициентами надежности для этих нагрузок.

Временная нагрузка на пролетное строение для дороги III технической категории принимается от автотранспортных средств А-14, от толпы на тротуарах и от тяжелых транспортных единиц НК-1000.

Распределение временной нагрузки между плитами пролетного строения

Метод внецентренного сжатия. В этом методе наиболее нагруженной всегда является крайняя плита пролетного строения. Линия влияния давления на нее строится по значениям ординат под крайними плитами

$$\eta = \frac{1}{n} + \frac{a_i^2}{2\sum a_i^2},$$

где n – число плит в поперечном сечении моста, $n = 12$; a_i – расстояния между центрами тяжести симметричных относительно оси моста плит: $a_1 = 11$ м, $a_2 = 9$ м, $a_3 = 7$ м, $a_4 = 5$ м, $a_5 = 3$ м, $a_6 = 1$ м

$$\sum a_i^2 = 11^2 + 9^2 + 7^2 + 5^2 + 3^2 + 1^2 = 276$$

При загрузении линии влияния нагрузки устанавливаем в самое невыгодное положение с учетом габаритов проезда и правил расстановки автомобилей. Принятый на пролетном строении габарит Г-7,0+2х1,5 предусматривает одну полосу движения.

Для нагрузки А-14 рассматриваем вариант расстановки.

Расчетные полосы нагрузки смещаются на край проезжей части с минимальным расстоянием 1,5 м от оси крайней полосы до полосы

безопасности. В этом варианте усилия от нагрузки А-14 сочетаются с усилиями от толпы на тротуаре.

Второй вариант – две полосы (независимо от габарита моста, предусматривающего более одной полосы движения) устанавливаются на край ездового полотна с минимальным расстоянием 1,5 м от оси крайней полосы до бордюра (усилия, соответствующие этому положению нагрузки, учитываются лишь в расчетах на прочность).

Следует помнить, что при определении КПУ для полосовой нагрузки А-14, для всех полос, кроме первой, в качестве множителя к ординатам должен быть введен коэффициент $s_1 = 0,6$, учитывающий возможное неполное загрузку полос автомобилями.

Нагрузка НК-1000 устанавливается на краю проезжей части.

Коэффициенты поперечной установки от двух полос нагрузки А-14 на краю проезжей части (рис. 6.4):

для полосовой нагрузки

$$КПУА = 0,208 + 0,6 \cdot 0,04 = 0,232;$$

для тележек

$$КПУАТ = 0,208 + 0,04 = 0,248.$$

Коэффициенты поперечной установки от толпы на левом тротуаре
 $КПУТ = 0,372$.

Коэффициенты поперечной установки от двух полос нагрузки А-14 на краю ездового полотна (рис. 6.4):

для полосовой нагрузки и тележек

$$КПУА = 0,208.$$

Коэффициент поперечной установки от нагрузки НК-1000 на краю проезжей части (расстояние от равнодействующей до края полосы безопасности 1,5 м) $КПУК = 0,195$.

Определение внутренних усилий в плитах

Внутренние усилия в плитах определяем от комбинации постоянных и временных нагрузок путем загрузки соответствующих линий влияния (рис. 6.5 и 6.6, а и б).

При вычислении расчетных усилий учитываются следующие расчетные коэффициенты:

коэффициенты надежности по нагрузке:

для собственного веса конструкций $\gamma_{f1} = 1.1$;

для слоя покрытия $\gamma_{f2} = 1.5$;

для выравнивающего, изоляционного и защитного слоев $\gamma_{f3} = 1.3$;

для полосовой нагрузки $\gamma_{fA} = 1.2$;

для тележки А-14 при длине загрузки

$$\lambda = l_p = 11,4 \text{ м} < 30 \text{ м}$$

$$\gamma_{fAT} = 1,5 - 0,01\lambda = 1,5 - 0,01 \cdot 11,4 = 1,39;$$

для толпы на тротуаре $\gamma_{ft} = 1.2$;

