

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.03.2022 15:12:30

Уникальный программный ключ: **Федеральное государственное бюджетное**

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра промышленного и гражданского строительства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 О.Г. Локтионова

« 9 » 03 2022 г.



Инженерные сооружения в транспортном строительстве

Методические указания по выполнению курсовой работы по
дисциплине «Инженерные сооружения в транспортном
строительстве» для студентов направления подготовки 08.03.01

УДК 624.012.4; 721.021:004; 624.011

Составитель: Н.Е. Быковская

Рецензент

Кандидат экономических наук, доцент Шлеенко А.В.

Инженерные сооружения в транспортном строительстве: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Инженерные сооружения в транспортном строительстве» для студентов направления подготовки 08.03.01. / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.Е. Быковская - Курск, 2022. - 18 с. - Библиогр.: с. 18.

Методические указания содержат рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Инженерные сооружения в транспортном строительстве».

Предназначены для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать

формат 60x84 1/16

Усл. Печ. Лист 1,05 Уч.-изд.л. 0,95 Тираж 100 экз. Заказ 950 Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Содержание

Содержание	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ....	9
3. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	12
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Инженерные сооружения являются составной частью автодорог: наряду с земельным полотном и дорожной одеждой обеспечивают бесперебойность и безопасность движения автомобильного транспорта и пешеходов.

Дорога – обустроенное или приспособленное и используемое для движения транспортных средств полоса земли, либо поверхность искусственного сооружения.

Дорога включает в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы.

К инженерным сооружениям на дороге относятся все здания и сооружения, предназначенные для ее нормальной эксплуатации.

Этими сооружениями могут быть павильон автобусной остановки, мост, водопропускная труба, автозаправки. При этом разнообразии все эти сооружения можно разделить на необходимо функциональные и сопутствующие.

К необходимым инженерным сооружениям относятся такие, без которых нормальное функционирование дороги невозможно:

- трубы;
- мосты;
- путепроводы, эстакады;
- виадуки;
- подпорные стены

К сопутствующим можно отнести такие, без которых возможна эксплуатация дороги, но при этом уменьшается комфорт для транспорта и пешеходов, возникают трудности при эксплуатации транспорта и т.д.:

- автобусные павильоны;
- бензозаправки;
- отели

В этом курсе мы будем изучать функционально необходимые инженерные сооружения – те, что упомянуты в законе, - поверхность искусственных сооружений, по которым движется транспорт, которые входят в состав дороги.

Для этих сооружений существуют инженерно-строительные нормы и правила (СНиП 2.05.03.84* Мосты и трубы).

В предисловии указано, что эти нормы распространяются на путепроводы, виадуки, эстакады, пешеходные мосты, для железнодорожного и автомобильного транспорта.

Простейшими инженерными сооружениями на дорогах являются водопропускные трубы различной формы. Через эти трубы осуществляется пропуск небольших постоянных или временных водных потоков. При этом, обеспечивая водопонижение с одной стороны насыпи, поверхность земли не заливается водой и не обводняет насыпь.

Трубы устраивают всегда в понижениях рельефа и сквозь тело насыпи. Трубы обознач. столбиками, устанавливают по оси трубы с двух сторон. Основные наиболее капитал., дорогостоящие инженерные сооружения – это

МОСТЫ.

Мосты предназначены для пропуска пешеходов, автомобильного транспорта над водной преградой. Мост должен при этом обеспечивать пропуск под ним речного, морского транспорта, ледохода, корчехода и лесосплава, высоких уровней воды.

Очень близки по своим характеристикам к мостам так называемые сухопутные мосты – путепроводы, эстакады и виадуки.

Путепроводы – это сухопутный мост, предназначенный для пропуска пешеходов и транспорта над транспортной коммуникацией. Устраивают с целью безопасного пересечения автомобильной дорогой этой коммуникации (ж/д, автодорога).

Поскольку назначение путепровода – это развязка транспорта в различных уровнях, их устраивают с минимальной длиной, поэтому угол пересечения близок к 90^0 , один или два пролета – над коммуникацией, остальные части – в виде насыпи.

В Твери – Горбатый мост, в пос.Южный и в пос.Крупской, ж/д на Комсомольской площади, путепровод в пос.Эммаус.

