

УДК 630\*237.2:582.457(470.13)

ББК 43.47я73

Д79

Электронные версии книг  
на сайте [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org)

**Авторы:**

**Дубенок Н. Н.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой лесоводства и мелиорации ландшафтов РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, президент Фонда национального комитета России по ирригации и дренажу;

**Шумакова К. Б.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства и мелиорации ландшафтов РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

**Рецензент:**

**Кружилин И.П.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия.

**Под редакцией** доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН **Н. Н. Дубенка.**

**Дубенок Н. Н., Шумакова К. Б.**

Д79 Гидротехнические сельскохозяйственные мелиорации: учебное пособие : практикум / под ред. Н. Н. Дубенка. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект, 2016. — 336 с.

ISBN 978-5-392-19880-1

Даны основные положения оросительных и осушительных мелиораций, режима орошения сельскохозяйственных культур, способов регулирования водного режима осушаемых земель. Рассмотрены вопросы регулирования местного стока, в том числе лиманное орошение, предупреждения засоления орошаемых земель, борьбы с водной эрозией почв, планировки полей. Даны характеристики современных дождевальных машин, а также других машин и установок, применяемых в мелиоративных работах.

Представлены примеры курсовых проектов систем двустороннего регулирования водного режима и упражнений по осушению и орошению земель в различных областях России. Даны примеры расчетов проектирования водоема, глубоководных и мелководных лиманов, поверхностных способов полива, а также расчеты полива дождеванием.

Для студентов сельскохозяйственных вузов агрономических специальностей, может быть использовано аспирантами и специалистами, работающими в области мелиорации и водного хозяйства.

УДК 630\*237.2:582.457(470.13)

ББК 43.47я73

*Учебное издание*

**Дубенок Николай Николаевич,  
Шумакова Ксения Борисовна**

## **ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕЛИОРАЦИИ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**ПРАКТИКУМ**

Оригинал-макет подготовлен компанией ООО «Оригинал-макет»

[www.o-maket.ru](http://www.o-maket.ru); тел.: (495) 726-18-84

Санитарно-эпидемиологическое заключение

№ 77.99.60.953.Д.004173.04.09 от 17.04.2009 г.

Подписано в печать 18.05.2016. Формат 60×90 1/16.

Печать цифровая. Печ. л. 21,0. Тираж 1000 (1-й завод 300) экз. Заказ №

ООО «Проспект»

111020, г. Москва, ул. Боровая, д. 7, стр. 4.

© Дубенок Н. Н., Шумакова К. Б., 2008

© Дубенок Н. Н., Шумакова К. Б., 2016,  
с изменениями

© ООО «Проспект», 2016

ISBN 978-5-392-19880-1

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
---------------	---

## Раздел I ОРОШЕНИЕ

Глава I. Оросительные системы и условия их применения.....	5
--	---

1. Экологические и природоохранные требования, предъявляемые к оросительным системам.....	5
2. Оросительная система и ее элементы.....	6
3. Типы оросительных систем.....	8

Глава II. Орошение сельскохозяйственных культур с забором воды из реки .....	12
--	----

1. Исходные данные для проектирования оросительной сети в хозяйстве.....	12
2. Оценка пригодности реки как источника орошения.....	14
3. Выбор схемы оросительной системы .....	14
4. Размещение оросительной сети, дорог и сооружений на плане участка, организация орошаемой территории.....	15
5. Расчет режима орошения сельскохозяйственных культур .....	16
6. График полива культур кормового севооборота .....	26
7. Техника самотечного полива по бороздам .....	31
7.1. Виды борозд.....	32
7.2. Элементы техники полива по бороздам .....	33
7.3. Пример расчета техники полива по бороздам .....	37
7.4. Расчет техники полива по бороздам при поперечной схеме размещения временной оросительной сети .....	44
8. Полив напуском по полосам .....	45
8.1. Расчет элементов техники полива напуском по полосам.....	48
9. Планировка полей .....	49
10. Орошение риса способом затопления чеков.....	58
10.1. Исходные данные для проектирования .....	58
10.2. Режим орошения риса.....	59
10.3. Составление графика полива для 8-польного рисового севооборота.....	61
10.4. Размещение оросительной и дренажной сети в плане .....	66
10.5. Планировка орошаемых площадей .....	69
10.6. Техника полива риса .....	71
11. Расчет элементов оросительной сети .....	74
12. Объем земляных работ и стоимость строительства системы.....	77

Глава III. Орошение сельскохозяйственных культур водой местного стока .....	81
---	----