для нагрузки НК-1000 $\gamma_{fk} = 1$;

динамические коэффициенты:

для нагрузки А-14 при длине загрузки $\gamma = 11,4 \text{ м}$.

$$(1 + \mu)_A = 1 + \frac{45 - \lambda}{135} = 1 + \frac{45 - 11,4}{135} = 1,25;$$

для нагрузки НК-1000 при $\lambda = 11,4 \text{ м} > 5 \text{ м}$

$$(1 + \mu)_K = 1,1.$$

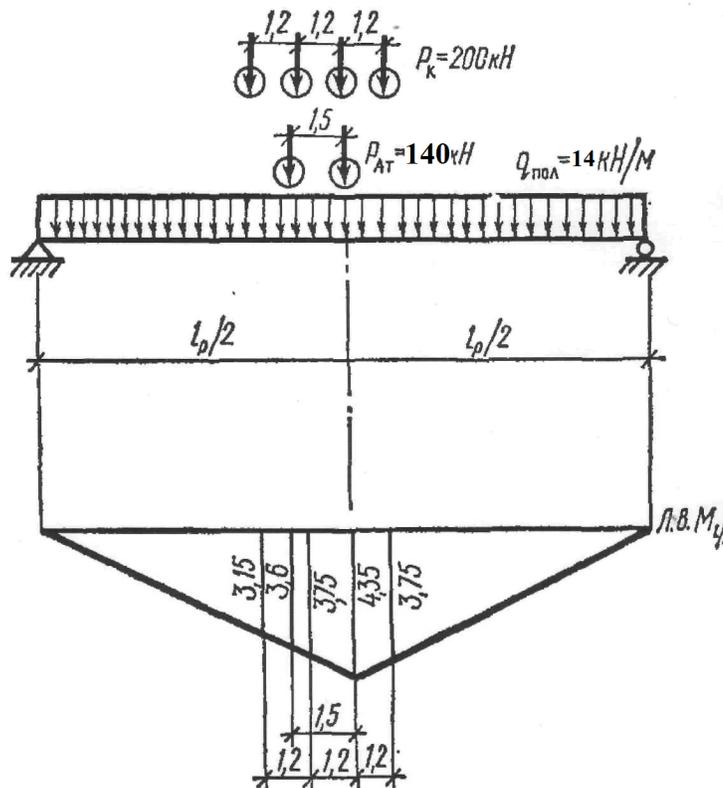


Рис. 6.4. Загружение линии влияния М плиты нагрузками А-14 и НК-1000 (размеры в м)

Интенсивность равномерно распределенной нагрузки от толпы на тротуарах $p_t = 4 - 0,02 \lambda = 4 - 0,02 \cdot 11,4 = 3,77 \text{ кПа}$.

Интенсивность полосовой нагрузки А-14 $q_{пол} = 14 \text{ кН/м}$.

Давление на ось тележки А-14 $P_{АТ} = 140 \text{ кН}$. Давление на ось

спецмашины НК-1000 $P_k = \frac{1000}{4} = 250 \text{ кН}$.

При определении изгибающего момента в середине пролета от временных нагрузок учитываем коэффициенты поперечной установки. Поперечную силу в опорном сечении от временных нагрузок вычисляем с учетом изменения коэффициентов поперечной установки по длине пролета (рис. 6,6, в).