Транспортные эстакады, в отличие от путепроводов, имеют своей целью вывести проезжую часть дороги над поверхностью земли:

- ввод или вывод транспортных потоков в крупные города;
- устройство дорог на территориях, занятых промышленными предприятиями, памятниками культуры.

Эстакада – это дорога по поверхности моста. Это обычно длинное сооружение, извилистое, многопролетное, чаще всего из железобетона. (В Твери нет).

Виадук – делают при пересечении автомобильной и железной дорог очень глубоких понижений. Возникает проблема: что выгоднее – или сделать высокую насыпь, или перекрыть виадуком.

Тоннели и сооружения на горных дорогах.

Тоннели проектируют по своим СНиПам, так как это еще более сложные сооружения, чем мосты.

Сооружения на горных дорогах имеют цель обеспечить устойчивость горных склонов, предотвратить опадание снежных лавин и камней на проезжую часть, устройство самой дороги на склонах.

Поскольку наиболее сложными являются мосты, их будем подробнее рассматривать.

По назначению мосты (путепроводы, эстакады, виадуки) подразделяются на железнодорожные, автодорожные (мост на дороге вне нас. пункта), совмещенные (для обоих видов), пешеходные, специальные, городские (мост на дороге в пределах нас. пункта).

По материалу (пролетные строения):

(опоры – каменные, металлические, деревянные, бетонные)

- каменные;
- бетонные и железобетонные;
- металлические (сталь, чугун);
- деревянные;
- сталежелезобетонные (в Твери – старый мост).

По расположению уровня проезжей части относительно пролетного строения мосты различают с ездой поверху, понизу, с ездой посередине.

По расположению проезжей части относительно поверхности воды:

- высоководные (для нормальной эксплуатации автомобильных дорог не должны ни при каких обстоятельствах заливаться водой);
 - низководные (интенсивность невелика, рядом есть объезд, может поттапливаться);
 - наплавные мосты;
 - паром, переправы;
 - ледовые (зимники)
- } характеризуются совпадающим уровнем проезжей части и поверхности воды

Эти мосты временные.

Для пропуска высоких океанических и речных судов целесообразно один из пролетов моста на период прохода водного транспорта перемещать, чтобы не делать весь мост высоким (раздвижные мосты).

Грузоподъемность моста во многом определяет длину пролета, но самым главным определяющим признаком (кроме материала), является статическая схема сооружения.

По конструктивной схеме пролета и опор:

- балочные (разрезные – один пролет, одна балка; неразрезные – на все пролеты одна балка);
- консольные;
- консольно-подвесные;
- 95% - балочные разрезные
- арочные (арка перекрывает до 300 м);
- ферменные (пролеты 63 м и более)

Наибольшие пролеты (до нескольких км длиной) имеют мосты подвесных систем.

По длине:

- малые (до 25 м);
- средние (25-100 м);
- большие (длинные) – более 100 м или 1 пролет имеет длину более

Все инженерные сооружения (мосты, путепроводы, эстакады и пр.) состоят из трех основных частей, заменяющих соответствующие конструктивные части автомобильной дороги.

- **Пролетное строение** (соответствует дорожной одежде, проезжей части).

- **Опоры** (примерно соответствуют насыпи автодороги, заменяют ее).
- **Фундаменты** (соответствуют основанию насыпи и воспринимают нагрузку от сооружения).

Пролетное строение заменяет часть насыпи автомобильной дороги над каким-то препятствием, имеет значительную длину и обеспечивает передвижение транспорта над препятствием и свободное пространство под сооружением с целью пропуска под ним водного транспорта или иного.

Для безопасного и бесперебойного передвижения транспорта по пролетному строению, а также для защиты пролетного строения от механического воздействия передвигающегося транспорта, на пролеты укладывают какую-то плоскую конструкцию, обеспечивающую соответствующую ширину проезда наличие тротуаров, ограждений, освещения и прочее.

Все конструкторское приспособление, находящееся на пролетном строении, закрывающее его, называется **мостовым полотном**.

Нагрузки, которые действуют на пролетное строение, очень большие, потому что длина пролетов велика и, чтобы поддержать пролеты – чтобы они не разрушались под своим весом, под пролеты устанавливают опоры. Опоры воспринимают нагрузку от пролета и через фундаменты передают ее на грунты основания.

