

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

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

КАФЕДРА: МОСТЫ , ТОННЕЛИ И ПУТИПРАВОДИ

ВЫПУСКНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ТЕМА: Капитальный ремонт моста на км 210,3 автомобильной дороги
М-37 "Самарканд-Ашкабад-Турменбоши"

Выполнил: Студент группы 463-13. Ахмаджонов М.З.

Проверил:

Ташкент 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	
1	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
2	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	
3	КОНСТРУКЦИЯ МОСТА И СОПРЯЖЕНИЕ МОСТА С БЕРЕГОМ	
4	РАСЧЕТ ПЛИТЫ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ	
5	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТА И РАСЧЕТ СРОКА СТРОИТЕЛЬСТВА	
6	ОХРАНА ТРУДА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
7	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
8	ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	

Введение.

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

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

На территории Узбекистана:

Общая протяженность автомобильных дорог Узбекистана, входящих в международная сеть автомобильных дорог E-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.

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.

Инвестиции в будущее

Крупные инвестиции в проекты развития транспортных коммуникаций оказывают мультипликативное влияние на рост экономики и торговли. В 1970–1980 годах огромные инвестиции в проекты развития транспортных коммуникаций Японии, США и Канады обеспечили высокую динамику роста валового внутреннего продукта. В то же время, относительно небольшие инвестиции в эту сферу во Франции, Великобритании и Германии не могли оказать достаточного влияния на рост экономики.

Другая аксиома состоит в том, что для стабильного роста экономики необходимо добиваться опережающего развития мощностей транспортных коммуникаций. Опыт Европейского Союза за последние десять лет показал, что рост ВВП в 1% вызывает увеличение объема грузоперевозок в 1,7%. Если взять это соотношение в качестве базового, то темпы роста пропускных мощностей транспортных коммуникаций Узбекистана должны опережать темпы роста ВВП более чем в два раза.

Требования к опережающему развитию транспортных коммуникаций в Узбекистане обусловлены также следующими объективными экономическими факторами:

во-первых, динамика изменения структуры ВВП, а также в определенной мере экспорта Узбекистана (автомобили, тракторы и станки, минеральные удобрения, нефтепродукты, цемент, стройматериалы, металлы, хлопковое волокно, продукция легкой, пищевой промышленности и сельского хозяйства) тяготеет к ускоренному росту грузообразования;

во-вторых, реализация Программы модернизации, технического и технологического перевооружения ключевых отраслей промышленности страны, формирование новых грузообразующих и грузопоглощающих регионов, например свободной индустриально-экономической зоны «Навои», трансконтинентального центра логистики на базе международного аэропорта г. Навои приведут, согласно прогнозам, к росту совокупного объема грузов к 2015 году примерно на 100 млн. тонн;

в-третьих, по некоторым оценкам, темпы роста по территории Узбекистана транзита грузов в 2015–2020 годах могут составить до 1 млн. тонн в год.

В этой связи исключительно важное значение приобретает реализация Программы по строительству и реконструкции национальной автомагистрали, надежно связывающей между собой регионы республики и обеспечивающей выход к мировым рынкам.

В соответствии с Программой строительства национальной автомагистрали стоимостью около 2,6 млрд. долл. США, в 2010–2015 годах планируется построить:

400 км четырехполосных дорог с цементобетонным покрытием;

813 км четырехполосных дорог с асфальтобетонным покрытием;

288 км двухполосных дорог с асфальтобетонным покрытием;

7 транспортных развязок;

1488 погонных метров путепроводов и мостов.

В реализации широкомасштабной программы строительства и реконструкции автомагистрали значительное место занимают субъекты малого бизнеса и частного предпринимательства. Предполагается, что они будут активны и в таких сферах, как проектирование дорог, мостов, путепроводов, производство элементов дорожной и придорожной инфраструктуры, дорожных сигналов, шумоизоляционных материалов, осуществление независимых экспресс- и сквозных методов анализа качества инертных материалов, например, по таким параметрам, как водонепроницаемость, морозостойкость, плотность, осадка конуса, стойкость против агрессивной среды и резких колебаний температуры окружающей среды.

Некоторые участки магистрали будут реконструированы с привлечением крупных зарубежных компаний. В свою очередь субъекты малого бизнеса и частного предпринимательства, в силу своей гибкости и конкурентоспособности, могли бы выступить в качестве субподрядных организаций. В этих целях совместно с Международной дорожной федерацией прорабатывается создание в Ташкенте Центра повышения квалификации специалистов-дорожников из числа представителей малого бизнеса и частного предпринимательства.

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–Пшемьсль–Львов–Ровно–Житомир–Киев–Харьков–Луганск–Волгоград–Астрахань–Атырау–Бейнау–Кунград–Нукус–Дашховуз–Бухара–

Навои–Самарканд–Джизак–Ташкент–Гиштакуприк–Чимкент–Джамбул–Алматы–Сары-Озек–Талды-Курган–Ушарал–Ташкескен–Аягуз–Георгиевка–Усть-Каменогорск–Риддер–граница Российской Федерации. В системе узбекских транспортных маршрутов он составляет основную часть коридоров № 1, 2, 3. Это один из перспективных маршрутов, используемых узбекскими экспортерами для выхода на рынки и порты Российской Федерации, Украины, Латвии и Литвы. Строительство дороги Волгоград–Астрахань–Атырау–Бейнау–Кунград и Актау–Бейнау находится в следующем состоянии.

Транспортные артерии экономики.

Развитие дорожно-строительной индустрии является важной составляющей государственной политики, направленной на всестороннюю интеграцию национальных транспортных сетей в мировые коммуникации.

Постановление Президента «О мерах по развитию автомобильных дорог общего пользования на 2007—2010 годы» четко определило программу действий в данном направлении. В нем отражена концепция развития дорожно-хозяйственной сети до 2010 года и на долгосрочную перспективу. В результате дальнейшего улучшения дорог, ведущих в страны СНГ и Европы, в Турцию и Иран, прокладки Трансафганского международного транспортного коридора будет решена чрезвычайно важная экономическая и политическая задача, которая откроет возможность выхода к морским портам через Афганистан и Иран и дополнительно через Афганистан и Пакистан.

На сегодняшний день в стране выполнен огромный объем работ по развитию и модернизации автомобильных дорог общего пользования, совершенствованию дорожного хозяйства, повышению мощности дорожно-строительной индустрии. И сегодня транспортная система Узбекистана является одной из самых разветвленных в Центральной Азии.

Через территорию Узбекистана, расположенного в самом сердце Центральной Азии, сегодня в общей сложности проходят 20 международных маршрутов и направлений. Столь выгодное географическое положение позволяет стране получать значительные доходы от экспорта автотранспортных услуг, в том числе от осуществления транзитных перевозок зарубежных стран через автотранспортные коммуникации республики.

Только в минувшем году на долю автомобильного транспорта приходилось почти 85 процентов всего объема перевозок грузов, причем удельный вес перевозок автомобильным транспортом продолжает расти.

По предварительным подсчетам, при реализации программы к 2015 году международные и транзитные перевозки в республике вырастут в среднем на 50 процентов, а внутриреспубликанский грузо- и пассажиропоток автомобильного транспорта — на 70 процентов.

Возрождая великий шелковый путь

Среди инвестиционных проектов Узбекистана развитию УНА отводится особое место. Необходимость строительства скоростной автомагистрали вызвана ускоренным ростом экономического потенциала стран Центральной Азии, стремящихся к интеграции с соседними регионами. По мнению экспертов, пропускная способность морского пути через Суэцкий канал, на который приходится основная тяжесть грузоперевозок между Азией и странами Европы, не в полной мере отвечает требованиям нынешнего дня.

Высокие тарифы на авиаперевозки далеко не всегда позволяют воспользоваться услугами воздушного транспорта. Поэтому автомобильная перевозка грузов решает многие проблемы. От того в строительстве трансконтинентальной магистрали заинтересованы, кроме Узбекистана, Китай, Иран, Кыргызстан, Туркменистан, интерес к маршруту создания трансконтинентального моста Азия — Европа проявили правительства ряда стран, исторически связанных с нашей страной тесными экономическими отношениями.

Не случайно в рамках состоявшегося недавно заседания Совета глав государств Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) в Екатеринбурге (Россия) специальная группа по повышению транзитного потенциала продолжила свою работу по координации проектов по автомобильным дорогам, входящим в состав транспортных коридоров Андижан-Ош-Сарыташ-Иркештам-Кашгар и Душанбе-Джигартал-Карамик-Иркештам-Кашгар. Кстати, напомним, что трансконтинентальный автодорожный коридор пройдет по исторически сложившимся маршрутам Великого шелкового пути.

Общая стоимость реализации Программы УНА составляет 2,2 млрд долларов, ее финансирование будет осуществляться за счет средств Республиканского дорожного фонда в объеме 1,5 млрд долларов, а также льготных кредитов международных финансовых институтов, в частности, Азиатского банка развития (АБР) и Японского банка международного сотрудничества.