Изгибающий момент в сечении по середине пролета (рис. 6.5) определяем при площади линии влияния момента для этого сечения

$$\omega_M = \frac{1}{2} l_p \frac{l_p}{4} = \frac{11,4^2}{8} = 16,245 \text{ м}^2.$$

От постоянных нагрузок

$$M_g = (\gamma_{f1} q_1 + \gamma_{f2} q_2 + \gamma_{f3} q_3) \omega_M = (1,1 \cdot 10,13 + 1,5 \cdot 1,46 + 1,3 \cdot 1,44) 16,245 = 247 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{gm} = (10,13 + 1,46 + 1,44) 16,245 = 211,67 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

От временных нагрузок определяем изгибающие моменты при трех вариантах загрузки:

от нагрузки А-14 и толпы на тротуарах (ширина тротуара $b_T = 0,75 \text{ м}$)

а – загрузка плиты нагрузками А-14 и НК-1000; б – линии влияния

Q;

в – графики изменения коэффициента поперечное установки по длине пролета для А-14 и НК-1000

$$M = (1 + \mu)_A \left(\gamma_{fA} q_{пол} \cdot K_{ПУ}_{A\omega_M} + \gamma_{fAT} P_{AT} \cdot K_{ПУ}_{AT} \cdot \sum_1^2 y \right) + \gamma_{fT} p_T b_T \cdot K_{ПУ}_T \omega_M = 1,25 [1,2 \cdot 14 \cdot 0,151 \cdot 16,245 + 1,39 \cdot 140 \cdot 0,192(4,35 + 3,6)] + 1,2 \cdot 3,77 \cdot 1,0 \cdot 0,056 \cdot 16,245 = 40,47 + 291,73 + 4,116 = 336,316 \text{ Кн} \cdot \text{м};$$

$$M_n = 14 \cdot 0,151 \cdot 16,245 + 140 \cdot 0,192 \cdot 7,95 + 3,65 \cdot 1,0 \times 0,056 \cdot 16,245 = 27 + 167,9 + 3,32 = 198,22 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

от двух полос нагрузки А-14, максимально приближенных к бордюру

$$M = (1 + \mu)_A \left(\gamma_{fA} q_{пол} \cdot K_{ПУ}_A \cdot \omega_M + \gamma_{fAT} P_{AT} \cdot K_{ПУ}_{AT} \cdot \sum_1^2 y_i \right) = 1,25 [1,2 \cdot 14 \cdot 0,171 \cdot 16,245 + 1,39 \cdot 140 \cdot 0,201(4,35 + 3,6)] = 45,835 + 305,408 = 351,243 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

от нагрузки НК-1000

$$M = (1 + \mu) k \gamma_{fk} P_k \cdot K П У_k \cdot \sum_1^2 y_i =$$

$$= 1,1 \cdot 1 \cdot 200 \cdot 0,099 (3,15 + 3,75 + 4,35 + 3,75) = 326,7 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_n = 200 \cdot 0,099 \cdot 15 = 297 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Максимальный момент от постоянных и временных нагрузок возникает при установке на пролетное строение двух полос нагрузки А-11 на краю ездового полотна и равен $M = 219,44 + 351,243 = 570,683 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Этот момент используется в расчетах на прочность. Поскольку нагрузки НК-1000 и А-14, установленные у бордюра, не учитываются в расчетах трещиностойкости, то эти расчеты выполняются по значению нормативного момента, полученного при загрузении пролетного строения нагрузкой А-14 и толпой на тротуаре: $M_{п} = 188,117 + 198,22 = 386,337 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

В расчетах перемещений используется максимальный нормативный момент. В нашем случае он складывается из момента от постоянных нагрузок и момента, полученного при загрузении пролетного строения нагрузкой НК-1000, и равен $M_{п} = 188,117 + 297 = 485,117 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Моменты от постоянных нагрузок: расчетный $M_g = 219,44 \text{ кН} \cdot \text{м}$, нормативный $M_{gn} = 188,117 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Определяем поперечную силу у опоры (рис. 6.6) при площади линии влияния Q_a

$$\omega_Q = \frac{1}{2} y_1 l_p = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 11,4 = 5,7 \text{ м}$$

