

В.И. Вихров

Инженерные изыскания и строительная климатология

*Допущено
Министерством образования
Республики Беларусь
в качестве учебного пособия
для студентов учреждений
высшего образования
по специальностям «Сельское строительство
и обустройство территорий»,
«Мелиорация и водное хозяйство»*



Минск
«Вышэйшая школа»
2013

УДК 624.131.3+[551.58:69](075.8)

ББК 26.3я73

В41

Рецензенты: кафедра «Геотехника и экология в строительстве» Белорусского национального технического университета (заведующий кафедрой доктор технических наук, профессор *М.И. Никитенко*); заведующий кафедрой «Геотехника и транспортные коммуникации» УО «Брестский государственный технический университет» кандидат технических наук, профессор *П.В. Шведовский*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства

Вихров, В.И.

В41 Инженерные изыскания и строительная климатология : учеб. пособие / В. И. Вихров. – Минск : Выш. шк., 2013. – 367 с.: ил.

ISBN 978-985-06-2235-8.

Изложены классификация, задачи, состав и методы проведения инженерных изысканий для сельского, мелиоративного и водохозяйственного строительства в условиях Республики Беларусь. Даны основы общей климатологии, рассмотрены способы определения метеорологических элементов и методы расчета климатических параметров для строительного проектирования.

Для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Сельское строительство и обустройство территорий», «Мелиорация и водное хозяйство». Будет полезно специалистам в области изысканий и проектирования объектов сельского, мелиоративного и водохозяйственного строительства.

УДК 624.131.3+[551.58:69](075.8)

ББК 26.3я73

ISBN 978-985-06-2235-8

© Вихров, В.И., 2013

© Оформление. УП «Издательство
“Вышэйшая школа”», 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Развитие агропромышленного комплекса Республики Беларусь предполагает новый качественный уровень проектирования объектов сельского, мелиоративного и водохозяйственного строительства. Выполнение этой важной народнохозяйственной задачи предъявляет повышенные требования к обоснованности и полноте исходных материалов инженерных изысканий, всестороннему учету климатических условий района строительства.

Инженерные изыскания определяют качество не только этапа проектирования сельских объектов, но и этапов их строительства и последующей эксплуатации. Таким образом, специфическая роль и значение изысканий состоит в том, что они, являясь начальным звеном указанного поэтапного производственного процесса, составляют его информационную инженерно-экологическую основу.

Строительная климатология обеспечивает научно обоснованный учет местных климатических и метеорологических условий объектов сельского строительства и обустройства территорий, что позволяет повышать технико-экономическую и экологическую эффективность проектных решений.

В подготовке инженерных кадров для сельского, мелиоративного и водохозяйственного строительства важное место занимают дисциплины «Инженерные изыскания и строительная климатология» и «Изыскания для мелиоративного и водохозяйственного строительства», которые входят в цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин вузовских учебных планов специальностей «Сельское строительство и обустройство территорий» и «Мелиорация и водное хозяйство».

Вместе с тем отсутствие современной учебно-методической литературы по указанным дисциплинам затрудняет подготовку полноценных высококвалифицированных специалистов. Это и обусловило необходимость написания данного учебного пособия. В его основу положен курс лекций, который читается для студентов мелиоративно-строительного факультета Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Отличительной особенностью названных дисциплин является их выраженная комплексность. Организация и производ-

ство комплексных инженерных изысканий базируется на знании целого ряда естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин: математики, физики, химии, экологии, инженерной геодезии, геологии и бурового дела, гидрогеологии, строительных материалов, механики грунтов, гидравлики и др. Специфика изучения изысканий как предмета предполагает поэтому прочные знания теоретических основ этих базовых дисциплин. Во избежание дублирования материала в пособии максимально сокращены те частные вопросы изыскательских работ, методика выполнения которых изучается студентами в рамках соответствующих теоретических курсов и практик. Сюда, к примеру, относятся геодезические измерения и приборы, определение свойств неводонасыщенных грунтов, буровое оборудование и т.д. Как правило, известные методы исследований лишь перечисляются, однако при этом излагаются технические требования и особенности их применения в конкретных условиях объекта изысканий.

