Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобильных дорог и строительных материалов

МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Оренбург
2018

УДК 624.21(076.5)
ББК 39.112я7
Т19

Рецензент – доцент, кандидат технических наук А.Б.Сатюков

Авторы: Е.А.Тарановская, С.А.Дергунов, В.О.Штерн, Е.Б.Таурит

Т19 Мостовой переход: методические указания/ Е.А.Тарановская, С.А. Дергунов, В.О. Штерн, Е.Б.Таурит; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018.

В методических указаниях изложены краткие сведения об искусственных сооружениях и приведен порядок действий выполнения расчетно-графического задания.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профили «Автодорожные мосты и тоннели» и «Автомобильные дороги и аэродромы» очной и заочной форм обучения.

УДК 624.21(076.5)
ББК 39.112я7

© Тарановская Е.А.,
Дергунов С.А.,
Штерн В.О.,
Таурит Е.Б., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение 4
1 Цель работы 5
2 Общие сведения об инженерных сооружениях 5
3 Краткие сведения о мостовых сооружениях 5
4 Классификация мостов 8
5 Конструктивные особенности железобетонных мостов 9
6 Чертеж мостового перехода 10
7 Содержание и порядок выполнения работы 12
Список использованных источников 14

Введение

В методических указаниях приведены общие сведения об инженерных сооружениях, возводимых на автомобильных дорогах. Рассмотрена классификация и конструктивные элементы искусственных сооружений. Расчетно-графическое задание «мостовой переход» предложено к выполнению учащимся для закрепления полученных теоретических знаний.

При выполнении расчетно-графического задания развивается пространственное представление, необходимое для производственной проектно-конструкторской деятельности.

Для получения дополнительных теоретических знаний следует воспользоваться учебной литературой, приведенной в списке использованных источников [1-7].

1 Цель работы

Усвоить особенности инженерных сооружений, возводимых на автомобильных дорогах. Приобрести навыки чтения чертежей искусственных сооружений и их выполнения с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD.

2 Общие сведения об инженерных сооружениях

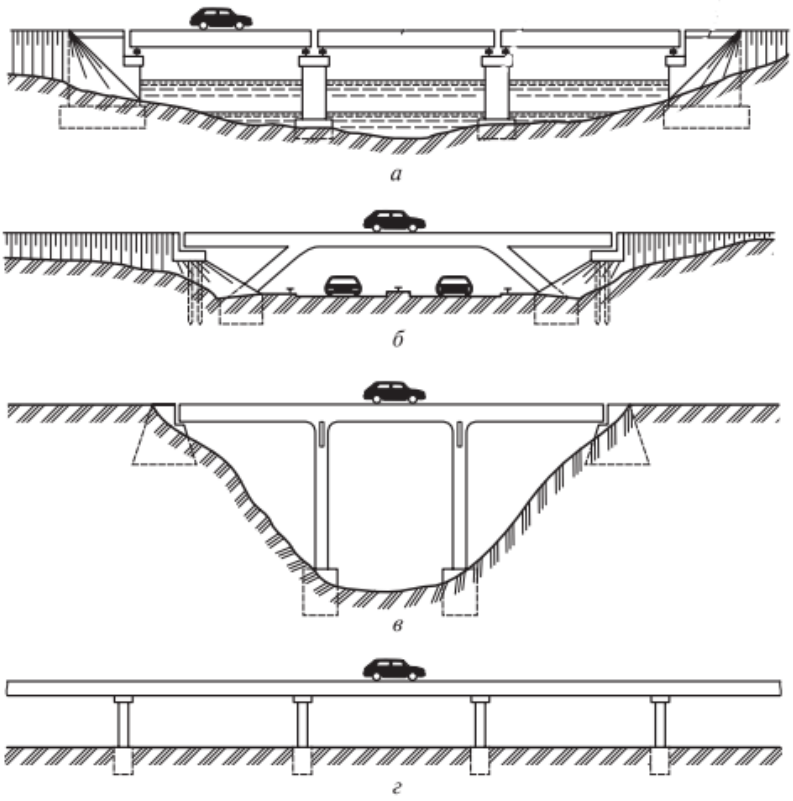
Инженерные сооружения могут быть наземные и подземные, надводные и подводные; к ним относятся: мосты, путепроводы, эстакады, водопропускные трубы, дамбы, различные плотины, автомобильные и железнодорожные дороги, аэродромы и т.п.