От постоянных нагрузок

$$Q_g = (\gamma_{f1} g_1 + \gamma_{f2} g_2 + \gamma_{f3} g_3) \omega_Q = (1,1 \cdot 10,13 + 1,5 \cdot 1,46 + 1,3 \cdot 1,44) 5,7 = 86,65 \text{ кН};$$

$$Q_{g,n} = (10,13 + 1,46 + 1,44) 5,7 = 74,3 \text{ кН}.$$

При определении поперечной силы от временных нагрузок график изменения коэффициентов поперечной установки по длине пролета, по рекомендации Н. И. Поливанова, принимаем состоящим из трех участков: в средней части пролета длиной $2/3 l_p$ значение коэффициента поперечной

установки постоянно и равно КПУ середины пролета (КПУА, КПУАт или КПУК в зависимости от расчетного случая), на приопорных участках длиной

$$l_1 = \frac{11,4}{6} = 1,9 \text{ м}$$

значение КПУ меняется от КПУ середины пролета до КПУОП = 0,5.

В соответствии с характером изменения коэффициента поперечной установки (рис. 6.6) полосовую нагрузку учитываем по всей длине пролета с постоянным КПУА и дополнительно на приопорных участках длиной 1,5 м – с КПУ, изменяющимся от нуля со стороны пролета до (0,5 – КПУ а) на опорах. Перемножение эпюр $q_{пол}$ и КПУ производим по методу Симпсона.

Рассматриваем варианты размещения временной нагрузки по ширине пролетного строения,

Две полосы нагрузки А-14 смещены к краю проезжей части и сочетаются с толпой на тротуаре:

$$КПУА = 0,151, \quad КПУАт = 0,192, \quad КПУТ = 0,056;$$

$$Q = (1 + \mu)_A \gamma_{fA} q_{пол} \left\{ \omega_Q КПУ_A + \frac{l_1}{6} \left[y_1 (КПУ_{ОП} - КПУ_A) + 4 \frac{y_1 + y_2}{2} \cdot \frac{КПУ_{ОП} - КПУ_A}{2} \right] \right. \\ \left. + \frac{l_1}{6} \cdot 4 \frac{y_3}{2} \cdot \frac{КПУ_{ОП} - КПУ_A}{2} \right\} + (1 + \mu)_A \gamma_{fAt} P_{At} \sum_i y_i КПУ_{Ati} = 1,25 \cdot 1,2 \cdot 14 \left\{ 5,7 \cdot 0,151 + \right. \\ \left. + \frac{1,5}{6} \left(1 \cdot 0,349 + 4 \frac{1,833}{2} \cdot \frac{0,349}{2} + 4 \frac{0,167}{2} \cdot \frac{0,349}{2} \right) \right\} + 140 \cdot 0,8116 = 20,017 + 89,276 \\ = 109,293 \text{ кН.}$$

Две полосы нагрузки А-14 максимально приближены к бордюру:

$$КПУА = 0,171, \quad КПУАт = 0,201;$$

$$\begin{aligned}
Q &= (1 + \mu)_A \gamma_{fA} q_{\text{пол}} \left\{ \omega_Q K_{\text{ПУ}}{}_A + \frac{l_1}{6} \left[y_1 (K_{\text{ПУ}}{}_{\text{оп}} - K_{\text{ПУ}}{}_A) + 4 \frac{y_1 + y_2}{2} \cdot \frac{K_{\text{ПУ}}{}_{\text{оп}} - K_{\text{ПУ}}{}_A}{2} \right] \right. \\
&\quad \left. + \frac{l_1}{6} \cdot 4 \frac{y_3}{2} \cdot \frac{K_{\text{ПУ}}{}_{\text{оп}} - K_{\text{ПУ}}{}_A}{2} \right\} + (1 + \mu)_A \gamma_{fAt} P_{At} \sum_i^2 y_i K_{\text{ПУ}}{}_{Ati} = 1,21 \cdot 1,2 \cdot 11 \{ 8,7 \cdot 0,171 + \\
&\quad + \frac{2,9}{6} \left[1 \cdot (0,5 - 0,171) + 4 \frac{1 + 1,833}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,171}{2} \right] + \frac{2,9}{6} 4 \frac{0,167}{2} \cdot \frac{0,5 - 0,171}{2} \} + 1,21 \cdot 1,33 \cdot 110 \times \\
&\quad \times (1 \cdot 0,5 + 0,9138 \cdot 0,3453) = 31,381 + 144,362 = 175,743 \text{ кН.}
\end{aligned}$$