Строительная климатология как частный вид общей климатологии помимо естественнонаучных дисциплин целиком базируется на метеорологии и методах статистической обработки данных многолетних наблюдений за различными метеорологическими величинами и явлениями. Поскольку базовая дисциплина «Метеорология» не предусмотрена учебными планами вышеуказанных специальностей, ее основы изложены в учебном пособии в необходимом объеме.

Дисциплина «Инженерные изыскания и строительная климатология» является, в свою очередь, базовой для ряда изучаемых далее специальных дисциплин и их разделов, прежде всего таких, как «Основания и фундаменты», «Гражданские и сельскохозяйственные здания и сооружения», «Архитектура и планировка сельских населенных мест», «Благоустройство населенных территорий», «Технология строительного производства», «Внутрихозяйственные дороги», «Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды», «Насосные станции и сельскохозяйственное водоснабжение», «Сельскохозяйственные мелиорации».

В целом содержание учебного пособия направлено на получение студентами знаний о видах, методах и средствах проведения инженерных изысканий, а также способах определения и использования расчетных климатических характеристик для рационального проектирования объектов сельского, мелиоративного и водохозяйственного строительства.

При изложении учебного материала автор опирался на общетеоретические основы и передовой опыт инженерных изысканий и климатологии с учетом природно-климатических, социально-хозяйственных условий Республики Беларусь и перспектив развития агропромышленного комплекса.

Автор выражает искреннюю признательность рецензентам рукописи – коллективу кафедры «Геотехника и экология в строительстве» Белорусского национального технического университета (особо ее заведующему доктору технических наук, профессору, действительному члену Академии строительства Украины М.И. Никитенко) и заведующему кафедрой «Геотехника и транспортные коммуникации» УО «Брестский государственный технический университет» кандидату технических наук, профессору П.В. Шведовскому за ценные замечания и предложения по улучшению содержания учебного пособия.

Все отзывы и пожелания просьба направлять по адресу: издательство «Вышэйшая школа», пр. Победителей, 11, 220048, Минск, Республика Беларусь.

Автор

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Список основных сокращений	6
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ И СТРОИТЕЛЬНОЙ КЛИМАТОЛОГИИ	7
1.1. Предмет и значение изысканий и климатологии для сельского, мелиоративного и водохозяйственного строительства	7
1.2. Комплексность изысканий, климатологии и их связь с другими науками	9
1.3. Понятие о погоде и климате	11
1.4. Из истории развития инженерных изысканий	12
1.5. Из истории развития метеорологии и климатологии	16
2. ВИДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗЫСКАНИЙ	20
2.1. Классификация изысканий для сельского, мелиоративного и водохозяйственного строительства	20
2.2. Стадийность проектирования и изысканий	22
2.3. Виды объектов строительства и особенности их изысканий	24
2.4. Организация изыскательских работ	29
3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	34
3.1. Задачи и состав инженерно-геодезических изысканий	34
3.2. Геодезическая основа топографо-геодезических работ	35
3.3. Виды, конструкция и закладка геодезических знаков	42
3.4. Съёмочное геодезическое обоснование объекта изысканий	48
3.5. Высотное геодезическое обоснование	60
3.6. Виды топографических съёмок при изысканиях	66
3.7. Съёмки водных и линейных объектов	75
3.8. Понятие о цифровых и математических моделях местности	82
4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	86
4.1. Задачи, состав и условия производства изысканий	86
4.2. Горно-буровые изыскательские работы	93
4.3. Полевые методы исследований грунтов	99
4.4. Геофизические методы изысканий	110
4.5. Изыскания местных строительных материалов	117
4.6. Изыскания биогенных грунтов и отложений	122
	365

4.7. Изыскания участков для добычи торфа	128
4.8. Изыскания в условиях специфических грунтов и опасных геологических процессов	132
4.9. Гидрогеологические изыскания и опытно-фильтрационные работы	136

5. ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

145

5.1. Задачи и состав гидрометеорологических изысканий	145
5.2. Подготовительные работы и рекогносцировочные исследования	149
5.3. Речная система и ее гидрографические характеристики ...	156
5.4. Речной сток и методы его исследования	160
5.5. Полевые гидрометрические работы	165
5.6. Водобалансовые исследования	175

6. ПОЧВЕННЫЕ И БОТАНИКО-КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

181

6.1. Задачи и состав почвенных и ботанико-культуртехнических изысканий	181
6.2. Почвы Республики Беларусь и мелиоративный фонд	183
6.3. Почвенная съемка	186
6.4. Изучение водно-физических свойств почв	189
6.5. Ботанико-культуртехнические изыскания	200
6.6. Материалы почвенно-мелиоративных изысканий	208

7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, АГРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ И ОБСЛЕДОВАНИЯ

216

7.1. Задачи, объекты и состав природоохранных изысканий ...	216
7.2. Прогнозные оценки изменений природной среды	220
7.3. Изыскания на загрязненных радионуклидами землях	226
7.4. Агроэкономические изыскания	230
7.5. Обследования построенных объектов с целью их реконструкции	232

8. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ КЛИМАТОЛОГИИ И ЗЕМНАЯ АТМОСФЕРА

244

8.1. Климатообразующие факторы	244
8.2. Классификация климатов	247
8.3. Природно-климатическое районирование территории Беларуси	249
8.4. Исторические и современные изменения климата	252

8.5. Эволюция и состав земной атмосферы	256
8.6. Вертикальное и горизонтальное строение атмосферы	260
8.7. Магнитное поле Земли	268

9. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КАК ОСНОВА КЛИМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ 270

9.1. Методы исследований и организация метеорологических наблюдений	270
9.2. Метеорологические элементы, величины и явления	275
9.3. Солнечная радиация и актинометрические характеристики	277
9.4. Тепловой режим атмосферы, почвы и водоемов	286
9.5. Влажность воздуха и ее характеристики	294
9.6. Испарение, конденсация водяного пара и облака	299
9.7. Атмосферные осадки, снежный покров, замерзание почвы и водоемов	308
9.8. Атмосферное давление, барическое поле, синоптические прогнозы погоды	317
9.9. Ветер и его характеристики	324

10. РАСЧЕТНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ 330

10.1. Состав и методы расчетов климатических параметров	330
10.2. Показатели временной изменчивости и комплексной оценки климатических параметров	335
10.3. Определение климатических параметров заданной обеспеченности	338
10.4. Область применения климатических параметров для строительного проектирования и обустройства	341

11. УЧЕТ МАТЕРИАЛОВ ИЗЫСКАНИЙ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СЕЛЬСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ХОЗЯЙСТВЕ 345

11.1. Изыскания как информационная инженерно-экологическая основа сельского и мелиоративного строительства	345
11.2. Учет природно-климатических параметров при проектировании объектов строительства и обустройства	348
11.3. Влияние метеорологических факторов на технологию строительства	350
11.4. Стихийные гидрометеорологические явления и их предупреждение	353

Список базовых понятий и специальных терминов 357

Литература 363

Учебное издание

Вихров Владимир Иванович

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ
И СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ**

Учебное пособие

Редактор *Е.В. Малышева*

Художественный редактор *Т.В. Шабунько*

Технический редактор *Н.А. Лебедевич*

Корректоры *В.А. Аверкина, Е.З. Липень*

Компьютерная верстка *А.Н. Бабенковой*

Подписано в печать 18.06.2013. Формат 84×108/32. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times New Roman». Офсетная печать. Усл. печ. л. 19,32.

Уч.-изд. л. 20,45. Тираж 600 экз. Заказ

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Вышэйшая школа”».

ЛИ № 02330/0494062 от 03.02.2009. Пр. Победителей, 11, 220048, Минск.

e-mail: market@vshph.com <http://vshph.com>

Открытое акционерное общество «Красная звезда».

ЛП № 02330/0552716 от 03.04.2009. 1-й Загородный пер., 3, 220073, Минск.