Министерство образования и науки Российской Федерации
Тверской государственный технический университет

Б.А. Федоров

ИСЧИСЛЕНИЕ ОБЪЕМА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ НАСЫПЕЙ ДОРОГ НА ТОРФЯНОМ ОСНОВАНИИ

Монография

Издание 1-е

Тверь 2013

УДК 622.33: 624.13: 625.7 (075.8)
ББК 26.343

Федоров, Б.А. Исчисление объема земляных работ при проектировании насыпей дорог на торфяном основании: монография. Тверь: ТвГТУ, 2013. 240 с.

Приведены теоретико-статистическое обоснование методики расчета объема земляных работ при возведении насыпей дорог на болотах и сам метод расчета. Разработана методика расчета толщины насыпного слоя с использованием как данных компрессионных испытаний, так и материалов натурного обследования насыпных сооружений на болотах.

Осуществлен вывод обобщенного уравнения компрессии и консолидации слабых грунтов. Содержит материалы теоретико-статистических исследований компрессионных свойств торфа, деформационных свойств торфяного основания под насыпями дорог, а также материалы по назначению высоты насыпи железных дорог по условию прочности верхнего строения. Обоснован алгоритм назначения конструкции автодорог на болотах при безвыторфовочном методе проектирования. Осуществлена оценка расчетной глубины деформирования для модели конечной толщины.

Может быть полезна для инженерно-технических, научно-педагогических работников и студентов высших учебных заведений.

Рецензенты: доктор технических наук профессор кафедры «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог» Московского автомобильно-дорожного института (технического университета) В.П. Носов; доктор технических наук профессор В.И. Горячев.

ISBN 978-5-7995-0675-9

© Тверской государственный технический университет, 2013
© Федоров Б.А., 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение..... 5
1. Разработка и обоснование способа расчета объема земляных работ..... 7
1.1. Анализ способов расчета……..... 7
1.2. Методика исчисления объема земляных работ при возведении насыпей на болотах..... 10
1.3. Статистическо-экспериментальное обоснование..... 15
1.4. Обоснование основных параметров очертания подземной части насыпи 21
2. Расчет толщины насыпного слоя и величины конечной осадки насыпей дорог на болотах..... 28
2.1. Механизм деформирования торфяных залежей под насыпями дорог..... 28
2.2. Общая характеристика методов расчета конечных осадок насыпных сооружений на болотах..... 33
2.3. Определение конечной толщины насыпного слоя дорог на болотах на основе результатов компрессионных испытаний 38
2.4. Определение конечной толщины насыпного слоя по свойствам торфяной залежи в результате натурного обследования насыпей на болотах..... 45
2.5. Расчет высоты насыпи на болоте по требуемой мощности отсыпки..... 46
2.6. Расчет осадок по контуру насыпей сложного очертания ..……..... 48
2.7. Обоснование методики расчета толщины насыпного слоя и величины конечных осадок насыпей дорог на болотах ……..… 51
2.8. Экспресс-оценка величины конечной осадки насыпей дорог на болотах 56
3. Назначение толщины насыпного слоя железных дорог на болотах по условию прочности верхнего строения 59
3.1. Основные зависимости модели упругого основания (модель В.З. Власова для плоского напряженного состояния) с двумя характеристиками..... 60
3.2. Зависимости расчета напряжений и деформации в элементах верхнего строения железнодорожных путей на основании модели В.З. Власова 62
3.3. Влияние функции вертикального распределения перемещений на упругие характеристики основания 68
3.4. Определение деформационных характеристик многослойного линейно-деформируемого грунтового основания 70
3.5. Параметры проектирования земляного полотна железных дорог на болотах..... 82
4. Выбор рациональной конструкции автодорог с нежесткими

дорожными одеждами на болотах 88
4.1. Алгоритм выбора рациональной конструкции автодорог с нежесткими дорожными одеждами на болотах по критерию строительных затрат..... 88
4.2. Обоснование параметров автодорожных конструкций..... 93
5. Деформационные свойства органоминеральных грунтов 102
5.1. Теоретические предпосылки оценки деформационных свойств торфа и торфяных залежей 110
5.1.1. Общие физические и теоретические предпосылки процесса одномерного уплотнения торфа..... 110
5.1.2. Обобщенное уравнение компрессионного уплотнения для условной стабилизации 114
5.1.3. Обобщенное уравнение процесса компрессионного уплотнения органоминеральных грунтов во времени 128
5.1.4. Определение расчетных параметров обобщенной кривой компрессии для слоистой торфяной залежи при одномерном уплотнении……..... 151
5.2. Построение статистических моделей оценки деформационных свойств органоминеральных грунтов от физико-технических свойств..... 153
5.2.1. Статистические модели оценки деформационных свойств торфа..... 153
5.2.2. Оценка компрессионных параметров по степенной зависимости от основных общетехнических свойств торфа..... 155
5.2.3. Статистический анализ параметров компрессии слабых глинистых грунтов..... 162
5.2.3.1. Параметры дробно-линейной компрессионной зависимости.... 162
5.2.3.2. Параметры степенной компрессионной зависимости …..... 168
5.3. Деформационные свойства торфяных залежей..... 171
5.3.1. Определение модуля общей деформации по результатам натурного обследования насыпей дорог на болотах ……..... 171
5.3.2. Установление величины коэффициента поперечного расширения торфяного основания под насыпями дорог..... 179
5.3.3. Алгоритм расчета модуля общей деформации под насыпями сложного очертания …….……. 186
5.3.4. Анализ деформационных свойств торфяного основания под насыпями дорог методом главных компонент …….. 192
5.4. Упругие деформационные характеристики торфа ……... 204
6. Оценка расчетной глубины деформирования торфяного основания под насыпями дорог для модели конечной толщины..... 207
7. Характеристика проектируемых объектов..... 224
7.1. Оценка прочностных свойств..... 224
7.2. Результаты расчета объемов земляных работ по объектам..... 229