Дороги, как правило, проходят по пересеченной местности, на которой могут быть овраги, реки, другие автомобильные дороги и т.п. Земляное полотно автомобильной и железной дороги оборудуют для защиты от размыва поверхностными водами специальными водоотводящими системами: трубами, лотками и т.п. Для перехода дорог через различные преграды служат мосты, путепроводы, эстакады и т.п. (рисунок 1) [1,2].

Для строительства инженерных сооружений (труб, мостов, путепроводов и т.п.) применяют бетон, железобетон, дерево, сталь и другие материалы.

3 Краткие сведения о мостовых сооружениях

Мостовые сооружения используются для пропуска дороги над водными препятствиями, ущельями, оврагами и над другими дорогами [2,4]. Искусственное сооружение перекрывает препятствие своими конструкциями, состоящими из пролетных строений и опор.



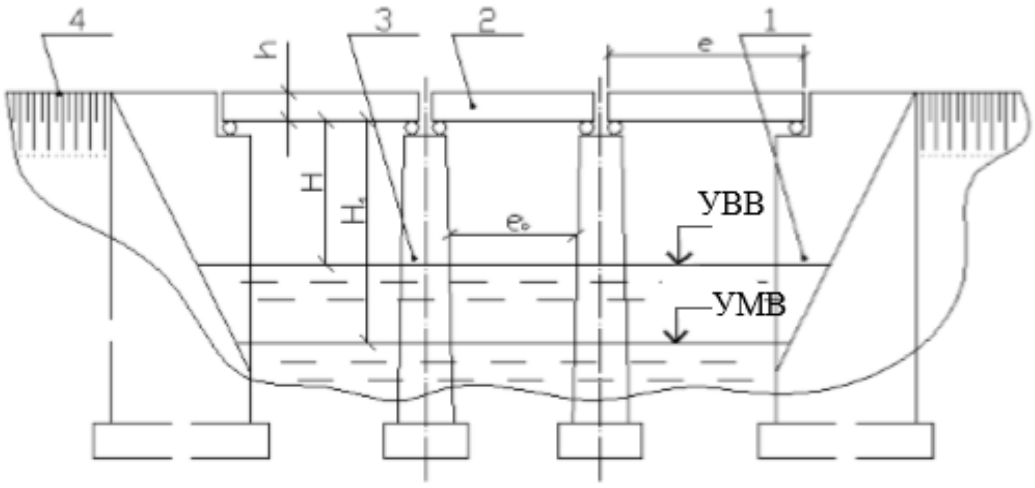
а – мост; б – путепровод; в –виадук; г – эстакада

Рисунок 1- Виды мостовых сооружений

При этом пространство между опорами перекрывается пролетными строениями, воспринимающими нагрузку от перемещающихся по ним транспортных средств и пешеходов и передают ее вместе с собственным весом на опоры. Опоры воспринимают усилия от пролетных строений и передают их через фундаменты на грунты основания. Собственно *мостом* называют сооружение для пропуска дороги над каким - либо водным препятствием. *Путепровод* – мостовое сооружение, которое служит для пропуска одной транспортной магистрали над другой в разных уровнях. *Виадук* – мостовое сооружение для пропуска дороги на большой высоте над естественным низом препятствия: глубокого оврага, ущелья, или суходола. Характерной особенностью виадуков являются опоры большой высоты (от нескольких десятков до сотен метров). *Эстакадами* называют мостовые сооружения для пропуска дороги на некоторой высоте над естественной поверхностью местности, чтобы пространство под ними могло быть использовано

для различных целей. Эстакады возводят также вместо насыпей для пропуска дороги над долинами рек, над болотистыми участками местности, на подходах к мостам и путепроводам. Их применяют и для пропуска скоростных автомагистралей над городской застройкой, при уширении набережных и организации движения в городских условиях вдоль рек [1-3].