Количество опор должно быть наименьшим, но при этом возрастает длина пролета. Одна из задач проектирования – выбор оптимального соотношения (длина моста – длина пролета).

Рассмотренные части инженерного сооружения подразделяются на более мелкие многочисленные элементы.

Мостовое полотно включает в себя:

- **проезжую часть** – конструкцию, обеспечивающую ширину проезда транспорта, перекрывающую пространство между пролетными конструкциями и воспринимающую нагрузку от колес транспорта;
- **тротуары** – часть ширины инженерного сооружения, предназначенная для прохода людей через это сооружение; обычно тротуары располагаются сбоку от проезжей части (параллельно);
- **ограждения** – между тротуаром и проезжей частью – специальные устройства, предотвращающие от наезда транспорта на тротуары.

Кроме того, ограждения могут быть установлены по оси сооружения для разделения встречных потоков. Ограждают также опоры путепроводов и эстакад снизу. С внешней стороны тротуаров устанавливают перила для безопасного прохода людей. А на электрифицированных железных дорогах над железнодорожными путями ставятся решетки.

Поверхность проезжей части и тротуаров должна быть ровной и гладкой, поэтому на них укладывают покрытие и другие конструктивные слои ездового полотна. Ездовое полотно обеспечивает ровность, непрерывность, сцепление с проезжей частью и защищает проезжую часть и пролетное строение от погодных

и климатических воздействий, а также от прямого механического воздействия транспорта.

Мосты, путепроводы и эстакады – это опасные сооружения при движении в темное время суток, поэтому все сооружения в населенных пунктах должны иметь электрическое освещение. А большие мосты должны быть освещены и на дорогах.

Температурные швы между пролетным строением над опорами обеспечивают отсутствие температурных напряжений. А чтобы обеспечить плавность проезда транспорта над этими разрывами и чтобы не было разрушения пролетного строения, в эти температурные разрывы встраивают специальные приспособления, и все это вместе называется **деформируемый шов**.

В местах сопряжения сооружения с насыпью для плавной передачи нагрузок устанавливают переходные плиты, опирающиеся одним концом на устой, а другим – на тело насыпи.

Указанные элементы мостового полотна находятся на пролетном строении. **Пролетное строение** – это мощные строительные конструкции большей длины: балки, арки, фермы, рамы, подвесная конструкция и прочее, выполненные из прочных строительных материалов.

И эти конструкции опираются на опоры, но через специальные устройства, компенсирующие различные перемещения и распределение громадной нагрузки в местах контакта. Эти устройства называются **опорными частями**.

Опорные части распределяют нагрузку от пролетного строения на опору, сконцентрированную на небольшой площади, поэтому опорная часть, а также контакты с ней пролетного строения и опоры должны быть достаточно прочными и выдерживать большие контактирующие напряжения. Опорная часть должна иметь возможность обеспечить перемещение пролета относительно опоры. Перемещение может быть линейным и (или) угловым.

Опорная часть устанавливается на опору. Место установки называется **подферменником**. **Подферменник** – мощная заармированная железобетонная или каменная поверхность.

Один или несколько подферменников образуют оголовки опоры (верх опоры). Расстояние между подферменниками и его размеры должны обеспечить установку пролетного строения. Поэтому верх опоры практически совпадает с шириной моста.

Оголовки (верх) опоры опирается на тело опоры, которое может иметь размеры в плане значительно меньшие, чем оголовки.

Тело опоры должно выполнять две функции:

1. Быть прочным, чтобы воспринимать нагрузку от пролета.
2. Должно иметь высоту, обеспечивающую требования возвышения проезжей части автодороги на мосту.

Тело опоры может быть выполнено в виде любой по форме конструкции.

Нижняя плоскость тела опоры совпадает с верхней плоскостью фундамента. Размеры фундамента в плане, как правило, значительно больше размеров тела

опоры: увеличивается устойчивость фундамента, лучше распределяется нагрузка на грунты (по большей площади).

Высота фундамента определяется по расчету:

верхняя плоскость фундамента – обрез;

нижняя плоскость фундамента – подошва

2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью курсовой работы как формы промежуточной аттестации является углубление и закрепление знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных обучающимися при изучении конкретной дисциплины, путем применения их к решению поставленной задачи по данной дисциплине, а также оценка уровня их сформированности.