Нагрузка НК-1000

$$\begin{aligned}
Q &= (1 + \mu)_K \gamma_{fK} P_K \sum_i^4 y_i K_{\text{ПУ}}{}_{ki} = \\
&= 1,1 \cdot 1 \cdot 200 (1 \cdot 0,5 + 0,931 \cdot 0,334 + 0,8621 \cdot 0,168 + 0,7931 \cdot 0,099) = 227,54 \text{ кН.}
\end{aligned}$$

Максимальная поперечная сила возникает при действии на пролетное строение нагрузки НК-1000 и равна $Q = 149,85 + 227,54 = 377,39$ кН.

Эта поперечная сила должна учитываться в расчетах на прочность. В расчетах на трещиностойкость следует учитывать нормативную поперечную силу от нагрузки А-14 на краю проезжей части и толпы на тротуарах $Q_n = 129,85 + 109,293 = 238,40$ кН. Расчетная поперечная сила только от постоянных нагрузок $Q_{gn} = 149,85$ кН, а нормативная $Q_{gn} = 129,11$ кН.

10. Техника безопасности при эксплуатации дорожно-строительных машин

Базовые машины

Базовая машина – это гусеничный или колесный трактор, тягач или любая другая самоходная машина, которую можно агрегатировать (соединять) с навесным, полуприцепным или прицепным строительно-дорожным оборудованием, в том числе с землеройным.

Базовая машина должна обеспечивать:

тяговое усилие, необходимое для копания грунта, при движении её с рабочей скоростью без потери устойчивости и достаточно низком удельном давлении на опорную поверхность;

-отбор мощности для привода механизма управления рабочим органом;

-достаточно высокие скорости движения и проходимость при обратных холостых ходах и транспортных переездах;

-сравнительно быстрое и легкое изменение направления и скоростей движения при переходе от рабочего хода к обратному, холостому ходу или транспортному переезду;

-удобное управление одновременно навесным, полуприцепным или прицепным оборудованием и базовой машиной;

-возможность быстрого проведения технических уходов, разборки, сборки и ремонта;

-необходимую безопасность и удобство водителя.

В качестве базовых машин для бульдозеров используют в основном гусеничные тракторы и в меньшей степени – двухосные колесные тракторы и тягачи.

Прицепные скреперы и грейдеры агрегируются с этими же тракторами и тягачами, а полуприцепные – главным образом с двухосными колесными тракторами.

Самоходные скреперы выполняют на базе одноосных колесных тягачей, которые входят составной частью в эти машины и соединяются с ковшом скрепера при помощи шарнирно-сцепного устройства.

Автогрейдеры представляют собой самоходные машины специальной конструкции.

Эффективность применения гусеничных или колесных машин определяют грунтовыми эксплуатационными условиями.

Работа в тяжелых грунтовых условиях вызывает большое повреждение и износ шин. При работе в абразивной среде, например на песчаных грунтах, гусеницы выходят из строя быстрее, чем шины колес.

Определенные требования предъявляют также к положению центра массы базовых машин, удельному давлению на грунт, обзорности с места водителя, управлению и конструкции кабины, необходимый комфорт для водителя.

Безопасность при эксплуатации транспортных средств

Основными причинами опасностей, аварий и несчастных случаев, связанных с эксплуатацией транспортных средств является:

нарушение требований правил дорожного движения на улицах и дорогах, а также во всех местах, где возможно движение транспортных средств, например, внутризаводские территории;

- нарушение требований правил техники безопасности;
- неосторожные действия исполнителей работ;
- отсутствие механизации выполняемых работ;
- неправильный и опасный прием труда, работа в опасной зоне;
- неисправность оборудования, приспособлений, инструмента, машин;

- выполнение несвойственной работы;
- скользкость полов, территорий, платформ, кузовов, лестниц, буферов, подножек автомобилей;
- незнание правил безопасности выполнения работ, устройства автомобиля, оборудования.