Основные элемнты моста показаны на рисунке 2.



1- устой; 2 - пролетное строение; 3 – промежуточная опора; 4 - насыпь

Рисунок 2 – Схема моста

Мост с двумя опорами называется однопролетным, при наличии промежуточных опор является многопролетным. При проектировании и строительстве моста учитывается уровень меженных вод (УМВ) - самый низкий уровень воды в реке, а так же уровень высоких вод (УВВ) – наивысший уровень воды.

На схеме приведены обозначения:

e_o – свободная ширина зеркалы воды под мостом при УВВ;

e – длина пролетного стоения;

H – свободная высота под мостом;

H_1 - высота моста;

h – строительная высота моста.

К основным (генеральным) размерам относятся: отверстие моста, размеры пролетов, высота и габарит моста [1,7].

Габаритом моста называется предельное поперечное очертание, внутрь которого не должны вдаваться никакие элементы конструкций. (рисунок 3) Габарит моста обозначают буквой **Г** и числом, соответствующим ширине проезжей части в пределах моста, в метрах. **Т –** ширина тротуара.

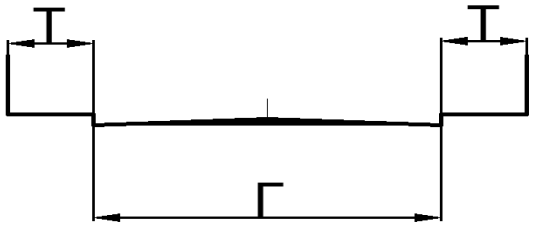


Рисунок 3- Габарит моста

4 Классификация мостов

Мосты классифицируются по различным признакам:

-назначению;

-статической схеме и характеру работы под нагрузкой;

-виду преодолеваемого препятствия;

- расположению уровня проезда относительно несущей конструкции пролетного строения;

- материалу;

- длине моста;

- числу пролетов;

- конструкции пролетных строений;

- количеству путей;

- состоянию (по грузоподъемности).

По назначению мосты бывают: железнодорожные, автодорожные, пешеходные, городские, совмещенные (для железнодорожного и автомобильного транспорта), специальные (для трубопроводов и других коммуникаций).

По статической схеме и характеру работы под нагрузкой различают мосты: балочные (разрезные, консольные, неразрезные), рамные, арочные, висячие, вантовые, комбинированные.

По виду преодолеваемого препятствия: собственно мост; путепровод; эстакада; виадук; акведук (для пропуска водотока по мосту).

По длине мосты делятся на три вида: малые — длиной до 25 м, средние— длиной от 25 м до 100 м и большие — длиной более 100 м.

По числу пролетов различают мосты однопролетные и многопролетные.

По состоянию мосты подразделяются на: исправные, которые используются без ограничения по грузоподъемности, дефектные, состояние которых вызывает ограничения в эксплуатации, и опытные, требующие специального наблюдения.

По конструкции пролетных строений мосты бывают со сплошными балками и со сквозными фермами.

К особой группе относят разводные и наплавные мосты. Разводные мосты предусматривают возможность пропуска судов за счет поворота, раскрытия или подъема пролетного строения. Низкий уровень проезда по такому мосту позволяет уменьшить стоимость опор и насыпей подхода, а в городах — вписать мост в уровень прилегающих улиц. Наплавные мосты — это временные мосты, пролетные строения которых опираются на плавучие средства (плашкоуты), составленные из понтонов. Используют их в летний сезон, на зимний период наплавные мосты, как правило, разбираются.

5 Конструктивные особенности железобетонных мостов

В мостостроении широко применяются мосты, выполненные из железобетона. Железобетонные мосты могут быть монолитными и сборными. Монолитные бетонируют на рабочем месте в специально устроенной опалубке. Сборные конструкции изготавливают на заводе, часто с предварительно напряженной

арматурой, что значительно облегчает конструкцию, повышает прочность и сокращает сроки строительства.