Основными задачами при выполнении курсовой работы являются:

- ✓ закрепление, углубление и систематизация полученных знаний и выработка умения самостоятельно применять их к решению конкретных задач;
- ✓ приобретение и подтверждение наличия навыков исследовательской, расчетной и конструкторской работы;
- ✓ закрепление навыков работы с компьютерной и офисной техникой, использования современных информационных технологий;
- ✓ формирование компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО, закрепленных за дисциплиной, и подтверждение владения ими;
- ✓ воспитание чувства ответственности за принимаемое решение;
- ✓ развитие навыков работы с учебной, научной и справочной литературой, нормативно-правовой документацией, периодической печатью, стандартами, типовыми проектами и т.п.;
- ✓ овладение навыками грамотного, ясного и сжатого изложения результатов работы и аргументированной защиты принятых решений и сделанных выводов;
- ✓ формирование научного мировоззрения;
- ✓ приобретение навыков регулярной и ритмичной работы, развитие самостоятельности и инициативы, воспитание сознательного и творческого отношения к труду.

Курсовая работа выполняется на основании материала, полученного на лекциях и практических занятиях, а также изученного в процессе самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Курсовая работа позволяет ознакомиться с особенностями проектирования зданий с учетом требований к энергосбережению, проявить творческую инициативу, изобретательность в разработке нестандартных инженерных решений.

Курсовая работа подготавливается в соответствии с требованиями СТУ 04.02.030 – 2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

Структура КР (КП) и ВКР включает:

- ✓ титульный лист;
- ✓ задание;
- ✓ реферат;
- ✓ содержание;
- ✓ обозначения и сокращения (при необходимости);
- ✓ введение;
- ✓ основная часть, в том числе исследовательский раздел;
- ✓ заключение;
- ✓ список использованных источников;
- ✓ приложения (при необходимости).

После приложений могут быть помещены самостоятельные конструкторские, технологические, программные и другие проектные материалы, выполненные в ходе проектирования согласно заданию. В структуру основной части работы может входить экспериментальная часть с приложением электронного носителя с результатами работы.

Курсовая работа выполняется на основе задания, составленного руководителем курсовой работы, содержащего исходные данные, необходимые для решения поставленных в работе задач.

Реферат представляет собой краткое изложение курсовой работы. Реферат размещается на отдельном листе (странице). Реферат ВКР выполняется на русском и иностранном языках. Рекомендуемый средний объем реферата – 850 печатных знаков. Объем реферата не должен превышать одной страницы.

В качестве заголовка записывается слово «Реферат» (для реферата на иностранном языке – соответствующий иностранный термин).

Реферат должен содержать:

- ✓ сведения об объеме курсовой работы (количестве страниц), количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источниках, графическом материале;
- ✓ перечень ключевых слов;
- ✓ текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые в наибольшей мере характеризуют содержание курсовой работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами основного шрифта курсовой работы в строку через запятую.

Реферат должен иметь следующую структуру:

- ✓ объект исследования или разработки;
- ✓ цель работы;
- ✓ метод или методология проведения работы (исследования), аппаратура;
- ✓ полученные результаты и их новизна;

- ✓ основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- ✓ степень внедрения;
- ✓ рекомендации или итоги внедрения результатов работы;
- ✓ область применения;
- ✓ общественно-социальная значимость, экономическая или иная эффективность работы;
- ✓ прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);
- ✓ дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.).

Если курсовая работа не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, данная часть опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

В содержании перечисляются все структурные элементы курсовой работы в последовательности, в которой они расположены в работе: введение, заголовки всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части, заключение, список использованных источников и наименования приложений, а также указываются номера страниц, на которых они расположены.

Нумерация структурных элементов курсовой работы в содержании осуществляется арабскими цифрами без точек, их наименования записываются строчными буквами шрифтом основного текста курсовой работы, начиная с первой прописной буквы. Точки в заголовках не ставятся. Если заголовок состоит из двух или более предложений, между ними ставится точка. Отточие в пробелах между заголовками и номерами страниц не ставится. Номер страницы указывается цифрой без буквенных символов и точек.

