

Г.И. Богданов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОСТОВ И ТРУБ. РАЗВОДНЫЕ МОСТЫ

*Рекомендовано Экспертным советом по рецензированию
Московского государственного университета путей сообщения,
уполномоченным приказом Минобрнауки России
от 15 января 2007 г. № 10, к использованию
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся
по специальности 271501.65 «Строительство железных
дорог, мостов и транспортных тоннелей» ВПО.
Регистрационный номер рецензии 520
от 29 октября 2012 г. базового учреждения
ФГАУ «Федеральный институт развития образования»*

Москва
2013

Оглавление

Введение	3
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЗВОДНЫХ МОСТАХ	9
1.1. Основные системы разводных мостов	9
1.2. Краткие исторические сведения о строительстве разводных мостов	16
Глава 2. ВЕРТИКАЛЬНО-ПОДЪЕМНЫЕ МОСТЫ	29
2.1. Основные особенности и классификация мостов вертикально-подъемной системы	29
2.2. Конструкция башен и разводных пролетных строений мостов вертикально-подъемной системы	32
2.2.1. Особенности конструкций башен	32
2.2.2. Особенности вертикально-подъемных пролетных строений	40
2.3. Способы приведения в движение вертикально-подъемных пролетных строений	44
2.4. Уравновешивание пролетных строений и несущих тросов	49
2.5. Механическое оборудование и конструктивные детали вертикально-подъемных мостов	52
2.5.1. Механизмы разводки	52
2.5.2. Главные шкивы	54
2.5.3. Канаты и анкерные крепления	56
2.5.4. Направляющие устройства	57
2.5.5. Центрирующие устройства, замки и буфера	61
2.5.6. Опорные части	63
2.6. Особенности беспротивовесных, безбашенных и коромысловых вертикально-подъемных мостов	65
2.6.1. Беспротивовесные и безбашенные мосты	65
2.6.2. Коромысловые вертикально-подъемные мосты	67
Глава 3. РАСКРЫВАЮЩИЕСЯ МОСТЫ	69
3.1. Общая характеристика и классификация раскрывающихся мостов	69

3.2. Однокрылые раскрывающиеся мосты с жестким креплением противовеса	71
3.2.1. Мосты с неподвижной осью вращения	71
3.2.2. Мосты с разгруженной осью вращения	76
3.3. Раскрывающиеся мосты с шарнирным креплением (подвешиванием) противовеса	81
3.4. Двукрылые раскрывающиеся мосты	86
3.5. Конструктивные детали раскрывающихся мостов	97
3.5.1. Стык проезжей части	97
3.5.2. Перекрытие противовесных колодцев	99
3.5.3. Оси вращения	102
3.5.4. Опорные части, центрирующие устройства и замки	108
3.6. Опоры раскрывающихся мостов	110
3.7. Коромысловые раскрывающиеся мосты	112
3.8. Приводы раскрывающихся мостов	114
3.8.1. Виды приводов	114
3.8.2. Электромеханический привод	116
3.8.3. Электروهидравлический привод (гидропривод)	120
Глава 4. ОТКАТНО-РАСКРЫВАЮЩИЕСЯ МОСТЫ	126
4.1. Основные особенности и классификация мостов откатно-раскрывающейся системы	126
4.2. Особенности откатно-раскрывающихся мостов с ездой понизу	132
4.3. Устройство дуг катания	138
4.4. Приведение в движение разводных пролетных строений мостов откатно-раскрывающейся системы	140
4.4.1. Виды приводов откатно-раскрывающихся мостов	140
4.4.2. Электромеханический привод с ведущими зубчатыми шестернями	141
4.4.3. Кривошипно-шатунный привод	142
4.5. Пример моста откатно-раскрывающейся системы: Каменноостровский мост через р. Малую Невку в Санкт-Петербурге	144
Глава 5. ПОВОРОТНЫЕ МОСТЫ	149
5.1. Основные особенности и классификация мостов поворотной системы	149
5.2. Поворотные мосты с центральным барабаном	155
5.3. Поворотные мосты с центральной пятой	163

5.3.1. Мосты с центральным опиранием на пяту	163
5.3.2. Мосты с внецентренным опиранием на пяту	168
5.4. Конструктивные детали поворотных мостов	170
5.4.1. Опорные части	170
5.4.2. Центральная пята	173
5.4.3. Поддерживающие колеса и грузовые тележки	175
5.5. Механизмы вращения поворотных мостов	178
5.5.1. Виды механизмов вращения	178
5.5.2. Электромеханический привод	178
5.5.3. Электрогидравлический привод	183
Глава 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗВОДНЫХ МОСТОВ	185
6.1. Общие принципы расчета и проектирования разводных мостов	185
6.2. Пролетные строения и опоры	187
6.3. Механизмы	189
6.4. Выбор системы разводного пролета	195
6.5. Проектирование вертикально-подъемных мостов	201
6.5.1. Назначение основных размеров	201
6.5.2. Подбор числа канатов в несущих тросах и проектирование главных шкивов	203
6.5.3. Определение мощности привода механизма разводки	210
6.5.4. Расчет башен	214
6.5.5. Расчет подъемной балки и крайних вертикальных элементов пролетного строения	220
6.6. Проектирование раскрывающихся мостов	221
6.6.1. Выбор схемы и назначение основных размеров	221
6.6.2. Проектирование разводного пролетного строения	227
6.6.3. Определение потребной мощности механизма разводки	232
6.7. Проектирование откатно-раскрывающихся мостов	234
6.8. Проектирование поворотных мостов	236
6.8.1. Выбор схемы и назначение основных размеров	236
6.8.2. Расчет поворотного пролетного строения, катков, круга катания и центральной пяты	237
6.8.3. Определение потребной мощности механизмов разводки	242
Рекомендуемая литература	244