

Л. Р. Мытько

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Учебное пособие

Москва Вологда
Инфра-Инженерия
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.....	8
1.1. Зарождение дорог	8
1.2. Дороги древнего Рима	12
1.3. Конструкция одежд на римских дорогах.....	17
1.4. Строительство дорог в период XVII–XVIII вв.	27
1.5. Развитие конструкций щебеночных дорожных покрытий.....	33
1.6. Дороги с твердым покрытием.....	38
1.7. Начало строительства автомобильных магистралей.....	40
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	42
3. КЛАССЫ И КАТЕГОРИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	44
4. КЛАССЫ И КАТЕГОРИИ ДОРОГ ПОСЕЛЕНИЙ	49
5. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ	51
6. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОГ	55
7. СОСТАВ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА	57
8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА	60
8.1. Методы учета интенсивности движения транспортного потока	60
8.2. Приборы учета интенсивности движения транспортных средств.....	66
8.2.1. Методика приведения интенсивности движения к легковому автомобилю	71
8.3. Определение скорости движения транспортных средств.....	73
8.4. Определение пропускной способности автомобильной дороги	74
8.5. Уровень (коэффициент) загрузки дороги движением.....	75
8.6. Уровни обслуживания движения	76
9. ОСНОВЫ РАСЧЕТОВ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ ПО ДОРОГАМ.....	80
9.1. Силы сопротивления движению автомобиля.....	80
9.2. Критерии возможности движения автомобиля.....	84
9.3. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля	87
9.4. Обоснование максимального продольного уклона автомобильной дороги	88
9.5. Требования к видимости на автомобильных дорогах.....	91
10. ОБОСНОВАНИЕ РАДИУСОВ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ КРИВЫХ	96

11. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАКРУГЛЕНИЯ ПО КРУГОВОЙ КРИВОЙ	102
12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	102
12.1. Система глобального позиционирования GPS	102
12.2. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС	103
12.3. Применение спутниковых систем в дорожной отрасли	104
12.4. Состав GPS-оборудования	105
12.5. Состав инженерно-геодезических изысканий	106
12.6. Определение глобальных координат основных точек плана трассы по топографической карте	107
12.7. Определение глобальных координат основных точек закругления	110
13. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНА ТРАССЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ.....	112
14. СОСТАВЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖА «ПЛАН ДОРОГИ»	122
15. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ	124
15.1. Основные правила нанесения проектной линии	124
15.2. Нанесение исходной информации	125
15.3. Назначение руководящих рабочих отметок и контрольных точек.....	127
15.4. Методы проложения проектной линии	130
15.5. Основные элементы продольного профиля автомобильной дороги	131
15.6. Правила заполнения верхней части чертежа продольного профиля.....	132
15.7. Правила заполнения таблицы исходной информации и проектных решений	135
15.8. Нанесение варианта проектной линии.....	139
16. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КРИВЫХ	144
17. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЮВЕТОВ.....	151
17.1. Проектирование кювета в выемке.....	152
17.2. Проектирование кювета на участке низкой насыпи	153
17.3. Проектирование кюветов на участках с уклоном менее 5 %.....	154
17.4. Проектирование кюветов на участках выпуклых кривых	156
18. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА	159
18.1. Общие требования, предъявляемые к земляному полотну	159
18.2. Типовые поперечные профили земляного полотна	161
18.2.1. Типовые поперечные профили насыпей	161
18.2.2. Типовые поперечные профили выемок.....	163
18.2.3. Индивидуальное проектирование земляного полотна	169
18.3. Определение границ типов поперечных профилей	172
19. ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ПРИМЫКАНИЯ	175
19.1. Классификация пересечений и примыканий автомобильных дорог.....	175
19.2. Типы пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном уровне	177

19.3. Общие требования к проектированию пересечений и примыканий	181
19.4. Проектирование кольцевых пересечений	183
19.5. Транспортные развязки	188
19.6. Схемы транспортных развязок для трех направлений	194
19.7. Неполные транспортные развязки	197
20. РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД	201
20.1. Классификация дорожных одежд	201
20.2. Назначение и виды конструктивных слоев дорожных одежд	204
20.3. Влияние погодно-климатических факторов на работу дорожных одежд	208
20.4. Влияние параметров транспортной нагрузки на работу дорожных одежд	209
20.5. Понятие о расчетном автомобиле	212
20.6. Общие положения конструирования дорожных одежд.....	213
20.7. Расчет дорожной одежды по критерию упругого прогиба	215
21. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ	226
21.1. Определение характеристик малого водотока.....	227
21.2. Определение расчетного расхода ливневых вод	228
22. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	235
22.1. Правила применения дорожных знаков	237
22.2. Правила применения дорожной разметки.....	247
22.3. Правила применения дорожных ограждений	252
22.3.1. Классификация дорожных ограждений	252
22.4. Правила применения направляющих устройств	263
23. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	273
23.1. Типы беспилотных летательных аппаратов.....	273
23.2. Использование GPS-технологий при изысканиях автомобильных дорог	276
24. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ	278
24.1. Определение объемов насыпей	278
24.2. Определение объемов выемок.....	280
24.3. Определение объемов присыпных обочин	283
24.4. Определение объемов планировочных работ	283
25. СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	286
25.1. Использование BIM-технологии в дорожном строительстве	291

Приложение А.1. Номограмма № 1 для определения общего модуля упругости двухслойной системы	294
Приложение А.2. Номограмма № 1 для определения общего модуля упругости двухслойной системы (увеличенный фрагмент).....	295
Приложение Б.1. Расчетные значения характеристик грунтов	296
Приложение Б.2. Значения модуля упругости асфальтобетонов и эмульсионно-минеральных смесей при расчете конструкции по допускаемому упругому прогибу и по условию сдвигоустойчивости.....	298
Приложение Б.3. Расчетные характеристики слоев из материалов и грунтов, укрепленных вяжущими веществами	299
Приложение Б.4. Расчетные характеристики слоев из неукрепленных материалов	301
Приложение В.1. Типы местности по характеру и степени увлажнения	303
Приложение Г.1. Классификация глинистых грунтов по числу пластичности и содержанию песчаных частиц	304
ЛИТЕРАТУРА.....	305