При эксплуатации автомобильного транспорта, тракторов, погрузчиков, других транспортных средств необходимо руководствоваться Межотраслевыми правилами по охране труда на автомобильном транспорте. При эксплуатации автомобилей, тракторов и других мобильных машин возникновение опасных факторов отмечается при выполнении почти всех производственных операций.

Следствием травматизма является нарушение требований безопасности при их выполнении: техническое обслуживание, текущий ремонт и хранение подвижного состава автотранспорта; вождение подвижного состава автотранспорта по улицам и дорогам; обслуживание и текущий ремонт автомобилей в пути; погрузка и разгрузка грузовых автомобилей.

Дорожно-строительные машины

Бульдозеры

Бульдозером называют самоходную землеройную машину, представляющую собой гусеничный или колесный трактор, тягач или другую самоходную машину с навешенным с помощью рамы или брусьев рабочим органом – отвалом криволинейного профиля, расположенным вне базы ходовой части.

Чаще всего отвал располагают криволинейной отвальной поверхностью в сторону от базовой машины, габарит которой по ширине он полностью перекрывает.

Бульдозер служит для послойного копания, планировки и перемещения на расстояние до 60-150 м грунтов, полезных ископаемых, рудных,

строительных и других материалов при строительстве и ремонте дорог, каналов, дамб, котлованов и других строительных, гидротехнических, земляных сооружений.

В зависимости от мощности и конструкции бульдозеры могут работать на самых разнообразных грунтах и материалах: от болотистых и песчаных до разборных, взорванных или разрыхленных скальных пород и руд.

Техника безопасности при эксплуатации бульдозера

Помимо общих требований техники безопасности, выполнение отдельных видов бульдозерных работ требует соблюдения определенных правил.

При производстве любых работ уклоны на подъемах и спусках, а также крены в поперечном направлении не могут превышать предельных значений, указанных заводом-изготовителем в инструкции по эксплуатации. Обычно эти значения не превышают для подъемов 25, спусков 35, для боковых кренов – 12-15°.

При сбросе грунта под откос поперечными ходами нельзя выдвигать отвал за край насыпи, так как в этом случае машина может сползти вниз. При движении бульдозера вдоль откоса или насыпи его ходовая часть не должна выходить за их края. Такие же требования соблюдают при засыпке траншей поперечными, косыми и продольными ходами бульдозера. Нарушение этих правил может вызвать обрушение стенок траншеи и сползание в неё всей машины.

Высота перемычек между траншеями при производстве любых работ траншейным способом не должна превышать высоту отвала, так как в противном случае возможно случайное обрушение грунта .

Сбрасывать грунт под откос методом работы через вал следует без заезда ходовой частью на разрыхленный грунт, находящийся за краем откоса, иначе вместе с рыхлым грунтом машина может сползти вниз по откосу.

При работе на косогорах следует создавать небольшой (3-7°) обратный уклон полки или террасы, что исключит возможность сползания трактора по склону или обрушения края разработанной полки или террасы вниз.

Расчищать местность от кустарника и мелколесья, а также сооружать пионерные дороги и пробивать трассы следует с большой осторожностью, так как при выполнении таких работ возможно повреждение радиатора, кабины, облицовки и других узлов базового трактора деревьями, корнями и другими препятствиями.

При корчевке пней и удалении крупных камней возможны наезд на корчующий предмет поддоном картера двигателя, корпусами заднего моста и бортовых передач и их повреждение, что особенно опасно при отсутствии защитных кожухов снизу.

