

А.Ю. Прокопов, М.С. Плешко, М.В. Прокопова

## ТРАНСПОРТНЫЕ ТОННЕЛИ

*Допущено*

*Федеральным агентством железнодорожного транспорта  
в качестве учебного пособия для студентов  
вузов железнодорожного транспорта*

Москва  
2018

---

## Оглавление

Предисловие .....	3
<b>Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	
<b>О ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЯХ .....</b>	5
1.1. Определение и классификация тоннелей .....	5
1.2. История развития тоннелестроения .....	10
1.3. Современное состояние тоннелестроения в России и мире .....	13
1.4. Перспективы мирового тоннелестроения .....	25
<b>Глава 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОННЕЛЕЙ .....</b>	29
2.1. Основные требования при проектировании тоннелей .....	29
2.2. Исходные данные для проектирования тоннелей.	
Инженерные изыскания .....	32
2.3. Проектирование плана и продольного профиля тоннеля .....	35
2.4. Габариты и форма поперечного сечения тоннеля .....	40
2.5. Тоннельная обделка .....	49
2.6. Камеры, ниши и вспомогательные подземные сооружения в транспортных тоннелях .....	66
2.7. Порталы и рампы в транспортных тоннелях .....	70
2.8. Защита тоннелей от подземных вод .....	82
2.9. Верхнее строение пути и проезжая часть .....	88
<b>Глава 3. РАСЧЕТ ТОННЕЛЬНОЙ ОБДЕЛКИ .....</b>	96
3.1. Нагрузки и воздействия на обделку тоннелей .....	96
3.2. Методы расчета тоннельных обделок .....	105
3.3. Расчет обделки подковообразного сечения по методу Метрогипротранса .....	111
3.4. Расчет обделки тоннеля круглого сечения методами механики подземных сооружений .....	118
3.5. Моделирование и расчет тоннеля методом конечных элементов .....	120
3.6. Применение BIM-технологий в проектировании транспортных тоннелей .....	123

Глава 4. СПОСОБЫ СООРУЖЕНИЯ ТОННЕЛЕЙ .....	127
4.1. Классификация способов.....	127
4.2. Методы раскрытия сечения .....	129
Глава 5. БУРОВЗРЫВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОХОДКИ ТОННЕЛЕЙ .....	141
5.1. Основные понятия и определения .....	141
5.2. Механизация бурения шпуров и скважин .....	142
5.3. Расположение шпуров в забое тоннеля .....	147
5.4. Выбор взрывчатого вещества .....	150
5.5. Заряжание и взрывание зарядов.....	151
5.6. Паспорт буровзрывных работ (БВР) .....	153
5.7. Требования к взрывным работам и оценка их качества .....	154
Глава 6. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОХОДКИ ТОННЕЛЕЙ КОМБАЙНАМИ, ЩИТАМИ И ТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКИМИ КОМПЛЕКСАМИ .....	157
6.1. Комбайновая технология проходки.....	157
6.2. Щитовая технология проходки .....	166
Рекомендуемая литература .....	180