Национальная автомагистраль: скорость + безопасность

Принятая в апреле этого года Программа строительства и реконструкции участков дорог в системе национальной автомагистрали стала новым этапом реформирования в отрасли. По прогнозам специалистов, проведение реконструкции — расширение автодорог и укладка нового качественного покрытия, отвечающего принятым международным стандартам, — положительно скажется на сокращении дорожно-транспортных происшествий, снижении вредных выбросов выхлопных газов в атмосферу. Значительно увеличится и скорость движения. На равнинных участках автомагистрали она составит 150 км/ч, а на горных — до 120 км/ч. Таким образом, коммерческая скорость доставки продукции автомобильным транспортом увеличится на 15—20 процентов.

По мнению специалистов, в течение шести лет будут построены 400 км четырехполосных дорог с цементно-бетонным покрытием, 813 км четырехполосных дорог

с асфальтобетонным покрытием и 288 км двухполосных дорог с асфальтобетонным покрытием. Программа также предусматривает строительство семи транспортных развязок и 1488 погонных метров путепроводов и мостов.

Стране требуется много дорог — хороших и разных. Беда в том, что многие из них строились 40—50 лет назад и не были рассчитаны на современные нагрузки и такой напряженный грузопоток. Ранее построенные дороги спроектированы под нагрузку на ось 3—5 тонн, а современная техника превышает эти нормативы в 2—3 раза.

Реализация программы позволит обеспечить на всем протяжении Узбекской национальной автомагистрали проезд автотранспортных средств с нагрузкой на ось 13 тонн. В ходе ее развития будут освоены инновационные технологии строительства, реконструкции автодорог, мостов, путепроводов и содержания инфраструктуры.

В соответствии с графиком работ в четвертом квартале текущего года планируется объявить тендер на приобретение шести комплектов специализированных мобильных асфальтобетонных комплексов с поставкой в первом квартале 2010 года. Проект развития национальной автомагистрали также предусматривает создание до конца 2009 года производств по выпуску сульфатостойкого портландцемента марки М-500 и выше, пластификаторов и химических добавок, а также других полимерно-строительных материалов, используемых в дорожном строительстве.

Импульс развитию экономики страны.

Основной целью развития УНА является развитие пропускных возможностей с доведением к концу 2014 года ее параметров до 1-й категории с четырехполосным движением в соответствии с международными стандартами, обеспечивающими ее конкурентоспособность на уровне мировых аналогов. Очередность строительства и реконструкции будет определяться с учетом наибольшей интенсивности движения на участках магистрали. Это позволит уже в ближайшее время повысить пропускную способность автомагистрали и довести ее скоростные параметры до уровня лучших мировых достижений.

В числе приоритетов развития Узбекской национальной автомагистрали — отвод транзитного и грузового транспорта от городов за счет формирования системы обходных магистралей, завершение строительства и реконструкция нового направления автодороги Гулистан-Ахангаран, формирующей маршрут по кратчайшему расстоянию, поэтапное формирование новой Ташкентской обводной дороги, обеспечивающей в перспективе связь между автодорогами Узбекской национальной магистрали. Особое внимание уделяется обустройству автодорог необходимыми объектами транспортно-дорожной и сервисной инфраструктуры, включая мотели и кемпинги, АЗС, станции технического обслуживания, охраняемых стоянок автомобилей, объектов информационного обеспечения.

Следует особо отметить, что в условиях продолжающегося мирового финансово-экономического кризиса в стране осуществляется созидательная работа, по своим

масштабам имеющая глобальное значение. Развитие Узбекской национальной автомагистрали — яркий тому пример. Полноценное функционирование трассы позволит создать тысячи рабочих мест, повысить инвестиционный рейтинг республики, решить проблемы высоких тарифов на транспорте, увеличить доступность использования природных ресурсов. Узбекская национальная автомагистраль даст импульс развитию взаимовыгодных торговых связей со странами мира, защитит экономические интересы Узбекистана.

1.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 строительного-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-исследовательских 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.

Общая часть

Рабочий проект капитального ремонта автодорожного моста на ПК 31+42 (КМ 210+300) который находится на Капитальный ремонт автодороги М-37 "Самарканд – Бухоро – Туркманбоши" на участке: км 207-212 разработан на основании письма и

задания на проектирование, выданного ООО «Йул Лойиха Бюроси». Участок проектирования расположен в Навоийнской области Кызылтепинского района.

Существующий мост был построен однопролетным со сборными железобетонными балками пролетного строения длиной 14,06 м и схемой 1x14,06м в 1970 году. В 1980 году при реконструкции дороги мостовой говорит был увеличен до 1 категории. Опоры–свайные однорядные с монолитными ж/б насадками. Сопряжение моста без переходных плит. Тротуарные блоки сборные с пешеходной ограждающими блоками перильные ограждения ж/б из БПО с столбиками СПО. Общая ширина пешеходной части при этом составляет 1,0 м. Покрытие проезжей части имеет многочисленные трещины, деформационные швы проржавленные, местами выпали. Тротуарные блоки не отвечают требованиям ШНК, колесоотбойные брус монолитные, высота колесоотбойной части составляет 40-50 см.

Учитывая все эти обстоятельства, было решено устройство переходных плит, заменить только деформационные швы, покрытие проезжей части, устройство тротуарных блоков, устройство колесоотбойных блоков и монтаж перильных ограждение.

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

Проезжая часть на мостов состоит горячего плотного мелкозернистого асфальтобетона марки 1 тип Б по ГОСТ 9128-97 толщиной 7см.

При устройстве переходных плит на сущ. мосту, производится монолитная ж/б шкафная стенка. Над опорами мостов устраиваются деформационные швы закрытого типа. Перекрытие деформационных швов предусмотрено по индивидуальным решениям с устройством металлической планки над швом и устройством изоляции из линокрома или полиизола в 2 слоя. Над планкой устраивается монолитная железобетонная плита толщиной 4см, армированная сеткой из катанки 6,5 мм ячейками 10x10см. Для обеспечения требуемого габарита в конструкции пролетного строения применены сборные железобетонные тротуарные плиты. Ширина пешеходной части 1,0 м. Сборные железобетонные секции перильного ограждения БПО-14 и сборные железобетонные столбики перильного ограждения СПО-12 объединяются на монтаже с закладными деталями, установленными в приливах тротуарных плит. Поперечные разрезы пролетного строения и конструкция проезжей части приведены на чертежах.

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 (1x9);
5. Угол пересечения водотока - 90°.

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В апреле месяце 2017 года отделом геологии ООО «ГГС Гранд Геодезия» по заданию ООО «Йул-лойиха бюроси» были выполнены инженерно-геологические изыскания на объекте «Реконструкция моста через канал «Кахарамон» на 4,5 км дороги 4Н 374г в Хатирчинском района Навоийской области».

Стадия проектирования – РП.

Целью инженерно-геологических изысканий являлось уточнение геоморфологических, геолого-литологических, гидрогеологических условий участка, физических, прочностных и деформационных свойств грунтов, оценка степени агрессивности грунтов и подземной воды, а также уточнение сейсмичности участка.

В соответствии с целевым назначением работ, а также действующими нормативами ШНК 1.02.09-15, ШНК 1.02.07-15 на исследованном участке был выполнен следующий объём полевых и лабораторных работ:

Таблица 1

	Вид и наименование работ	Ед. изм.	Количество
Полевые работы:			
	Колонковое бурение 2-х скважин, глубиной до 20,0 м	п/м	40,0
	Отбор монолитов из скважин	монолиты т	5
	Отбор проб нарушенной структуры	проба	12
	Отбор проб подземных вод	проба	2
Лабораторные работы:			
	Комплекс определений физических свойств грунтов	опред.	6

	Определение гранулометрического состава грунтов	опред.	4
	Химический анализ водной вытяжки из грунтов	анализ	2
	Химический анализ грунтовых вод	анализ	2

Полевые работы выполнены геологом Равшанов М.

Лабораторные работы проведены в лаборатории ООО «ГГС Гранд Геодезия».

Настоящее заключение составлено на основании камеральной обработки полевых и лабораторных работ геологом Равшанов М.

Методика производства изысканий

Видь и объём полевых инженерно-геологических и лабораторных работ выполнен применительно к требованиям технического задания заказчика с учётом геологического строения участка строительства и класса ответственности зданий и представлен в табл.1.

Бурение скважин осуществлялось станком УРБ-2,5А колонковым способом $\varnothing 132$ мм, для определения литологического строения толщи, с отбором монолитов для определения физических, деформационных и прочностных свойств грунтов.

Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов грунтов произведен в соответствии с ГОСТ 12071-2000.

На монолитах, отобранных из скважин, определён комплекс физических свойств грунтов.

Показатели механических свойств грунтов определены по приложению №7 КМК 2.02.01-98. Нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов определены обобщением и статистической обработкой показателей в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

Камеральная обработка полевых и лабораторных работ с составлением заключения выполнялась согласно требований ШНК 1.02.09-15.

Инженерно-геологические условия

Исследованный участок изысканий расположен на 4,5 км автодороги 4Н374г в Хатирчинском районе Навоийской области.

Рельеф и поверхность земли на участке относительно ровная.

Условные отметки поверхности земли изменяются в пределах 374,80-378,34 м.

Гидрографическая сеть представлена мелкими оросителями временного действия

В геоморфологическом отношении участок приурочен к Кенимехской дельте реки Заравшан.