По той же причине опасно работа бульдозера на разработке взорванных и разрыхленных скальных пород. При этом особенно надо следить за тем, чтобы отдельные камни не попадали между отвалом, брусьями и ходовой частью и остовом базовой машины, а также между отдельными узлами и деталями ходовой части.

При валке деревьев после того, как дерево начало наклоняться, бульдозер останавливают, отводят назад, подводят отвал под корневую систему дерева и продолжают операцию валки одновременным действием напорного усилия базовой машины и подъемного усилия на отвале. В противном случае корни падающего дерева, попав под трактор могут повредить его или даже опрокинуть. При валке дерева от ударов могут обломиться крупные сучья, поэтому эту операцию выполняют с той стороны, где такие сучья отсутствуют.

Работы в воде можно производить при глубине, не выше указанной в инструкции заводом-изготовителем. Обычно эта глубина равна высоте

гусеницы или радиусу колеса. При большей глубине вода может попасть внутрь отдельных узлов базового трактора.

Контакт бульдозерного отвала с буфером скрепера для толкания его при наборе следует производить на передаче, близкой к скорости движения скрепера. В противном случае возможно повреждение конструкций обеих машин. При толкании недопустимо движению бульдозера под углом к скреперу, так как при этом возможно повреждение конструкции скрепера и его шин нолам и отвала бульдозера. Нельзя вывешивать бульдозер на буфере скрепера, так как это перегружает конструкцию скрепера.

Загружать бульдозером транспортные средства с помощью лотков и эстакад следует постепенно, учитывая, что падение большой массы грунта или какого-либо материала в кузов автомашины может вызвать её повреждение.

Скреперы

Скреперы предназначены для послойного (горизонтального слоями) копания грунтов, транспортирования и отсыпки их в земляные сооружения спланированными слоями заданной толщины. Кроме того, при движении по насыпям скреперы своими колесами уплотняют отсыпанные слои грунта, благодаря чему сокращается потребность в применении специальных грунтоуплотняющих машин.

Скреперы используют для разработки грунтов – от чернозема и песка до тяжелой глины. Очень плотные грунты обычно предварительно разрыхляют специальными машинами – рыхлителями.

Дальность транспортирования грунта является основным показателем, от которого зависит возможность применения скреперов.

Прицепные скреперы в агрегате с базовыми гусеничными тракторами обычно используют при дальностях транспортирования от 100 до 800, максимум 1500 м. Чем больше емкость скрепера, чем быстрходнее его

базовый трактор, тем на больших дальностях транспортирования целесообразно применять агрегат. Однако при дальностях транспортирования 1 км и более прицепные скреперы уступают в рентабельности автомобилям-самосвалам, загружаемым одноковшовым экскаватором. Если дальность транспортирования менее 100 м, выгоднее применять более простые и дешевые бульдозеры на базовых гусеничных тракторах.

Полуприцепные скреперы, агрегируемые с базовыми быстроходными колесными тягачами (агрегаты, условно называемые самоходными скреперами), применяют в благоприятных условиях при дальностях транспортирования от 300 до 3000 м и более. При дальностях менее 300 м целесообразно использовать более дешевый прицепной скрепер с гусеничным трактором.

По типу ходовой части базовой машины скреперы бывают с гусеничной и колесной тягой.

По способу загрузки ковша грунтом: скреперы с загрузкой движущим усилием, то есть тягой базовой машины, и скреперы с принудительной загрузкой при помощи скребкового элеватора, установленного на самом скрепере.

По способу выгрузки грунта из ковша различают скреперы со свободной (самосвальной) разгрузкой опрокидыванием ковша вперед и назад по ходу; с полупринудительной разгрузкой передней и донной, с принудительной разгрузкой.

При свободной разгрузке ковш с откинутой заслонкой опрокидывается вперед или назад по ходу скрепера. Под действием силы тяжести грунт высыпается из ковша на поверхность земляного сооружения.

Полупринудительная передняя разгрузка осуществляется опрокидыванием вперед (по ходу машины) днища и задней стенки ковша.