В конце содержания перечисляется графический материал, представляемый к защите, с указанием «На отдельных листах».

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел начинают с новой страницы. Разделы и подразделы курсовой работы должны иметь заголовки. Заголовки разделов и подразделов курсовой работы следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце.

Заголовок раздела (подраздела) должен быть отделен от основного текста раздела и от текста предыдущего раздела (подраздела) одинарным междустрочным интервалом 8 мм (1 пустая строка основного текста 14 pt).

Обозначения и сокращения приводятся при необходимости. Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении курсовой работы.

Материал, дополняющий курсовая работа, вносится в приложение. На каждое приложение в тексте курсовой работы должна быть ссылка. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте курсовой работы.

Нумерация листов курсовой работы осуществляется в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ все листы курсовой работы нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту;
- ✓ номер страницы ставится в нижней части листа без точки (первым листом является титульный лист, который включается в общее количество страниц, но не нумеруется);
- ✓ иллюстрации, таблицы и др., расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц курсовой работы (иллюстрации, таблицы и др., выполненные на листах формата А3, учитываются как одна страница);
- ✓ приложения должны иметь общую с остальной частью курсовой работы сквозную нумерацию страниц.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Методические указания предназначены для студентов профиля подготовки «Автомобильные дороги» при выполнении курсовой работы по железобетонным мостам с предварительно напряженными пролетными строениями.

В процессе выполнения курсовой работы студенты знакомятся с конструкцией и основами расчета пролетных строений, выбирают проектируемую конструкцию, определяют усилия и производят расчеты балки.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ БАЛОК ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТОВ

Необходимо произвести расчет прочности плиты проезжей части и статический расчет главной балки из предварительно напряженного железобетона.

Предварительно напряженные железобетонные балки пролетных строений применяются для перекрытия пролетов длиной $15 \div 42$ м. Пролетные строения komponуют из Т-образных балок с нижним уширением для размещения напряжённой арматуры. Количество балок поперек моста зависит от ширины моста.

Балки изготавливают на заводах сборного железобетона (ЖБК) и полигонах и транспортируют на место строительства моста по железной и автомобильной дорогам.

Пролетное строение состоит из двух крайних и промежуточных балок. Крайние балки отличаются от промежуточных наличием односторонних выпусков арматуры из плиты проезжей части. Типовая ширина плиты проезжей части крайних балок 174 и 194 см,

промежуточных балок 140 и 180 см. Расстояние между осями балок поперек моста $170 \div 250$ см. Изменение расстояния между балками выполняется за счет различной ширины швов моноличивания – 30-70 см.

Предварительно напряженные балки изготавливают двух видов: цельные по длине (цельноперевозимые) и составные из отдельных блоков. Составные балки применяются, когда затруднена транспортировка длинномерных балок и при строительстве мостов в отдаленных труднодоступных районах.

Типовые цельно перевозимые балки стандового изготовления изготавливают длиной 12.0, 15.0, 18.0, 21.0, 24.0 и 33.0 м. Составные балки с натяжением на бетон собирают из концевых блоков длиной 3.0 и 4.5 м и промежуточных модульных блоков длиной 6.0 м. Длины балок – 15.0, 18.0, 24.0, 33.0 и 42.0 м. Швы между блоками толщиной 2-3 мм клеевые: клей на основе эпоксидной смолы.

Предварительно напряженная арматура составных балок – пучки из высокопрочной проволоки классов В-II и Вр-II и семипроволочные канаты класса К-7 диаметрами: 6, 9, 12 и 15 мм. Количество проволок в пучке составляет от 18 до 48, семипроволочных канатов в пучке 7-12. Концы пучков закреплены на торцах балок конусными анкерами. Пучки натягиваются домкратами двойного действия. После натяжения в каналы под давлением нагнетают высокопрочный цементный раствор.