Генетический тип грунтов: аллювиальные и пролювиальные отложения четвертичного возраста.

В литологическом отношении на разведанную глубину до 20,0 м участок сложен глинистыми грунтами, песком и крупнообломочными грунтами.

С поверхности эти грунты перекрыты насыпными грунтами, с включением строительного мусора, мощностью до 0,9 м.

Грунты на исследованном участке по содержанию легкорастворимых солей, незасоленные. Величина плотного остатка изменяется в пределах 1500-1650 мг/кг; содержание ионов хлора Cl^- - 590-690 мг/кг; содержание сульфатов SO_4^{2-} – 350-390 мг/кг.

Подземные воды в период исследований (апрель 2017г.) вскрыты на глубине 2,0 м от поверхности земли, в зависимости от рельефа.

По данным многолетних режимных наблюдений Мин положение уровня наблюдается в декабре-январе месяцах; мах в марте-апреле месяцах. Амплитуда колебания уровня 1,0 м.

Содержание ионов HCO_3^- лежит в пределах 518-549 мг/л; ионов Cl^- – 142-159 мг/л; ионов SO_4^{2-} – 741-806 мг/л.

Исходя из литологического строения, физических, прочностных и деформационных свойств грунтов в разведанной толще выделены три инженерно-геологических элемента:

Первый инженерно-геологический элемент (ИГЭ-1) включает в себя суглинка, серо-коричного цвета, от влажного до водонасыщенного, с глубины 3,0 м с включением песка.

Расчетное сопротивление грунтов ИГЭ №1, в соответствии с табл.3 прил.3 КМК 2.02.01-98 составляет - 200 кПа (2,0 кг/см²).

Вскрытая мощность элемента до – 2,6 м.

Нормативные характеристики грунтов ИГЭ-1 приведены в табл. 2 текста.

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов ИГЭ-1

Таблица 2

Наименование характеристик	Ед. изм.	Нормативные значения	Расчетные значения при $\alpha=$	
			0,8 5	0,9 5
Плотность частиц грунта	т/м 3	2,73		
Плотность грунта	т/м 3	1,94	1,9 3	1,9 2
Плотность сухого грунта	т/м 3	1,52		
Коэффициент пористости	%	44,4		
Влажность природная	б/р	0,799		
Степень влажности	дол. ед.	0,279		
Влажность на пределе текучести	б/р	0,66		
Влажность на пределе раскатывания	дол. ед.	0,333		
Число пластичности	дол. ед.	0,173		
Показатель текучести	дол. ед.	0,160		
Удельное сцепление	б/р	26	24	23
Угол внутреннего трения	кПа	13	9	5
Модуль деформации при водонасыщении	Мп а	4,5		
Примечание: прочностные и просадочные характеристики грунта приведены из региональных таблиц «Таблицы нормативных и расчетных показателей свойств лёссовых грунтов Узбекистана» согласно КМК 2.02.01-98 обязательное приложение №7				

Второй инженерно-геологический элемент (ИГЭ-2) включает в себя песок серого цвета, с включением мелкий гравий и галка.

Вскрытая мощность элемента до – 3,0 м.

Расчетное сопротивление, согласно КМК 2.02.01-98, приложение 3, таблица 2 [9].
составляет $R_0 = 100$ кПа ($1,0$ кгс/см²).

Нормативные характеристики грунтов ИГЭ – 2 приведены в приложении 1.6 и табл. 3 текста.

Таблица 3

Нормативные и расчетные значения характеристик ИГЭ-2

Наименование характеристики	Ед. изм	Нор ма- тивные знач ения	Расчет ные значения при $\alpha =$	
			0,85	0,95
Плотность грунта	т/м 3	1,83	1,80	1,77
Плотность грунта в сухом состоянии	т/м 3	1,41		
Плотность частиц грунта	т/м 3	2,65		
Коэффициент пористости	б/р 9	0,87		
Влажность природная	дол. ед. 7	0,29		
Степень влажности	б/р	0,90		
Модуль деформации	МПа а	9,5		
Удельное сцепление	кПа 3	3	1	1
Угол внутреннего трения	Гра дус	32	30	39

Третий инженерно-геологический элемент (ИГЭ-3) - Крупнообломочный грунт представлен гравийно-галечниковым с песчаным заполнителем, водонасыщенный.

Вскрытая мощность элемента до 14,0 м.

Расчётное сопротивление $R_0 = 500$ кПа (5,0 кгс/см²) (по таблице 1 приложение 3 КМК 2.02.01-98).

Нормативные характеристики грунтов ИГЭ -1 приведены в табл. 4

Нормативные значения характеристик грунтов ИГЭ-3

Таблица 4

Наименование характеристики	Ед. изм.	Нормативные значения	Расчетные значения при $\alpha =$	
			0,85	0,95
Плотность грунта в сухом состоянии	т/м ³	1,95		
Угол внутреннего трения	градус	45	39	38
Модуль деформации	МПа	50,0		
Коэффициент разрыхления	б/р	1,25		
Коэффициент фильтрации	м/сутки	50-100		

Выводы и рекомендации

Основанием для фундаментов проектируемых жилых домов будут служить грунты ИГЭ-1, ИГЭ-2 и ИГЭ-3, нормативные и расчетные значения физических, прочностных и деформационных характеристик которых приведены в табл.2, 3 и 4, текста и прил.1.2, 1.3 и 1.4.

Грунты на исследованном участке не просадочные.

Грунты на исследованном участке по содержанию легкорастворимых солей незасоленные. Грунты согласно табл. 4 КМК 2.03.11-96 слабо агрессивные к бетонам на портландцементе по ГОСТ 10178-85* и неагрессивные к бетонам сульфатостойких цементах по ГОСТ 22266-94 и неагрессивные к железобетонным конструкциям.

Подземные воды на расчетный максимум следует ожидать на глубине 1,0 м.

Сейсмичность участка, согласно изменению 1 к КМК 2.01.03-96, оценивается по н.п. Янгирабад и составляет 7 (семь) баллов с повторяемостью 1 раз в 500 лет.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам –II (вторая).

Опасные геологические процессы: сейсмичность, потопления.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов 0,45м с повторяемостью 1 раз в 10 лет и 0,57 м с повторяемостью 1 раз в 50 лет, по г. Навои (согласно КМК 2.02.01-98).

Группы грунтов при разработке механизмами, исходя из их плотности, согласно дополнений и поправок к технической части ШНК 4.02.01-04 рекомендуется принимать:

- для насыпного грунта – п. 23 с плотностью - 1880 кг/м³;
- для грунтов ИГЭ-1 – п. 21 с плотностью – 1940 кг/м³;
- для грунтов ИГЭ-2 – п. 16 с плотностью – 1830 кг/м³;
- для грунтов ИГЭ-3 – п. 29 с плотностью – 1900 кг/м³.

Рекомендуемые инженерные мероприятия:

1. Антисейсмические в соответствии с требованиями КМК 2.01.03-96;
2. Антиагрессивные в соответствии с требованиями КМК 2.03.11-96 и ГОСТ 9.602-2005;
3. Удаления насыпного грунта в соответствии с требованиями ШНК 1.02.09-15;

Перед началом строительных работ необходимо освидетельствование и приемка котлована геологом в соответствии с требованиями КМК 3.02.01-97.

3. КОНСТРУКЦИЯ МОСТА

Длина проектируемой части моста – 9,1 м. Для достижения нужного габарита необходимо установить 10 плит. В результате габарит проектируемого моста - 10.7м:

Плиты пролетных строений П-9 приняты по типовому проекту серии 3.503-12 инв. №384/43. Плиты пролетного строения устанавливаются на резиново-металлические опорные части типа РОЧСП 15х35х4см.

Береговые опоры представляют собой свайные однорядные опоры. Длина свай СМ10-35Т3 определена из расчёта несущей способности по грунту. Несущая способность сваи по грунту 30,11т, нагрузка на голову одной сваи 21,39т. Насадки заармированы применительно к тип. проекту серии 3.503.1-41. Все поверхности, соприкасающиеся с грунтом покрываются горячим битумом за два раза.

Дорожная одежда на мосту принята следующей конструкции:

- выравнивающий слой – $h=3$ см. Бетон кл.В-25 ГОСТ 26633-41.
- гидроизоляция 2 слоя «Ленокрома» – $h=1$ см.
- защитный слой - $h=4$ см. Бетон кл.В-25 с сеткой $\varnothing 6,5$ АІ яч.20х20 см.
- асфальтобетон плотный мелкозернистый горячий типа Б марки I ГОСТ 9128-97 $h=7$ см.

Над опорами устраиваются деформационные швы закрытого типа. Перекрытие деформационных швов предусмотрено по индивидуальным решениям с устройством металлической планки над швом и устройством компенсатора и изоляции из «Ленокрома». Поперечные разрезы пролетного строения и конструкция проезжей части приведены на чертежах.

Поперечный 2% уклон проезжей части на существующем мосту обеспечивается на счёт насадки .

На существующем мосту производится демонтаж плит пролетного строения. разборка промежуточных опор

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. Поверхность переходных плит покрывается за 2 раза горячим битумом

7. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТА

Строительство моста будет осуществляться по решению хакима района. Работы делятся на 2 периода: подготовительный и основной.

