

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра проектирования, строительства и эксплуатации
транспортных объектов

Н. В. ДОВГЕЛЮК, И. М. ЦАРЕНКОВА, Т. А. ДУБРОВСКАЯ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности «Строительство железных дорог,
путь и путевое хозяйство»*

Гомель 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОСНОВЫ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	9
1.1 Сеть железных дорог, ее современное состояние и развитие	9
1.2 Роль железной дороги в единой транспортной системе страны	18
1.3 Содержание проектов железных дорог и порядок их разработки	22
1.4 Строительно-технические нормы проектирования новых, скоростных и реконструкции существующих железных дорог	24
1.5 Пропускная и провозная способности железных дорог	26
2 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	29
2.1 Виды изысканий железных дорог	29
2.2 Назначение, классификация и содержание экономических изысканий	30
2.3 Местные перевозки и определение местного района тяготения	34
2.4 Показатели экономических изысканий и их влияние на выбор категории железной дороги и ее основных технических параметров	37
2.5 Транзитный район тяготения	43
2.6 Определение транзитных перевозок	44
2.7 Определение размеров пассажирских перевозок	45
2.8 Особенности экономических изысканий при реконструкции железных дорог	46
3 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАССЫ, ПЛАНА И ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	49
3.1 Трассирование железных дорог	49
3.2 Трассирование на напряженных и вольных ходах	51
3.3 Автоматизированное проектирование железных дорог с использованием программного продукта «ТОПОМАТИК ROBUR»	62
3.4 План железных дорог	69
3.5 Продольный профиль железных дорог	80
3.6 Обеспечение плавности, безопасности и бесперебойности движения поездов при проектировании продольного профиля	82
3.7 Экономические требования к проектированию плана и продольного профиля	87
4 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СРАВНЕНИЯ ВАРИАНТОВ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ	89
4.1 Варианты, их роль и требования, предъявляемые к ним при проектировании трассы	89
4.2 Показатели и критерии, используемые для сравнения вариантов	91
4.3 Определение капитальных вложений для сравнения вариантов	94
4.4 Эксплуатационные расходы для сравнения вариантов трассы	106
5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ РАБОТЫ ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА ДЛЯ ПОДСЧЕТА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ НА ОСНОВЕ ТЯГОВЫХ РАСЧЕТОВ	117
5.1 Назначение тяговых расчетов. Расчетная модель поезда	117
5.2 Силы, действующие на поезд, и условия движения поезда под действием этих сил	122

5.3 Силы сопротивления движению поезда	124
5.4 Основное и дополнительные сопротивления	125
5.5 Сила тяги локомотива	134
5.6 Тяговые характеристики тепловозов и электровозов	135
5.7 Тормозные силы поезда	140
5.8 Определение массы состава грузового поезда	144
5.9 Диаграмма равнодействующих сил	149
5.10 Графические способы определения скорости и времени хода поезда	153
5.11 Определение механической работы локомотива, работы сил сопротивления, расхода топлива и электроэнергии	158
6 ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	166
6.1 Принятие решений при одноэтапных и многоэтапных капитальных вложениях	177
6.2 Показатели общей эффективности проектных решений: ЧДД, ИД, ВНД, срок окупаемости	195
6.3 Однокритериальные и многокритериальные, статические, детерминированные и недетерминированные задачи проектирования	201
6.4 Методология выбора оптимального варианта железной дороги по данным расчета капитальных вложений и эксплуатационных расходов	204
7 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПЕРЕУСТРОЙСТВЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	204
7.1 Основы технико-экономического обоснования проекта	204
7.2 Особенности выбора оптимального проектного решения при реконструкции плана железных дорог	214
7.3 Эффективность повышения провозной способности железной дороги за счет введения в эксплуатацию тяжеловесных длинносоставных поездов	218
7.4 Особенности электрификации железных дорог	225
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Определение группы коэффициентов, стоимости и количества подвижного состава	245
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Определение стоимостей переходов из одних технических состояний в другие при сравнении вариантов овладения перевозками существующих железных дорог	247
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Расчет ежегодных эксплуатационных расходов для сравнения вариантов овладения перевозками при проектировании реконструкции существующих линий	250
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Нормы проектирования железных дорог	252
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. План и продольный профиль участка железной дороги	253
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	254