

С. М. Чудновский

Улучшение качества природных вод



«Инфра-Инженерия»

С. М. Чудновский

**УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА
ПРИРОДНЫХ ВОД**

Учебное пособие

Инфра-Инженерия
Москва - Вологда
2018

УДК 502.5(204)–02(075.8)
ББК 8.761.104я73
Ч 84

ФЗ №436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11
---------------	---

Рецензенты:

А.Г. Гудков – кандидат технических наук, доцент кафедры водоснабжения
и водоотведения Вологодского государственного университета;
О.Б. Волошина – директор ООО «Росэко»;
А.И. Дурягин – директор ООО «РАЦИО»

Чудновский С.М.

Ч 84 Улучшение качества природных вод: учеб. пособие / С.М. Чудновский.
М.:Инфра-Инженерия, 2018. – 184с.

ISBN 978-5-9729-0164-7

Приведены основы современных методов водоподготовки, изложены рекомендации по проектированию водоочистных сооружений для подготовки питьевой и технической воды.

Предназначено для использования в учебном процессе при выполнении выпускных квалификационных работ, курсовых проектов, расчетно-графических работ для студентов, обучающихся по направлениям 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», 08.03.01 «Строительство». Книга может быть полезна специалистам, инженерно-техническим работникам станций водоподготовки, а также широкому кругу читателей, интересующихся вопросами очистки природных вод.

© Чудновский С.М., автор, 2018

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2018

ISBN 978-5-9729-0164-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Основные термины и определения.....	4
2. Методы и технологические схемы улучшения качества природных вод	7
2.1 Теоретические основы процессов коагуляции воды.....	7
2.2. Теоретические основы процессов отстаивания воды.....	11
2.3. Теоретические основы процессов безреагентной напорной флотации.....	12
2.4. Теоретические основы процессов очистки воды в осветлителях со взвешенным осадком.....	13
2.5. Теоретические основы процессов фильтрования воды.....	14
3. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды.....	17
4. Проектирование водоочистных сооружений для осветления, обесцвечивания и обеззараживания воды	20
4.1. Стадии проектирования.....	20
4.2. Требования к материалам, используемым для проектирования.....	20
4.3. Требования к содержанию курсового проекта.....	20
4.4. Выбор исходных данных для курсового проектирования.....	21
4.5. Определение общей производительности водоочистной станции	21
4.6. Выбор методов обработки природных вод и состава сооружений.....	22
5. Сооружения реагентного хозяйства для осветления и обесцвечивания воды	28
5.1. Выбор реагентов, определение их доз	28
5.2. Устройства для приготовления реагентов.....	32
5.3. Склады реагентов	40
6. Проектирование сооружений для предварительной очистки воды	41
6.1. Расчет барабанных сеток и микрофильтров.....	41
6.2. Расчет смесительных устройств	43
6.3. Расчет отстойников и камер хлопьеобразования.....	50
6.4. Расчет осветлителей со взвешенным осадком	61
6.5. Проектирование электрокоагуляторов.....	65
6.6. Расчет напорных гидроциклонов.....	68
6.7. Проектирование сооружений для предварительной напорной флотации	69
7. Проектирование фильтровальных сооружений	71
7.1. Выбор конструкции фильтра	71
7.2. Расчет скорых однослойных открытых фильтров.....	72

7.3. Расчет скорых двухслойных открытых фильтров.....	77
7.4. Расчет скорых напорных фильтров.....	78
7.5. Расчет фильтров с плавающей загрузкой (ФПЗ)	80
7.6. Расчет крупнозернистых фильтров (КФ)	83
7.7. Расчет безреагентных напорных фильтров (БНФ - НИМИ)	83
7.8. Расчет медленных фильтров (МФ).....	84
7.9. Расчет контактных осветлителей (КО).....	87
7.10. Расчет контактных префильтров (КП).....	88
7.11. Проектирование сооружений с установками «Струя».....	89
8. Гибкое управление процессами осветления и обесцвечивания воды...	90
8.1. Оценка гибкости процессов осветления и обесцвечивания воды	90
8.2. Гибкое управление процессами очистки воды коагуляцией.....	91
8.3 Гибкое управление процессами очистки воды на контактных осветлителях	94
8.4. Гибкое регулирование процессов очистки воды в технологических схемах, содержащих осветлители со взвешенным осадком и скорые фильтры ...	100
9. Осветление и обесцвечивание воды в водозаборно-очистных узлах ..	101
10. Проектирование сооружений для обеззараживания воды	112
10.1. Выбор метода обеззараживания	112
10.2. Обеззараживание воды хлорированием	112
10.3. Обеззараживание воды озонированием.....	116
10.4. Обеззараживание воды ультрафиолетовым облучением.....	120
10.5. Обеззараживание воды ультразвуковыми волнами	122
11. Специальные методы обработки воды.....	123
11.1. Проектирование сооружений для умягчения воды.....	123
11.2. Проектирование сооружений для опреснения и обессоливания воды..	133
11.3. Проектирование сооружений для обезжелезивания воды.....	140
11.4. Проектирование сооружений для очистки воды от бора.....	152
11.5. Регулирование содержания фтора в питьевой воде	157
12. Основные положения компоновки водоочистных станций	168
12.1. Повторное использование промывных вод.....	168
12.2. Балансовая схема ВОС	169
12.3. Плановая схема компоновки ВОС	169
12.4. Высотная схема компоновки ВОС	171
12.5. Распределительные и сборные устройства	174
12.6. Генеральный план водоочистой станции	174
13. Зоны санитарной охраны водоочистой станции.....	175
Библиографический список	177