1. Подготовительный период

Выполняются следующие работы:

Изучение проектно-сметной документации.

Планировка строительной площадки, подготовка оборудования стройплощадки, завоз строительных конструкций, материалов машин, механизмов.

Стройплощадка устраивается на месте, по согласованию с местными органами. На стройплощадке размещаются временные здания и сооружения, располагаются площадки для складирования железобетонных элементов, стоянки строительной техники, механизмов, бытовые помещения. Осуществляется обеспечение строительства энергией.

2. Основной период

Выполняются следующие работы:

Разборка существующей мостового полотна.

плит пролетного строения и разборка монолитного промежуточного опор.

8. ОХРАНА ТРУДА

При производстве строительного-монтажных работ должны соблюдаться требования по технике безопасности согласно КМК 3.01.02-2000, требования по производству работ предусмотренные в КМК 3.06.04-97, КМК 3.06.03-08.

До начала основных строительных работ в целях безопасности ограждаются зона строящегося моста, территория стройплощадки, зона работы грузоподъемных кранов, вывешиваются надписи и плакаты по технике безопасности.

Перед началом работ все участники строительства должны в установленном порядке пройти обучение по технике безопасности, инструктаж и проверку знаний по ГОСТ 12.1.004-85.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Для обеспечения безопасности дорожного движения предусмотрено:

устройство полос безопасности шириной 2,0 м;

установка железобетонного парапетного ограждения на подходах к мосту.

10. ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1		3	4
	<i>1. Общие данные</i>		

1	Длина моста	м	9,1
2	Габарит моста	м	10,7
3	Ширина тротуаров	м	0,75
4	Пролетные строения – плиты длиной 9,0м	шт	10
5	Схема моста		1x9
6	Опоры – Береговые свайные однорядные	шт.	16
7	Район строительства – Наваинская обл.		
8	Все работы при закрытом движении автотранспорта		
	2. Подготовительные работы		
1	Существующий мост шириной длиной опоры естественного основания	м м	8,0 7
2	Разборка асфальтобетона условной толщиной 5 см агрегатом «Фреза-1000 » на мосту и сопряжении с вывозом на 10км в отвал (2,3 т/м3)	м ² т	57,60 6,624
3	Разборка вручную выравнивающего слоя и защитного слоя моста с погрузкой экскаватором ем. ковша 0,65 м3 в автотранспорт и транспортировкой в отвал на 10км g=2,4 т/м3	м ³ т	3,92 9,41
4	Разборка тротуара из монолитного бетона в ручную с отбойными молотками с погрузкой экскаватором ем. ковша 0,65 м3 в автотранспорт и транспортировкой в отвал на 10км g=2,4 т/м3	м ³ т	1,68 4,032
5	Демонтаж ж/б балок длиной 6,8 м перекрытий с погрузкой автокраном с последующей транспортировкой на базу 92км g=2,5 т/м3	шт м ³ т	8 21,76 54,44

3. Устройство временного проезда на время строительства			
1	Устройство трубы на временную дорогу с последующими разборкой на базу 92км d=1.02м (11м) (без стоимость)	шт т	1 2,935
2	Отсыпка грунта Пгр под временную объездную дорогу последующими разборкой за береговыми опорами	м ² м ³	272 180
3	Отсыпка насыпи за временной дороги из ГПС с последующими разборкой за береговыми опорами h=15см	м ³	40,8
4. Сооружение опор			
Береговая опора			
1	Стоимость и забивка свай длиной 10 м. Погружение дизель-молотом на гусеничной ходу на глубину 10,0 м в гр II гр Сваи СМ 10- 35 Т3 на сульфатостойком цементе Бетон В-27,5	шт. м ³	16 20,0
2	Срубка голов свай площ. 0,1225 м ² с погрузкой вручн. и вывозом в отвал на 10км	шт	16
3	Устройство монолитной железобетонной насадки береговой опоры с армированием Бетон В-25 Металл-всего В т.ч. арматура А-III Ø 22 Ø 18 Ø 12 А-I Ø 6,5 Вязальная проволока В-I	шт м ³ т т т т т	2 14,22 1,373 0,0298 0,528 0,295 0,513 0,0068

4	Обмазка битумом за 2 раза поверхностей соприкасающихся с грунтом.	м ²	67,32
5. Пролетные строения и проезжая часть			
1	Стоимость и установка резиновых опорных частей разм. 15х35х4см	шт	22
2	Стоимость и монтаж сборных ж/б плит пролетных строений ПН-9.99.48 L = 9,0 м Бетон В-35, весом 6,30 т	шт	10
		м ³	25
3	Омоноличивание плит пролетного строения Бетон В-35	м ³	2,1
4	Устройство щебеночной подготовки t=10см	м ³	3,12
5	Укладка толя в швы омоноличивания 1 слой	м ²	31,2
6	Устройство деформационных швов 1. Монолитная плита перекрытия шва Бетон В-25 Арматура А-1 Ø 6,5	п.м.	20
		м ³	1,3
		т	0,166
	2. Металлическая планка перекрытия с ребрами сталь полосовая δ = 8мм	т	0,314
	3. Укладка прокладки из толю (1 слоя)	м ²	34
	4. Компенсатор из «Пализол» (2 слоя)	м ²	10,2
	5. Битумная мастика	кг	38
7	Гидроизоляция из пализола (2 слоя) проезжей части с устройством выравнивающего слоя h = 3см Бетон В-25	м ²	90
		м ³	2,7
8	Устройство защитного слоя h = 4см с укладкой арматурной сетки. Бетон В-25 Арматура А-1 Ø 6,5 20х20	м ²	72
		м ³	2,88
		т	0,187

9	Стоимость и монтаж ж/б колесоотбойных брусьев маркой БК 3.64.75К длиной 3м весом 1,63 т В35 F200	шт м ³	6 4,14
10	Омоноличивание колесо отбойных брусьев БК-3.75К Бетон В25 Арматура А-III Ø12	м ³ т	0,44 0,0315
11	Стоимость и монтаж сборных ж/б тротуарных плит ПТМ 3.68,8 длиной 3м весом 0,65 т В35 F200	шт м ³	6 1,098
12	Омоноличивание тротуарных блоков между собой В 25 F200 Арматура А-III Ø12	м ³ т	0,40 0,0315
13	Стоимость и монтаж ж/б перильный ограждения маркой БПО-14 длиной 1,33м весом 0,134 т В30 F200	шт м ³	12 0,624
14	Стоимость и монтаж столбик ж/б перильного ограждения СПО-12 длиной 3,0м весом 0,075т В25 F200	шт м ³	8 0,24
15	Устройство асфальтобетонного покрытия проезжей части h = 7см из плотного горячего мелкозернистого асфальтобетона типа Б, марки I	м ²	66,43
16	Внутри построечный транспорт сборных железобетонных конструкции металлоконструкции	т т	
6. Сопряжение моста с берегом			
1	Разработка котлованов под сопряжение экскаватором ёмк.ковша 0,65м3 грунт 2гр с погрузкой и перевозкой до 10км в отвал	м ³	198
2	Устройство щебеночной подготовки h = 40 см под подушки под лежни	м ³	13,7
3	Стоимость и установка сборных железобетонных блоков лежней длиной 4,8 м Лк4,8.60.50 Бетон В-22,5	шт м ³	4 5,76

6	Омоноличивание блоков лежней бет Бетон В22,5	м ³	0,48
7	Устройство щебеночной подготовки h=10 см под переходные плиты	м ³	6,8
8	Изготовление и укладка сборных железобетонных переходных плит длиной 4,0м весом 2,8т Бетон В-27,5	шт м ³	20 22,6
9	Омоноличивание переходных плит. Бетон В-22,5	м ³	1,098
10	Обмазка битумом за 2 раза поверхностей лежня и переходных плит соприкасающихся с грунтом	м ²	106,72
11	Устройство покрытия из пористого крупнозернистого асфальтобетона h=4+5 см	м ²	80
12	Устройство покрытия из горячего мелкозернистого асфальтобетона h=7 см	м ²	80
13	Устройство основания по плитам из ГПС h =19 см	м ²	55
15	Стоимость и установка ограждающих брусьев ЗБДО-3.100	шт м ³	24 20,112
	Подход к мосту		
	Категория дороги V Ширина проезжей части	м	4,5

1	Подготовительные работы:	m^2	63
	Разборка существующего покрытия из асфальтобетона средней толщиной 5 см с перемещением в кучу до 50 м	m^3	3,15
		т	7,25
	Дорожная одежда:		
1	Устройство выравнивающий слой основания из ГПС	m^3	0,4
2	Устройство выравнивающий слой основания из щебеня	m^3	4,4
4	Устройство нижнего слоя покрытия из горячей пористой к/з а/б смеси марки I толщиной слоя – 0,07 м	m^2	151,25
		т	0,03
5	Устройство верхнего слоя покрытия из горячей плотной м/з а/б смеси типа Б марки I толщиной слоя – 0,05 м	m^2	151,25
6	Устройство присыпных обочин из гравелистого грунта. Уплотнение 8 проходами по одному следу пневмокатками весом 20 т за 8 проходов при толщине уплотняемого слоя 20 см и поливом водой 100%	m^3	10,69
7	Устройство обочины из гравийно-песчаной смеси толщиной слоя – 0,05 м	m^2	68,75
	Обделочные работы		
1	Окраска колесоотбойных брусьев перхлорвиниловой краской	m^2	45
2	Окраска ограждающих брусьев БДО-3.83	m^2	144

6. Расчет плитного разрезного пролетного строения $L=12$ м

Исходные данные. Автодорожный мост на дороге III технической категории пролетом 12 м имеет габарит проезжей части $\Gamma=2 \times 3,5 + 2 \times 1,5$ 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 $l_p = 12 - 2 \cdot 0,3 = 11,4$ м.

Определение нагрузок. Постоянная нагрузка на пролетное строение состоит из собственного веса сборных плит длиной 12 м, тротуаров, перильного ограждения и дорожной одежды.

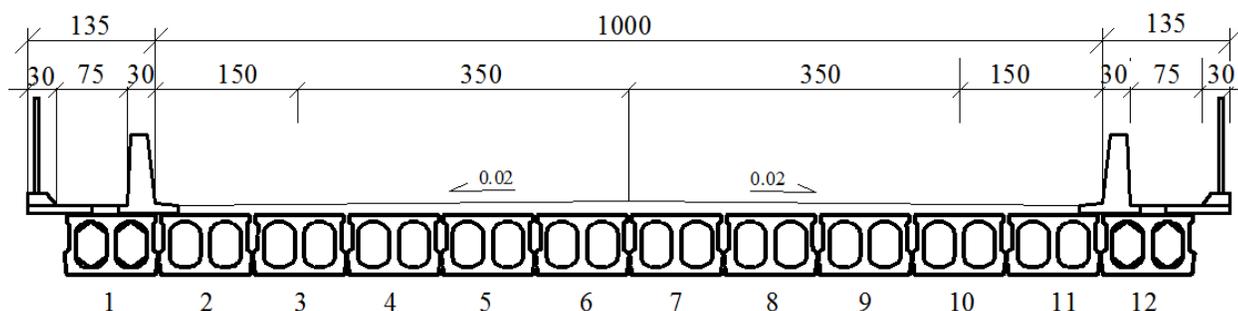


Рис. 6.1. Поперечное сечение плитного пролетного строения

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: $8,46 \cdot 12 = 101,5$ 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).

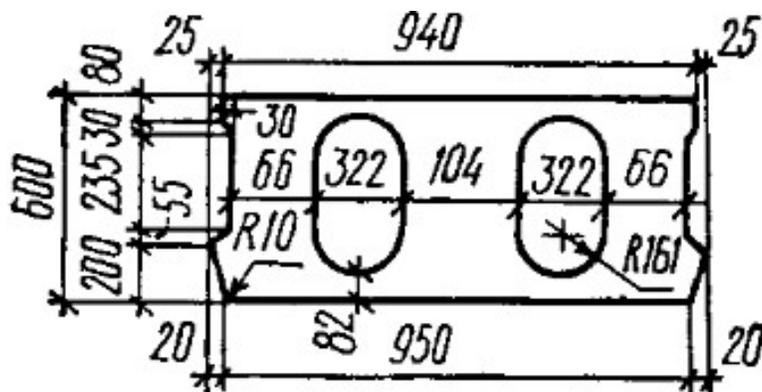


Рис. 6.2. Поперечное сечение плит (размеры в см)

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

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

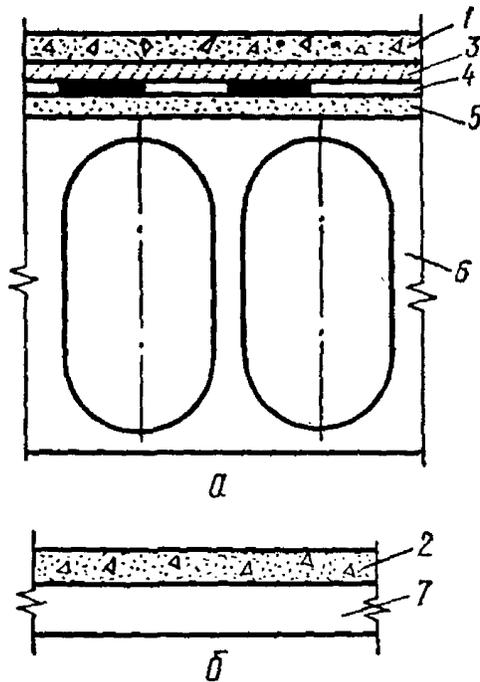


Рис. 6.3. Конструкция дорожной одежды:

а — в пределах ездового 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;
 6 — 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 ездового 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,

$$a_2 = 9 \text{ м}, a_3 = 7 \text{ м}, a_4 = 5 \text{ м}, a_5 = 3 \text{ м}, a_6 = 1 \text{ м}$$

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

Ординаты линии влияния давления на крайнюю левую плиту (рис. 6.4):

$$\eta_1 = \frac{1}{12} + \frac{11^2}{2 \cdot 276} = 0,303;$$

$$\eta'_1 = \frac{1}{12} - \frac{11^2}{2 \cdot 276} = -0,136.$$

Коэффициенты поперечной установки определяем для каждого вида нагрузки отдельно как сумму ординат линии влияния давления под центрами тяжести транспортных единиц или полос.

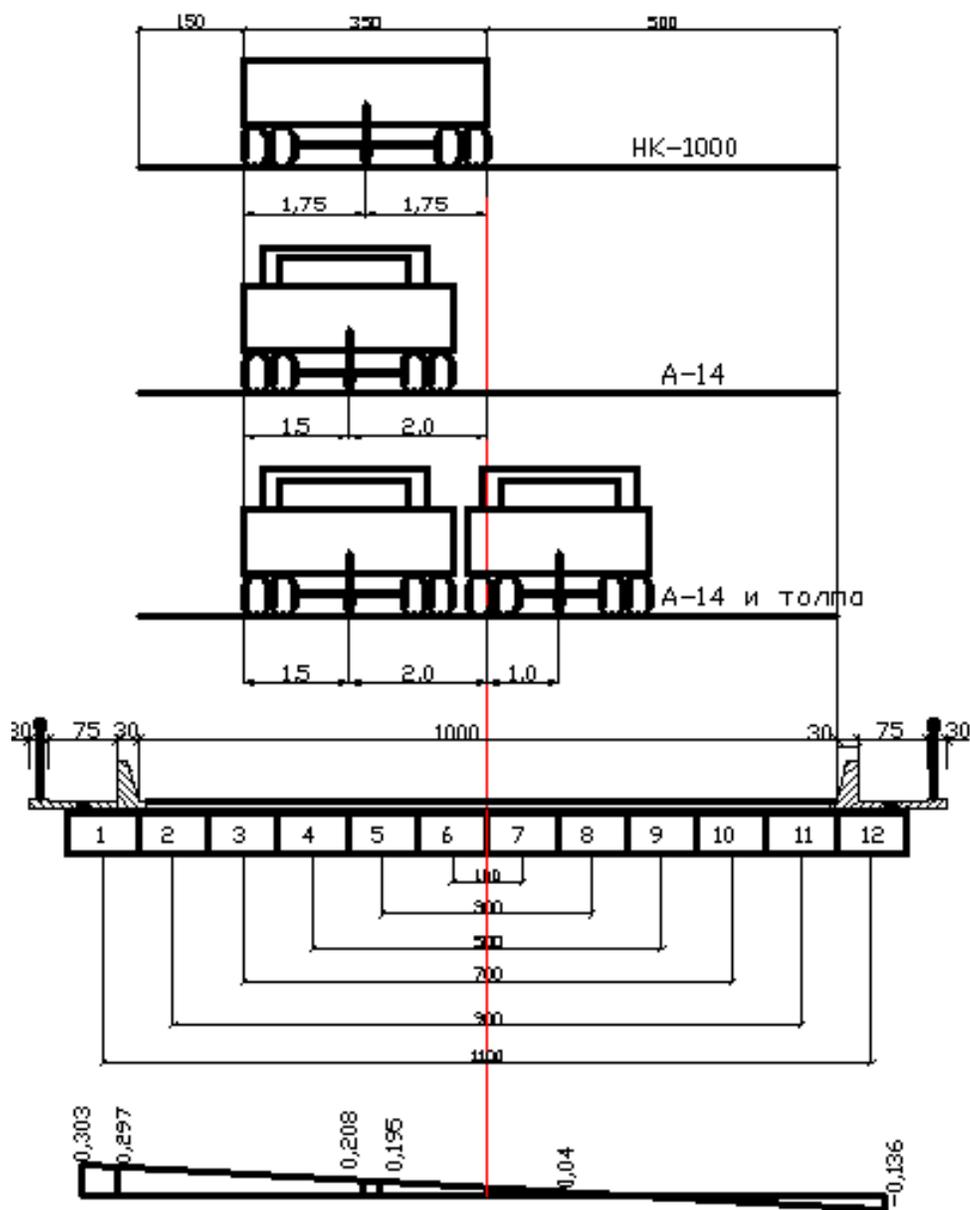


Рис. 6.4. Варианты загрузки пролетного строения и линия влияния давления на плиту 1, полученная по методу внецентренного сжатия (размеры в м)

При загрузке 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

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

для тележек

$$КПУ_{At} = 0,208 + 0,04 = 0,248.$$

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

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

для полосовой нагрузки и тележек

$$КПУ_A = 0,208.$$

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

Определение внутренних усилий в плитах

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

При вычислении расчетных усилий учитываются следующие расчетные коэффициенты:

коэффициенты надежности по нагрузке:

$$\text{для собственного веса конструкций } \gamma_{f1} = 1,1;$$

$$\text{для слоя покрытия } \gamma_{f2} = 1,5;$$

$$\text{для выравнивающего, изоляционного и защитного слоев } \gamma_{f3} = 1,3;$$

$$\text{для полосовой нагрузки } \gamma_{fA} = 1,2;$$

для тележки А-14 при длине загрузки

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

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

для толпы на тротуаре $\gamma_{\text{фт}} = 1,2$;

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

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 $\lambda = 11,4 \text{ м} > 5 \text{ м}$

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

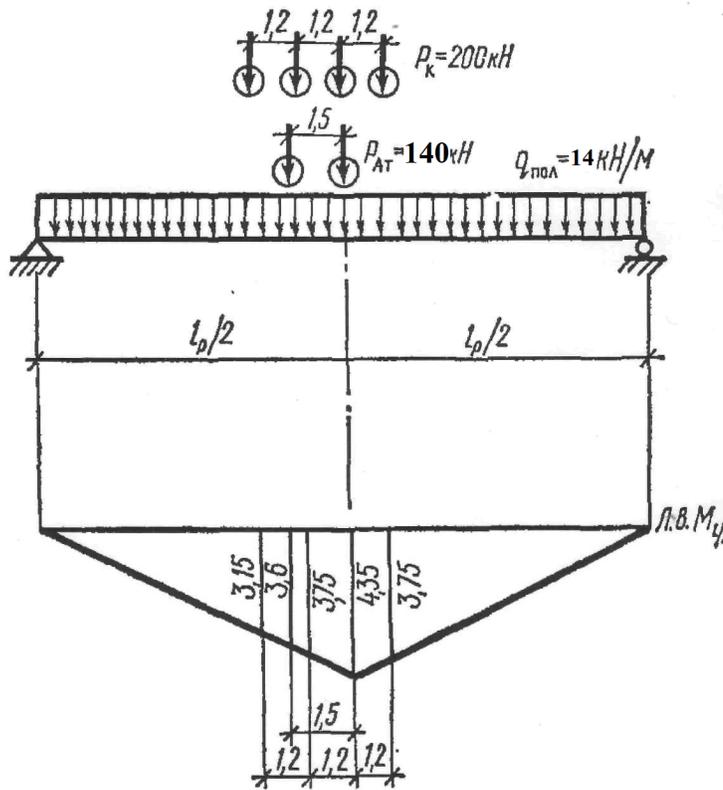


Рис. 6.5. Загружение линии влияния М плиты нагрузками А-14 и НК-1000 (размеры в м)

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

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

Давление на ось тележки А-14 $P_{АТ} = 140$ кН. Давление на ось спецмашины НК-1000

$$P_{к} = \frac{1000}{4} = 250 \text{ кН.}$$

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

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

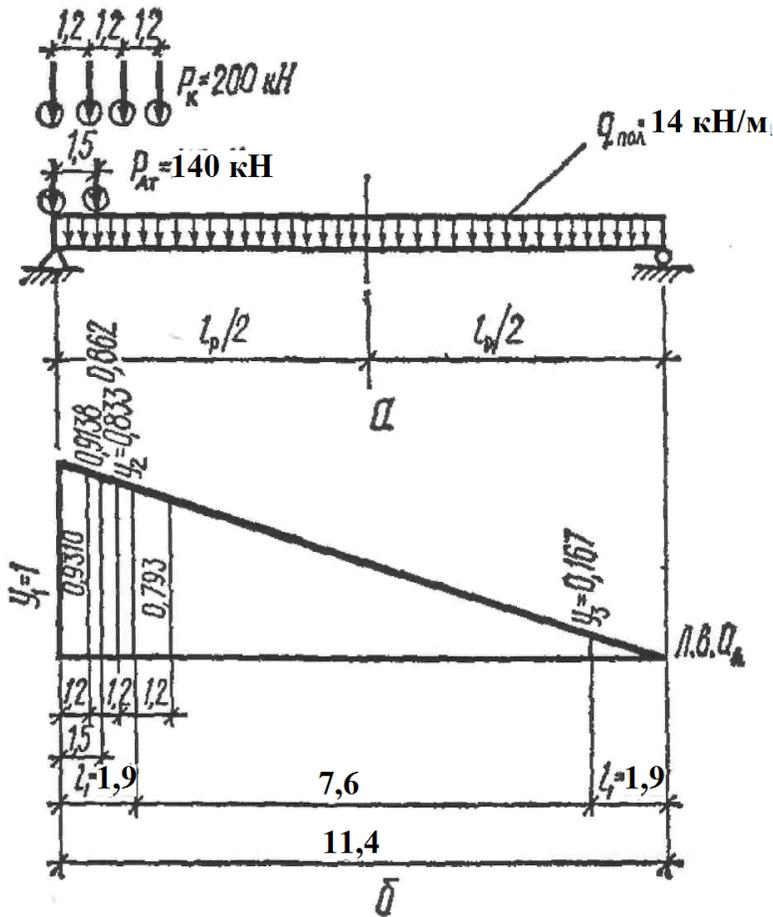
От постоянных нагрузок

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

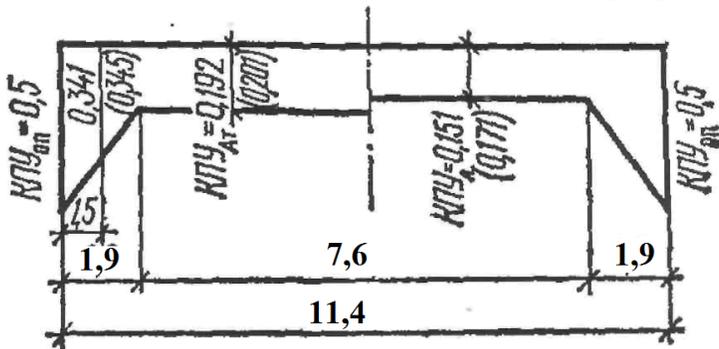
$$M_{gm} = (10,13 + 1,46 + 1,44) 16,245 = 211,67 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

От временных нагрузок определяем изгибающие моменты при трех вариантах загрузки:

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



Для А-14 (тележка) Для А-14 (полосовая нагрузка)



Для НК-1000

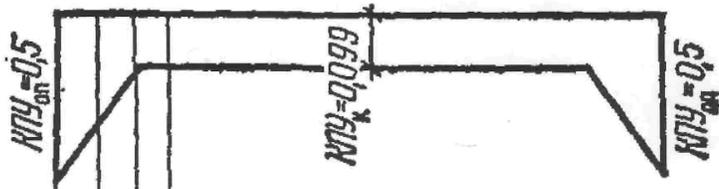


Рис. 6.6. Схемы к определению поперечной силы у опоры А (размеры в м):
 а – загрузка плиты нагрузками А-14 и НК-1000; б – линии влияния Q;

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

$$M = (1 + \mu)_A \left(\gamma_{fA} q_{пол} \cdot KПУ_{A\omega_M} + \gamma_{fAT} P_{AT} \cdot KПУ_{AT} \cdot \sum_1^2 y \right) +$$

$$+ \gamma_{fT} p_T b_T \cdot KПУ_T \omega_M = 1,25 [1,2 \cdot 14 \cdot 0,151 \cdot 16,245 + 1,39 \cdot 140 \cdot 0,192(4,35 + 3,6)] +$$

$$+ 1,2 \cdot 3,77 \cdot 1,0 \cdot 0,056 \cdot 16,245 = 40,47 + 291,73 + 4,116 = 336,316 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_n = 14 \cdot 0,151 \cdot 16,245 + 140 \cdot 0,192 \cdot 7,95 + 3,65 \cdot 1,0 \times$$

$$\times 0,056 \cdot 16,245 = 27 + 167,9 + 3,32 = 198,22 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

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

$$M = (1 + \mu)_A \left(\gamma_{fA} q_{пол} \cdot KПУ_A \cdot \omega_M + \gamma_{fAT} P_{AT} \cdot KПУ_{AT} \cdot \sum_1^2 y_i \right) =$$

$$= 1,25 [1,2 \cdot 14 \cdot 0,171 \cdot 16,245 + 1,39 \cdot 140 \cdot 0,201(4,35 + 3,6)] =$$

$$= 45,835 + 305,408 = 351,243 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

от нагрузки НК-1000

$$M = (1 + \mu) \kappa \gamma_{fk} P_k \cdot KПУ_k \cdot \sum_1^2 y_i =$$

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

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

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: $M_n = 188,117 + 198,22 = 386,337 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

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 $M_n = 188,117 + 297 = 485,117 \text{ кН} \cdot \text{м}$. 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 $l_1 = \frac{11,4}{6} = 1,5$ 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:

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

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

Две полосы нагрузки А-14 максимально приближены к бордюру:

$K_{\text{ПУ}}{}_A = 0,171$, $K_{\text{ПУ}}{}_{At} = 0,201$;

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

Нагрузка НК-1000

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

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.