1. Исходные данные для проектирования водоема и оросительной сети.....	81
2. Выбор места для строительства пруда и оценка пригодности орошаемого участка .....	81
3. Гидрологический расчет пруда и проектирование земляной плотины.....	83

4. Назначение отметки мертвого объема водохранилища из условий его эксплуатации .....	88
5. Конструкция и параметры земляной плотины .....	92
6. Проектирование оросительной сети для полива сельскохозяйственных культур дождеванием .....	96
7. Определение расчетных расходов и параметров оросительной сети .....	97
8. Расчет и подбор насосно-силового оборудования для оросительной насосной станции .....	99
9. Экономическое обоснование орошения на местном стоке .....	106
<b>Глава IV. Орошение сельскохозяйственных культур дождеванием .....</b>	<b>110</b>
1. Дальнеструйные дождевальные машины ДДН-70, ДДН-100 .....	110
1.1. Исходные данные для проектирования оросительной сети .....	110
1.2. Схема проектируемой оросительной сети .....	111
1.3. Расчет полива дождеванием .....	111
1.4. Расчетные расходы оросительной сети .....	114
2. Шланговый дождеватель ДШ-10 с перемещающимися дождевальными аппаратами .....	115
2.1. Пример расчета .....	115
2.2. Техническая характеристика ДШ-10 .....	119
3. Колесный дождевальный трубопровод «Ока» .....	121
3.1. Расчет полива дождевальной машиной «Ока» .....	121
3.2. Техническая характеристика ДМ «Ока» .....	124
4. Организация полива на поле дождевальной машиной ДДА-100МА .....	125
4.1. Определение расстояния между перемычками .....	125
4.2. Определение продолжительности полива поля севооборота .....	128
4.3. Техническая характеристика агрегатов ДДА-100МА и ДДА-100М .....	130
5. Многоопорная дождевальная машина «Днепр» (ДФ-120) .....	131
5.1. Расчет полива дождевальной машиной «Днепр» .....	131
5.2. Техническая характеристика дождевальной машины «Днепр» .....	132
6. Дождевальная машина «Фрегат» .....	133
6.1. Расчет полива дождеванием .....	134
7. Широкозахватный колесный дождеватель ДКШ-64 «Волжанка» .....	135
7.1. Техническая характеристика ДКШ-64 «Волжанка» .....	137
8. Электрифицированная дождевальная машина ЭДМФ «Кубань» .....	137
9. Дождевальная машина «Фермер Фрегат-ДМУ» .....	138
9.1. Расчет полива дождеванием .....	139
10. Дождевальная машина кругового действия с гидроприводом «Мини Фрегат-К» .....	140
10.1. Техническая характеристика «Мини Фрегат-К» .....	142
10.2. Расчет полива дождеванием .....	142
11. Дождевальная машина с гидроприводом фронтальная шланговая «Мини Фрегат-ФШ» .....	142
11.1. Техническая характеристика «Мини Фрегат-ФШ» .....	143
12. Дождевальная машина с электроприводом кругового действия «Мини Кубань-К» .....	144
13. Дождевальные машины с электроприводом фронтальные, шланговые «Кубань-ЛШ» и «Мини Кубань-ФШ» .....	146
13.1. Расчет полива дождеванием «Кубань-ЛШ» .....	148
14. Дождевальная машина «Фермер-Кубань-ЛК-1» .....	149
14.1. Расчет полива дождеванием .....	150
15. Дождеватель шланговый «Агрос ДШ» .....	151
16. Дождеватель полустационарный ДП-26 .....	151
16.1. Технические характеристики ДП-26 .....	153
17. Комплект ирригационный автоматизированный КИА-5 .....	153
17.1. Пример расчета полива дождеванием КИА-5 .....	154
17.2. Технические характеристики ДШ-1 .....	155
18. Дождевальное оборудование для фермерских хозяйств и приусадебных участков — дождевальная установка «Кооператор» .....	155