Виды балочных железобетонных мостов:

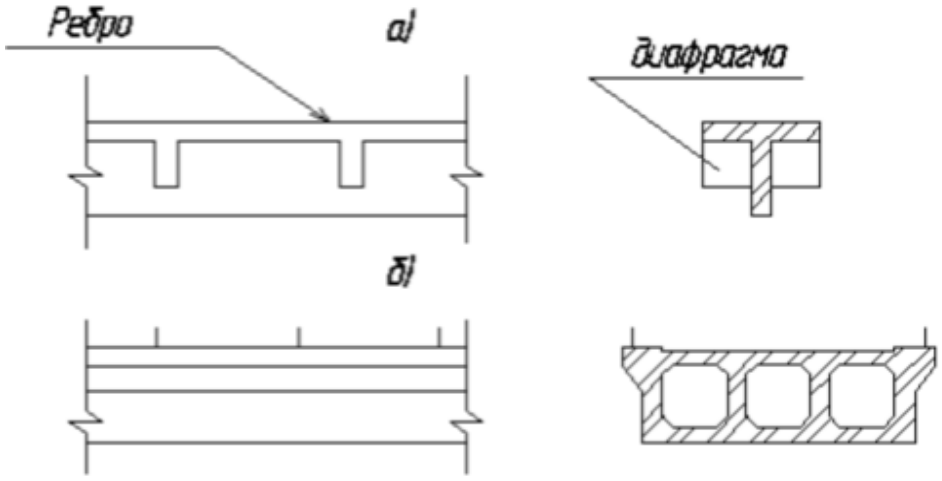
а) плитные – пролетным строением служит сплошная плита длиной от двух до 8 метров (рисунок 4б);

б) ребристые – мосты с ребристыми пролетными строениями, где основными несущими элементами являются главные балки (рисунок 4а).

Ребристые балки таврового сечения снабжаются диафрагмами (поперечная стенка) для поперечной устойчивости ребра. Длина таких балок может быть более 8 м.

Коробчатые балки сооружаются без диафрагм при длине пролетов 50-70 м.

В мостостроении широко используются разрезные, неразрезные и консольные балочные пролетные строения, описанные в литературе [1-5,7].



а) ребристая конструкция; б) плитная конструкция

Рисунок 4 – Элементы железобетонных мостов

6 Чертеж мостового перехода

На бланке задания приведен чертеж мостового перехода из сборного железобетона. Инженерное сооружение подобного типа может служить не только

мостом, переброшенным через водную преграду или водоем, но и путепроводом, сооруженным на пересечении с автомобильной дорогой.

Учитывая однотипное конструктивное решение всех четырех пролетов, а так же симметрию сооружения, на плане показана только половина мостового перехода. Разрезы ступенчатые. Это дает возможность, учитывая симметрию сооружения относительно продольной оси показать конструктивные элементы сооружения в различных местах. Таким образом, на плане показана часть горизонтального разреза по пролетному строению, затем по опоре моста.

Два разреза (1-1 и 2-2) совмещены относительно оси симметрии.

На фасаде дан продольный профиль прилегающего участка местности. На профиле показан характер грунта. Параллельной штриховкой под углом 45^0 - суглинок, а кружками различного размера и точками – полоса залегания гравия. На скате у береговой опоры дан местный разрез и показана облицовка поверхности ската бетонными плитами (500х500х80 мм), уложенными по слою щебня (100 мм).

На фасаде даны отметки нормальный (УМВ) и максимальный (паводковый) (УВВ) уровень воды, а так же отметка оси дороги (+96,34). Все проекции мостового перехода, фасад, план и разрезы даны в проекционной связи друг с другом. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах, а отметки в метрах.

С обеих сторон на подходах к мосту запроектированы насыпи с уклоном откосов i=1:1,5 , оканчивающиеся конической формой.

Опоры моста состоят из железобетонных свай длиной 12,0 м и сечением 350х300 мм. Полная их длина показана на разрезе. Береговые опоры содержат пять поставленных в ряд свай. У трех промежуточных опор спереди, навстречу течению реки, добавляется шестая, ледорезная свая (10,0м). По бокам они закрываются специальными блоками облицовки. Сверху на сваи укладывается железобетонная насадка сечением 500х750 мм и длиной 8,2 м.

Пролетные строения перехода состоят из шести сборных железобетонных блоков проезжей части Т-образного сечения длиной 11,36 м. По ним на краях устраиваются тратуары из специальных железобетонных блоков с перильным

ограждением. Покрытие проезжей части имеет уклоны в сторону от продольной оси i= 0,015.

Чертеж выполнен линиями различной толщины: сплошными основными линиями выделены контуры сечений и короткие штрихи в обозначении разрезов.

7 Содержание и порядок выполнения работы

В предложенном задании номер принимаемого варианта соответствует порядковому номеру по списку группы (см. таблица 1).

1 Изучить основные элементы железобетонных, металических и деревянных мостов по указанной литературе [1-5,7].

2 Внимательно ознакомиться с чертежом мостового перехода, разобрать изображенные на чертеже конструктивные элементы.

3 По указанным габаритным размерам в программе автоматизированного проектирования AutoCAD, в *Модели* выполнить приведенные изображения и выносные элементы (использовать комады: *отрезок, круг,прямоугольник, полилиния, штриховка* и т.п.).

4 На плане выполнить послойные разрезы (горзонтальные разрезы) с целью показать настил и несущие конструкции моста. Для этого надо воспользоваться командами редактирования (команды: *зеркало, переместить, копировать, обрезать, удлинить* и т.п.)

5 Вычертить два поперечных разреза на месте вида слева, используя команды редактирования (*копировать, перенести,зеркало,обрезать, подобие*) и рисования (*отрезок, полилиния, круг*).

6 Проверить проекционные связи на видах, разрезах и узлах.

7 С помощию масштабирования (команда *масштаб*), применить к основным изображениям масштаб 1:75, к выносным элементам 1:50.

8 Расставить необходимые размеры, внеся необходимые коррективы в *размерные стили*. (установить засечки вместо стрелок)

9 Назначить необходимый тип линии (сплошная, пунктирная, штрихпунктирная). Толщину сплошной основной линии принять 0,5 мм. Включить *вес линий* для отображения толщины.

10 Заполнить основную надпись (команда *текст*).

Таблица 1- Варианты заданий

№ Вар.	Длина пролета, м	Количество пролетов, шт
1	12	3
2	15	4
3	18	5
4	12	4
5	15	5
6	18	3
7	12	5
8	15	3
9	18	4
10	21	3
11	21	4
12	21	5
13	12,15,12	3
14	15,18,15	3
15	9,12,9	3
16	12	6
17	15	6
18	18	6
19	12	7
20	15	7

Список использованных источников

1. Дергунов, С.А. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.А. Дергунов - ОГУ, 2014.
2. Саламахин, П. М. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : в 2 кн.: учеб. для вузов / П. М. Саламахин [и др.] ; под ред. П. М. Саламахина. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - (Высшее профессиональное образование).. - ISBN 978-5-7695-5485-8

Кн. 1 : . - , 2008. - 352 с. : ил - ISBN 978-5-7695-5483-4

Кн. 2 : . - , 2008. - 272 с. : ил. - Библиогр.: с. 261-262. - ISBN 978-5-7695-5484-1.

3. Короев, Ю. И.Черчение для строителей: учеб. для учащихся нач. проф. образования / Ю. И. Короев.- 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2009. - 256 с. : ил. - Библиогр.: с. 253. - ISBN 978-5-06-003739-5.
4. Тарановская, Е. А.Чертеж мостового перехода [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям по инженер. графике / Е. А. Тарановская, В. Н. Небольсинов, Н. В. Ларченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. начертат. геометрии, инженер. и компьютер. графики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 114.94 Кб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 5.0
5. Андреев, О. В. Проектирование мостовых переходов: учеб. пособие для вузов / О. В. Андреев. - М. : Транспорт, 1980. - 215 с. : ил. - Библиогр.: с. 210-214. - Предм. указ.: с. 212-214.
6. Петровичев Е.И. Компьютерная графика: Учебное пособие /[Электронный ресурс] учеб.пособие/ Петровичев Е.И. – Электрон.текстовые дан.- М.: Моск. гос. гор. ун-т, 2003.-Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/99334/
7. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*.- М.: Минрегион России, 2011.-341с.