Расчет плиты по предельным состояниям I и II групп.

Для плит принят бетон класса В35 (марка М420) с $R_b = 17,5$ МПа, $R_{bt} = 1,2$ МПа, $R_{bn} = 25,5$ МПа, $R_{b,ser} = 25,5$ МПа, $R_{bmc1} = 18,5$ МПа, $R_{b,mc2} = 15$ МПа, $R_{bt,ser} = 1,95$ МПа, $R_{b,sh} = 3,2$ МПа.

Продольная рабочая арматура предварительно напряженная стержневая класса А-IV с $R_p = 500$ МПа и $R_{pn} = 600$ МПа. Модуль упругости арматуры $E_p = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Поперечная арматура класса А-II с $R_{sw} = 215$ МПа. Отношение модуля упругости арматуры к модулю упругости бетона $n_1 = 7,5$.

Сечение плиты приводим к двутавровому. Замена овальных отверстий плиты прямоугольными, эквивалентными им по равенству площадей и моментов инерции, была произведена ранее (рис. 6.4). Исходя из этого ширина ребра $b = 12,5 \cdot 2 + 10 = 35$ см. Остальные размеры приняты без изменения (рис. 6.7). Ориентировочно принимаем рабочую высоту сечения $h_b = 0,9h = 0,9 \cdot 60 = 54$ см.

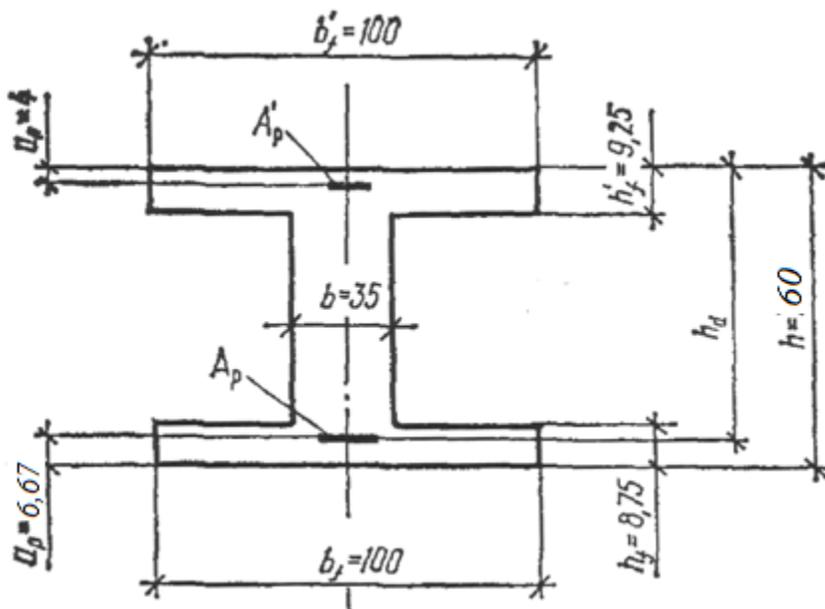


Рис. 6.7. Расчетное сечение плиты (размеры в см)

Приближенно требуемое количество растянутой арматуры нижней зоны получаем по максимальному моменту $M = 570,683$ кН•м, полагая, что высота сжатой зоны совпадает с толщиной верхней полки $x = h'_f$:

$$A_p^{тр} = 1,1 \frac{M}{R_p (h_d - 0,5h'_f)} = 1,1 \frac{570,683 \cdot 10^5}{500 \cdot 10^2 \left(54 - \frac{9,25}{2} \right)} = 23,06 \text{ см}^2.$$

Принимаем в нижней зоне плиты 10 \varnothing 18 А-IV с $A_p = 25,45 \text{ см}^2$. Для погашения растягивающих напряжений в верхней зоне, возникающих от предварительного напряжения нижней арматуры, и из условий работы плиты в монтажной стадии в верхней зоне устанавливаем 2 \varnothing 18 А-IV с $A'_p = 5,09 \text{ см}^2$. Кроме того, четыре стержня из второго ряда нижней зоны плиты на приопорных участках длиной 1,65 м выключаются из работы за счет обмазки. При длине зоны передачи напряжений $20d$ получаем, что сечение, в котором вся предварительно напряженная стержневая арматура включается в работу, отстоит от торца плиты на $1,65 + 20 \cdot 1,8 \approx 2 \text{ м}$, а от оси опирания на 1,7 м (ось опирания находится на расстоянии 30 см от торца плиты).

Размещение арматуры в поперечном сечении показано на рис. 6.8.

Положение центра тяжести нижней арматуры относительно нижней грани сечения в средней части плиты.

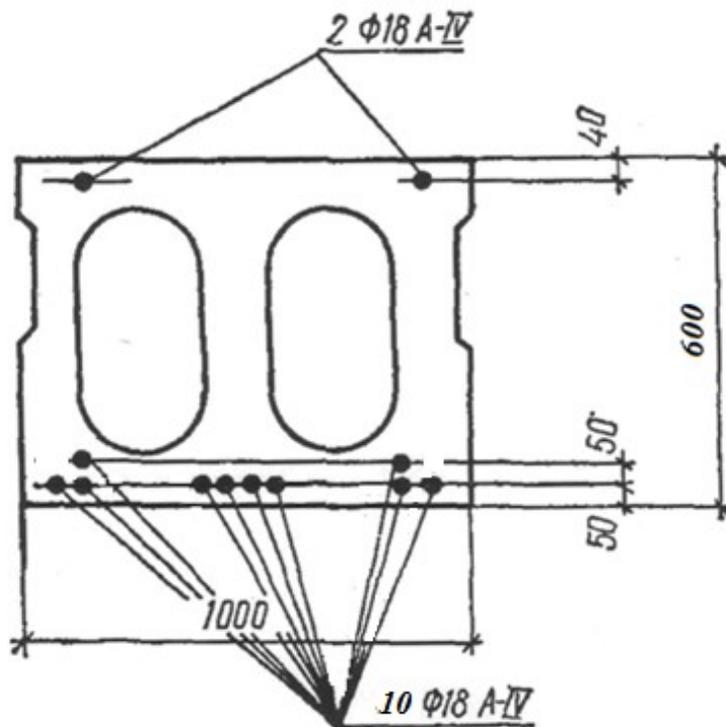


Рис. 6.8. Размещение арматуры в сечении плиты

$$a_p = \frac{8 \cdot 5 + 2 \cdot 10}{8 + 4} = 5,0 \text{ см.}$$

Рабочая высота сечения $hd = 60 - 5,0 = 55,0$ см.

7. Расчет опор на нагрузку

Схема моста – $2x6+1x12$ (плиты)

Габарит – $2x3,5+2x1,5+2x0,75$

Плиты (новые) Марка – ПН 12.99.63-А-IV-1, $H=63$ см.

Объем бетона -4,2м³, Вес – 10,4 тн.

Пролетное строения П-12, Кол-во - 12шт

$10,4x12x1,1=137,28$ т

Омоноличивание плит

$0,49x11x2,4x1,1x10,4/12=12,23$ т

$0,06x0,03x10,4x11x2,4x1,1=0,54$ т

Тротуары

БК 3,75-1,73x4x1,1x2=15,22 т

ПТМ 3,68-0,59x4x1,1x2=5,19 т

$(0,27+0,35)x 0,08x12x2x2,75=3,27$ т

Выравнивающий слой под тротуары

$0,03x1,35x12x2,4x1,3x2=3,03$ т

Выравнивающий слой

$0,03x10x12x2,4x1,3=11,23$ т

Гидроизоляция

$0,01x12,7x12x1,5x1,3=2,97$ т

Защитный слой

$0,04x8,8x12x2,4x1,3=13,17$ т

Асфальто бетон

$0,07x(12,7-1,35x2-0,6x2)x12x2,5x1,3=24,02$ т

9. Перила

БПО - $0,103x8x2x2x1,1=3,62$ т

СПО - $0,075x10x2x2x1,1=3,30$ т

ИТОГО: П-12 – 235,07 т

Плиты (новые) Марка – ПН 6.99.33-А-IV-1, Н=33 см.

Объем бетона -1,4 м3, Вес – 3,6 тн.

Пролетное строения П-6, Кол-во - 12шт

$3,6 \times 12 \times 1,1 = 47,52$ т

Омоноличивание плит

$0,10 \times 11 \times 2,4 \times 1,1 \times 3,6 / 6 = 1,74$ т

$0,06 \times 0,03 \times 3,6 \times 11 \times 2,4 \times 1,1 = 0,18$ т

Тротуары

БК 3,75-1,73 $\times 2 \times 1,1 \times 2 = 7,61$ т

ПТМ 3,68-0,59 $\times 2 \times 1,1 \times 2 = 2,60$ т

$(0,27 + 0,35) \times 0,08 \times 6 \times 2 \times 2,75 = 1,63$ т

Выравнивающий слой под тротуары

$0,03 \times 1,35 \times 6 \times 2,4 \times 1,3 \times 2 = 1,51$ т

Выравнивающий слой

$0,03 \times 10 \times 6 \times 2,4 \times 1,3 = 5,61$ т

Гидроизоляция

$0,01 \times 12,7 \times 6 \times 1,5 \times 1,3 = 1,48$ т

Защитный слой

$0,04 \times 8,8 \times 6 \times 2,4 \times 1,3 = 6,58$ т

Асфальто бетон

$0,07 \times (12,7 - 1,35 \times 2 - 0,6 \times 2) \times 6 \times 2,5 \times 1,3 = 12,01$ т

16. Перила

БПО - $0,103 \times 4 \times 2 \times 2 \times 1,1 = 1,81$ т

СПО - $0,075 \times 5 \times 2 \times 2 \times 1,1 = 1,65$ т

ИТОГО: П-6 – 91,93 т

Итого пролетное строения на одну опору

$P = (235,07 + 91,93) \times 0,5 = 163,50$ т

Рекомендуется заменить сточный треугольник на пролетных строениях на под уклонку на насадке

Насадка ширина 150см, Высота Н=50см ÷ 60см (с подуклонкой), L=12,70м.

$1,50 \times (0,5 + 0,6) \times 0,5 \times 12,70 \times 2,75 = 28,81$ т

$0,5 \times 0,3 \times 12,70 \times 2,75 = 5,23$

ИТОГО НАСАДКА

$$P_H = 28,81 + 5,23 = 34,04 \text{ т}$$

$$V_6 = 34,04 : 2,75 = 12,37 \text{ м}^3$$

Всего постоянная вертикальная нагрузка

$$P_{\Pi} = 163,50 + 34,04 = 197,54 \text{ т}$$

Нагрузке на сваю от P_{Π} (СМ 10-35Т4)

$$N = \frac{197,54}{20} + 3,7 = 13,57 \text{ м}$$

Временная нагрузка А14 (П-12)

$$1 + \mu = 1 + \frac{45 - 11,4}{120} = 1,28$$

$$\varphi = 1,5 - 0,01 \cdot 11,4 = 1,38; \quad f_{\Pi} = 1,2$$

$$A_{\tau} = 14 \left(1 + \frac{11,4 - 1,5}{11,4} \right) \times 1,28 \times 1,38 = 46,20 \text{ т}$$

$$A_p = 1,4 \times 12 \times 1,28 \times 1,2 \times 0,5 = 12,90 \text{ т}$$

Итого: $46,2 + 12,9 = 59,10 \text{ т}$

2 колонны; $A = 59,1 \times 1,6 = 94,56 \text{ т}$

Временная нагрузка А14 , 2пролета

$$L_p = 5,6 + 11,4 + 0,6 = 17,60 \text{ т}$$

$$1 + \mu = 1 + \frac{45 - 17,6}{120} = 1,22$$

$$\varphi = 1,5 - 0,01 \cdot 17,6 = 1,32; \quad f_{\Pi} = 1,2$$

$$A_T = 14 \left(1 + \frac{11,4 - 0,9}{11,4} \right) \times 1,22 \times 1,32 = 43,31 \text{ т}$$

$$A_p = 1,4 \times 17,6 \times 1,22 \times 1,2 \times 0,5 = 18,03 \text{ т}$$

Итого: $43,31 + 18,03 = 61,34 \text{ т}$

2 колонны; $A = 61,34 \times 1,6 = 98,14 \text{ т}$

Временная НК-100

$$A_T = 25 \left(1 + \frac{3 \times 11,4 - 7,2}{11,4} \right) \times 1,1 = 92,63 \text{ т} \geq A_{14}$$

Нагрузка на сваю от временной с учетом КПУ

$$N = \frac{98,14}{20} = 4,90 \text{ т}$$

$$\sum N_n + N_{вр} = 13,57 + 4,90 = 18,47 \text{ т}$$

Несущая способность по грунту

$$F_d = R \cdot A + u \cdot \sum f_i \cdot h_i$$

$R = 220 \text{ т/м}^2$ (песок мелкий); $A = 0,1225 \text{ м}$; $U = 1,4$; $f_i = 0,6$

$$\varphi_1 = 2,3 \text{ м} / \text{м}^2 \quad h = 2,0$$

$$\varphi_2 = 3,5 \text{ м} / \text{м}^2 \quad h = 2,0 \text{ м}$$

$$\varphi_3 = 4,0 \text{ м} / \text{м}^2 \quad h = 2,0 \text{ м}$$

$$\varphi_4 = 4,3 \text{ м} / \text{м}^2 \quad h = 1,0 \text{ м}$$

$$F_d = 220 \times 0,1225 + 1,4 \times 2 \times 0,6 \times (2,3 + 3,5 + 4,0) + 1,4 \times 4,2 = 26,95 + 16,46 + 6,44 = 49,85$$

$$N_f = \frac{49,85}{1,55} = 32,16 \text{ м} > N_p = 18,47 \text{ м}$$

Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

1. Общие положения

Обеспечение технически исправного состояния строительных машин, инструмента, технологической оснастки, средств коллективной защиты работающих осуществляется организациями, на балансе которых они находятся.

Организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:
места вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
места вблизи от не огражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;
места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

К зонам потенциально опасных производственных факторов следует относить:
участки территории вблизи строящегося здания (сооружения);
этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;
места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки

безопасности.

К выполнению работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, согласно законодательству допускаются лица, не имеющие противопоказаний по возрасту и полу, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению данных работ, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда.

Работники, занятые работами в условиях действия опасных и (или) вредных производственных факторов, должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с законодательством в порядке, установленном приказом Минздрава России от 10 декабря 1996 года N 405.

2. Организация работы по обеспечению охраны труда

В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на работодателя. В организации, как правило, назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ.

В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда, включающих следующие уровни и формы проведения контроля:

постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

периодический оперативный контроль, проводимый руководителями работ и подразделений предприятия согласно их должностным обязанностям;

выборочный контроль состояния условий и охраны труда в подразделениях предприятия, проводимый службой охраны труда согласно утвержденным планам.

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников

ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

3. Организация производственных территорий, участков работ и рабочих мест

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складировемыми материалами и конструкциями.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

4. Обеспечение пожаробезопасности

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрывном или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

5. Транспортные и погрузо-разгрузочные работы

Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузочно-разгрузочных работ, должно соответствовать характеру перерабатываемого груза. Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие - соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: "Въезд", "Выезд", "Разворот" и др. Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться от льда и снега и посыпаться песком или шлаком.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам. Присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов запрещаются.

Погрузка опасного груза на автомобиль и его выгрузка из автомобиля должны производиться только при выключенном двигателе, за исключением случаев налива и слива, производимого с помощью насоса с приводом, установленного на автомобиле и приводимого в действие двигателем автомобиля. Водитель в этом случае должен находиться у места управления насосом.

Для обеспечения безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемного крана его владелец и организация, производящая работы, обязаны выполнять следующие требования:

на месте производства работ не допускается нахождение лиц, не имеющих отношения к выполнению работ;

не разрешается опускать груз на автомашину, а также поднимать груз при нахождении людей в кузове или в кабине автомашины.

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По заданию кафедры «Мосты и тоннели» мною был проектирован автодорожный мост на основании изучения материалов работ по объекту: «Проект капитального ремонта автодорожного моста в махалле А. Бабамурадова связывающего фермерского объединения А. Пулатова и А. Ёрлакабова на 18 км автомобильной дороги 4Р-56 г. Акташ - г.Янгирабат - г.Лангар Навоиской области». Проектирование автодорожного моста через коллектор выполняется согласно письму-заказу управление «Благоустройства» Хатырчинского района.

По техническому заданию дорога относится к V категории. Данный участок дороги проходить через населенный пункт. Все параметры дороги приняты по ШНК 2.05.02-07.

Число полос движения- 2

Ширина полосы -3, 5м

Ширина обочин –1, 5 м

На настоящий момент, на имеется основной мост из монолитного железобетона с опорами стенками по схеме 1x7,5. Под плиты уширения установлены фундаментные блоки.

Состояние и параметры существующего моста не достаточно для пропуска современных нагрузок и интенсивности движения предусмотренный проектом дороги. Кроме того при визуальном осмотре определены определенные дефекты:

Исходя из вышеизложенных и в связи с реконструкцией автомобильной дороги, с учетом продольного профиля этого участка, было принято решение поднять мост с доведение габарита моста до параметров проектируемой дороги.

По техническому заданию дорога относится к III технической категории. Данный участок дороги проходить через населенный пункт.

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

В результате запроектирован мост с общей длиной 15,9 м. Пролетное строение из преднапряженных пустотных плит П-15 по типовому проекту серии 3.503.1-12UZ.

В поперечном сечении моста установлены 10 плит.

Опоры – свайные двухрядные; марка свай СМ 12-35ТЗ.

Сваи погружаются с предварительным бурением. Сваи приняты по типовому

проекту серии 3.501-86, дополнение № 1-2002 г, которые изготавливаются на сульфатостойком портландцементе.

Пользуясь случаем я хотел бы поблагодарит моего руководителя Миралимова М. Х., а также членов кафедры «М и Т», ТашИИТ 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 йўлларида 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»