§ 5.4. Инерционное воздействие окружающей трубопровод воды при поперечных колебаниях 87
§ 5.5. Рассеяние энергии при поперечных колебаниях подводных трубопроводов 91
§ 5.6. Определение собственной частоты колебаний трубопроводов . . . 94
§ 5.7. Динамический расчет подводных трубопроводов от воздействия течения 99
§ 5.8. Расчет резонансных колебаний подводных трубопроводов . . . 101

ГЛАВА 6.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ СТВОРОВ И ПРОФИЛЕЙ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 105

§ 6.1. Общие сведения о выборе оптимального варианта подводного перехода 105
§ 6.2. Расчет предельной границы деформации дна и берегов реки в створе подводного трубопровода 108
§ 6.3. Проектирование оптимального профиля подводных трубопроводов 110
§ 6.4. Распределение балласта по длине подводного трубопровода . . 119

ГЛАВА 7.

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 121

§ 7.1. Классификация земснарядов 122
§ 7.2. Разработка траншей землесосными снарядами 123
§ 7.3. Разработка траншей гидромониторами и гидромониторными снарядами 127
§ 7.4. Разработка траншей ковшовыми снарядами 127
§ 7.5. Перемещение земснарядов при разработке траншей. Ориентирование земснарядов 129
§ 7.6. Разработка траншей канатно-скреперными установками 132
§ 7.7. Трубозаглубительные снаряды и их применение при строительстве речных и морских трубопроводов 135
§ 7.8. Заглубление в грунт подводных морских трубопроводов с применением специальных устройств 139
§ 7.9. Разработка траншей экскаватором и устройство береговых траншей 144
§ 7.10. Организация разработки подводных траншей 146
§ 7.11. Взрывные работы при разработке подводных траншей 149

ГЛАВА 8.

УКРЕПЛЕНИЕ БЕРЕГОВ В СТВОРАХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 152

§ 8.1. Набросные, плитные и тюфячные крепления 152
§ 8.2. Крепление из хвороста и каменное мощение откосов 156

§ 8.3. Укрепление откосов берегов рек и водохранилищ отсыпкой гравия и щебня, посадкой кустарников и трав 157
§ 8.4. Проектирование берегоукреплений. Нагрузки и воздействия на берегоукрепления 158
§ 8.5. Разрушение берегоукреплений в период эксплуатации подводных трубопроводов 160
§ 8.6. Ремонт берегоукреплений 161

ГЛАВА 9.

ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 163

§ 9.1. Организация строительства подводных переходов 163
§ 9.2. Сварочные работы. Подводная сварка и резка трубопроводов . . 166
§ 9.3. Защита подводных трубопроводов от коррозии 174
§ 9.4. Балластировка подводных трубопроводов чугунными и железобетонными грузами 179
§ 9.5. Балластировка монолитным бетонным покрытием 185
§ 9.6. Балластировка сплошным покрытием из сборных железобетонных элементов 191
§ 9.7. Закрепление трубопроводов анкерными устройствами 194
§ 9.8. Регулирование плавучести трубопроводов. Конструкции понтонов 198

ГЛАВА 10.

ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПРОТАСКИВАНИЕМ И РАСЧЕТНЫЕ ОБОСНОВАНИЯ 206

§ 10.1. Укладка подводных трубопроводов способом протаскивания . . 206
§ 10.2. Конструкции спусковых дорожек 216
§ 10.3. Машины и механизмы для протаскивания подводных трубопроводов 222
§ 10.4. Расчет протаскивания подводного трубопровода 228
§ 10.5. Примеры укладки трубопроводов способом протаскивания . . . 238
§ 10.6. Укладка протаскиванием с распределением тягового усилия по длине трубопровода 243
§ 10.7. Сооружение подводных переходов методом наклонного бурения 247

ГЛАВА 11.

УКЛАДКА ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ 249

§ 11.1. Подготовка к укладке и установка в створ трубопровода . . . 249
§ 11.2. Укладка трубопровода способом свободного погружения . . . 257
§ 11.3. Расчет укладки трубопровода способом свободного погружения в начальный и конечный этапы погружения 268
§ 11.4. Укладка свободным погружением коротких плетей трубопровода 274
§ 11.5. Регулирование глубины погружения и технологические схемы укладки трубопроводов свободным погружением 278