Напрягаемая арматура балок стандового изготовления – горизонтальные прямолинейные пучки из 24 ÷ 48 шт. высокопрочной проволоки диаметром 5 мм классов В-II, Вр-II с двумя карканостержневыми анкерами. Для балок длиной 12.0; 15.0; 18.0 и 21.0 м возможно армирование одиночными канатами класса К-7 диаметром 15 мм. Часть пучков (канатов) "отрывается" от бетона в пролете на приопорных участках согласно эпюре изгибающих моментов. Концы "обрываемых" пучков от анкера до торца балки изолируют промасленной бумагой по битумной мастике или мешковиной, пропитанной битумом. В результате этого снижается усилие обжатия в приопорных зонах балки и уменьшается растягивающее напряжение в верхнем поясе с целью предотвращения образования там поперечных трещин.

Кроме напрягаемой арматуры в балках устанавливается рабочая и конструктивная ненапрягаемая арматура в виде сварных или вязанных сеток и каркасов. Плита проезжей части армируется нижними (С-1) и верхними (С-2) сетками. Сетки состоят из рабочей поперечной арматуры класса А-300 или А-400 с шагом не более 200 мм и диаметром не менее 10 мм и распределительной арматуры диаметром 8-10 мм с шагом не более 250 мм класса А-240, А-300. Длины сеток 3-4 м. Соседние сетки стыкуются между собой путем перепуска стержней распределительной арматуры.

Вертикальные стенки балок армируются сетками (С-3), которые состоят из вертикальных стержней класса А-300, А-400 \varnothing 10-12 мм и продольной противоусадочной арматуры \varnothing 8-12 мм. Шаг продольной арматуры по высоте стенки не более 200 мм.

Нижнее уширение балки армируется изогнутой сеткой (С-5 и С-6). Сетки изготавливают из стержней диаметром 8 мм класса А-240. Вулы

армируют стержнями периодического профиля диаметром 8-10 мм, класса А-300. Вертикальные стержни сетки вута (С-4) должны входить в ребро и в плиту балки не менее чем на 20 диаметров арматуры. Шаг этих стержней принимается равным шагу хомутов стенки балки (≤ 200 мм).

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

Для изготовления балок пролетных строений (ПС) применяется тяжелый бетон по ГОСТ 26633-91 плотностью 2200-2500 кг/м³. Для конструкций мостов применяются бетоны классов по прочности на сжатие: В20; В22.5; В25; В27.5; В30; В35; В40; В45; В50; В55; В60.

7

Для предварительно напряженных конструкций применяется бетон по прочности не ниже класса В25, для предварительно напряженных балок мостов – класс бетона не менее В35-В40. Прочность бетона на стадии передачи усилий предварительного напряжения должна быть не менее 80% от проектного класса.

Марка бетона по морозостойкости в умеренных и суровых климатических условиях F200, в особо суровых условиях – F300. Марка бетона по водонепроницаемости не менее W6. Расчетные сопротивления бетона при расчетах по предельным состояниям первой и второй группам приведены в СНиП 2.05.03-84*.

Балки ПС армируют напрягаемой и ненапрягаемой арматурой. Напрягаемая арматура – пучки из высокопрочной проволоки классов В-II, Вр-II, арматурные канаты класса К-7 и высокопрочная стержневая арматура классов А-500, А-600, А-700. Ненапрягаемая арматура периодического профиля классов А-300 и А-400 – рабочая арматура в плите проезжей части, хомуты и противоусадочная арматура в стенке балок. Гладкая арматура класса А-240 применяется в качестве распределительной арматуры в плите проезжей части, конструктивной и монтажной. Нормативные и расчетные сопротивления растяжению арматурной стали, приведены в СНиП 2.05.03-84*.

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОСТОВОГО ПОЛОТНА

Мостовое полотно железобетонных мостов – совокупность конструктивных элементов для обеспечения безопасного и комфортабельного движения транспорта и пешеходов.

Мостовое полотно – это: ездое полотно, ограждения безопасности ездого полотна, тротуары и перила, деформационные швы, водоотводные трубки, мачты освещения и т.п.

Покрытие проезжей части: двухслойный асфальтобетон толщиной не менее 70мм или армированный цементобетон толщиной не менее 80мм; защитный слой из армированного бетона с маркой по водонепроницаемости

не менее W6 и толщиной 50 мм. Высота ограждений безопасности барьерного типа не менее 0.75÷1.1 м .