Принудительная разгрузка осуществляется при поднятой заслонке прямолинейным выдвижением задней стенки ковша.

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По заданию кафедры «Мосты, тоннели и путепроводы » мною был проектирован автодорожный мост на основании изучения материалов работ по объекту: «Реконструкция автомобильной дороги А-380 "Гузар-Бухара-Нукус-Бейнеу" на участке км 628-812 (км 628-673)» протяженностью 45 км выполняется согласно технического задания, выданного ООО «Йуллойиха бюроси» Дорожным фондом РУз. Проектируемый мост располагается на участке новой автомобильной дороги на территории республики Каракалпакстан. Данная автодорога после строительства будет относиться к Іб-технической категории. Съезды на инспекторскую дорогу не предусмотрены на основании ШНК 2.05.02-07 п.5.4.Ось моста пересекает коллектор под углом 79° , в связи с этим оси опор расположены под углом 79° к оси моста. Топо-геодезические работы были произведены ООО «Инфраструктура Лойиха бюроси». Инженерно-геологические обследование выполнено ООО «ККАВТОЖОЛЖОЙБАР» в марте 2012 г.

1. Временные подвижные нагрузки А14 и НК100 (ШНК 2.05.03-12)
2. Категория автодороги – V
3. Сейсмичность участка – 7 баллов
4. Заменяемой части;- схема моста (1x15);
5. Угол пересечения водотока - 90° .

При составлении проекта настоящего моста мною были использованы существующие нормативные документы и современные программные комплексы, AutoCad, CorelDRAW, МОДУЛ.

Назначение схемы моста, его высотно-плановое положение и конструкций опор произведено на основании живого сечения канала, статических расчетов опор, номенклатуры сборных железобетонных конструкций.

Схема нового моста 1x18 м. Угол пересечения оси моста с осью коллектора составляет 79°

Габарит моста $G = 9,5 + 2,6 + 9,5$ с тротуарами $2 \times 0,75$ м.

Мост принят раздельной конструкции по направлению движения.

Пользуясь случаем я хотел бы поблагодарит моего руководителя Эргашева А.Т., а также членов кафедры «МТ и П», за оказанную им помощь и содействия при выполнении настоящей дипломной работы.

12. ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ШНК 2.05.03-12 «Мосты и трубы»
2. СНиП III-7-81 «Строительство в сейсмических районах»
3. КМК 2.02.03-98 «Свайные фундаменты»
4. КМК 9.03.01-96 «Бетонные и железобетонные конструкции»
5. ШНК 2.05.02-07 «Автомобильные дороги»
6. КМК 9.03.11-96 «Защита строительных конструкций от коррозии»
7. МШН 25-2005 «Автомобил йўллариди ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш бўйича кўрсатмалар»
8. ГОСТ 23457-86 «Технические средства организации дорожного движения»
9. ШНК 3.01.01-03 «Организация строительного производства»
10. КМК 3.06.04-97 «Мосты и трубы»
11. ШНК 3.06.03-08 «Автомобильные дороги»
12. КМК 3.01.02-00 «Техника безопасности в строительстве»
13. КМК 3.04.02-97 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»
14. КМК 3.01.04-99 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов»
15. Лившиц Я.Д., Примеры расчёта железобетонных мостов. Киев, Онищенко М.М. Вица школа,1986.
16. Н.А.Красин. «Расчет оснований фундаментов мелкого заложения промежуточных опор на сейсмостойкость».
17. Н.А.Красин. Методическое указание «Расчеты сейсмостойкости оснований фундаментов и прочности при кручении тела концевых опор балочных мостов».
18. Саламахин, Мосты и искусственные сооружения на

Н.П.Лукин и автомобильных дорогах. I-II часть. М, Транспорт 1991.
другие.

19. Иосилевский л.и. Практические методы управления надёжностью железобетонных мостов. М., НИЦ., Инженер, 1999.
20. СНиП 1.04.03-85 - «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».