18.1. Технические характеристики установки «Кооператор» .....	156
<b>Глава V. Лиманное орошение</b> .....	157
1. Типы и конструкции лиманов .....	157
2. Определение объема весеннего стока расчетной обеспеченности .....	159
3. Норма лиманного орошения .....	159
4. Расчетная площадь мелководных лиманов .....	160
5. Проектирование мелководных ярусных лиманов .....	160
6. Проектирование глубоководных лиманов .....	162
7. Пример расчета системы ярусных лиманов мелкого затопления .....	164
8. Пример расчета одиночного глубоководного лимана .....	168
<b>Глава VI. Удобрительное орошение сточными водами</b> .....	174
1. Исходные данные для организации орошения сточными водами .....	174
2. Оросительные и поливные нормы .....	174
3. Расположение оросительной сети на плане .....	176
4. Организация полива сточными водами .....	176
5. Особенности агротехники при поливе сточными водами .....	177
<b>Глава VII. Предупреждение вторичного засоления и промывка засоленных земель</b> .....	179
1. Причины вторичного засоления .....	179
2. Мероприятия по предупреждению вторичного засоления .....	180
3. Промывка почвы .....	181
4. Расчет промывной нормы .....	181
5. Чековая и дренажная сеть .....	184
6. Организация промывки на засоленном участке .....	188
<b>Глава VIII. Борьба с водной эрозией почвы</b> .....	192
1. Характеристика участка, подверженного водной эрозии .....	192
2. Выбор типа террас .....	193
3. Расчет параметров террасы .....	194
4. Расположение террас на плане .....	195
5. Сельскохозяйственное использование террасируемой площади .....	196

## Раздел II ОСУШЕНИЕ

<b>Глава IX. Сушительные системы и условия их применения</b> .....	197
1. Экологические и природоохранные требования, предъявляемые к сушительным системам .....	197
2. Объекты осушения, типы водного питания, методы и способы осушения .....	197
3. Сушительная система и ее элементы .....	200
4. Типы сушительных систем и условия их применения .....	211
<b>Глава X. Проектирование сушительно-оросительной системы</b> .....	223
1. Исходные данные для проектирования сушительно-оросительной системы .....	223
2. Определение характерных лет и года расчетной обеспеченности .....	225
3. Выбор схемы сушительно-оросительной системы и проектирование сушительной сети .....	228
3.1. Выбор метода и способа осушения .....	228
3.2. Выбор схемы сушительно-оросительной сети .....	229
3.3. Проектирование на плане участка сушительной части системы .....	229
4. Расчет режима осушения .....	233

5. Гидравлический расчет элементов осушительной сети .....	237
6. Глубина и вертикальное сопряжение элементов осушительной сети .....	240
7. Хозяйственный план регулирования водного режима .....	244
7.1. Расчет динамики влажности почвы и режима орошения .....	244
7.2. Сроки, нормы полива и сброса избыточных вод .....	254
7.3. Составление оперативного плана регулирования водного режима почвы .....	257
8. Проектирование оросительной части системы .....	259
8.1. Выбор источника орошения .....	259
8.2. Выбор типа дождевальной машины .....	259
8.3. Выбор площадки под насосную станцию .....	260
8.4. Оросительная сеть .....	260
9. Расчет полива дождеванием .....	261
10. Определение диаметра труб напорной оросительной сети .....	262
11. Подбор насоса и двигателя оросительной насосной станции .....	264
12. Гидротехнические сооружения осушительно-оросительной системы .....	267
13. Эксплуатация осушительно-оросительной системы .....	268
14. Объем земляных работ и требуемое количество механизмов для производства строительных работ на осушительно-оросительной системе .....	269
15. Культуртехнические работы .....	270
16. Техничко-экономическое обоснование строительства осушительно-оросительной системы .....	273
16.1. Стоимость земляных работ, сооружений и материалов .....	273
16.2. Стоимость эксплуатации осушительно-оросительной системы .....	275
16.3. Определение срока окупаемости капитальных затрат .....	275
<b>Глава XI. Проектирование закрытой осушительно-увлажнительной системы .....</b>	<b>277</b>
1. Исходные данные для проектирования осушительно-увлажнительной системы .....	277
2. Схема осушительно-увлажнительной системы .....	278
3. Размещение осушительно-увлажнительной сети, дорог и гидротехнических сооружений на плане осушаемого участка .....	279
4. Принцип работы закрытой осушительно-увлажнительной системы .....	282
5. Расстояние между дренами-увлажнителями .....	283
6. Длина дрена-увлажнителя .....	286
7. Подбор диаметров закрытых оросителей и коллекторов .....	290
8. Вертикальное сопряжение элементов осушительно-увлажнительной сети .....	292
9. Гидротехнические сооружения на осушительно-увлажнительной сети .....	293
<b>Глава XII. Техничко-экономическое обоснование строительства осушительной системы двустороннего действия .....</b>	<b>295</b>
1. Стоимость строительства системы .....	295
2. Агроэкономическое обоснование строительства осушительной системы двустороннего действия .....	298
3. Окупаемость капитальных вложений в строительство системы и освоение осушаемой площади .....	301
<b>Приложения .....</b>	<b>303</b>
<b>Литература .....</b>	<b>334</b>