Вода с ездового полотна и тротуаров отводится через водоотводные трубки диаметром 150 мм и далее по лоткам на очистные сооружения у береговых опор. Водоприёмники необходимо размещать вдоль ограждений безопасности в пределах полосы безопасности или за ограждениями в пределах тротуаров. Вода, стекающая с ездового полотна не должна попадать на нижележащие конструкции моста. Поперечный уклон ездового полотна не менее 2%, вдоль моста - не менее 0.5%. Перильные ограждения металлические высотой от покрытия тротуаров 1,1м.

Рекомендуется применять сквозные перильные ограждения секционного типа длиной не более 3,0 м (шаг стоек). Модульные элементы перильных ограждений выполняются из прокатной и стержневой арматуры. В качестве стоек, поручней, нижних и верхних прогонов рекомендуется применять швеллеры, уголки и трубы. Максимальное расстояние в свету между элементами перильного ограждения составляет 120 мм.

Форма титульного листа курсовой работы (проекта)

Минобрнауки России	
Юго-Западный государственный университет	
Кафедра _____	
КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)	
по дисциплине « _____ » (наименование дисциплины)	
на тему « _____ » _____ »	
Направление подготовки (специальность) _____ (код, наименование)	
Автор работы (проекта) _____ (инициалы, фамилия)	_____ (подпись, дата)
Группа _____	
Руководитель работы (проекта) _____ (инициалы, фамилия)	_____ (подпись, дата)
Работа (проект) защищена _____ (дата)	
Оценка _____	
Члены комиссии _____ (подпись, дата)	_____ (инициалы, фамилия)
_____ (подпись, дата)	_____ (инициалы, фамилия)
_____ (подпись, дата)	_____ (инициалы, фамилия)
Курс 20 __ г.	
Ф 04.026	

Форма задания на курсовую работу (проект)

**Минобрнауки России
Юго-Западный государственный университет**

Кафедра _____

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (ПРОЕКТ)

Студент _____ шифр _____ группа _____
(фамилия, инициалы)

1. Тема _____

2. Срок представления работы (проекта) к защите «___» _____ 20__ г.

3. Исходные данные (для проектирования, для научного исследования):

4. Содержание пояснительной записки курсовой работы (проекта):

4.1. _____
4.2. _____
4.3. _____
4.4. _____
4.5. _____

5. Перечень графического материала:

Руководитель работы (проекта) _____ (подпись, дата) _____ (инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____ (подпись, дата) _____ (инициалы, фамилия)

Ф 04.030

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Строительство автомобильных дорог : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по специальности "Автомобильные дороги и аэродромы" направления подготовки "Транспортное строительство" / под ред.: В. В. Ушакова, В. М. Ольховикова. - 2-е изд., стер. - Москва : Кнорус, 2020. - 572 с. - (Специалитет и бакалавриат). - ISBN 978-5-406-07372-8 : 1012.68 p., 1012.71 p. - Текст : непосредственный.
2. Дергунов, С. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебное пособие / С. Дергунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2014. – 184 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259163>. (дата обращения 03.09.2021) - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный
3. Лукина, В. А. Диагностика технического состояния автомобильных дорог : учебное пособие / В. А. Лукина, А. Ю. Лукин. - Архангельск : САФУ, 2015. - 172 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436239> (дата обращения: 13.01.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
4. Хрусталева, Л. Н. Прогноз теплового и механического взаимодействия инженерных сооружений с многолетнемерзлыми грунтами в примерах и задачах : учебное пособие / Л.Н. Хрусталева, Л.В. Емельянова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 163 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497216>. (дата обращения 03.09.2021) - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
5. Габрусенко, Валерий Васильевич. Основы обследования и оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений : учебное пособие для студентов, обуч. по направлениям 08.03.01 и 08.04.01 "Строительство" / В. В. Габрусенко. - Москва : АСВ, 2020. - 56 с. - Текст : непосредственный.
6. Зубков, А. Ф. Технология строительства многополосных дорожных покрытий нежесткого типа : монография / А. Ф. Зубков ; В. Г. Однолько ; Р. В. Куприянов. - Тамбов : Издательский дом «Спектр», 2015. - 232 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444663> (дата обращения: 28.12.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
7. Дуюнов, П. К. Дороги в горной местности: монография / П. К. Дуюнов ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 220 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438364> (дата обращения 28.12.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный