

Б. В. КАРАСЕВ, В. И. ДЕЧЕВ

# ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования БССР в качестве учебного пособия для студентов вузов специальности «Сельскохозяйственное строительство»

532

К21

УДК 532.628.25 (075.8)

**Карасев Б. В., Дечев В. И.**

Научный редактор — канд. техн. наук, доцент

Э. В. Костюченко

К 21 Основы гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и канализации. Минск, «Вышэйш. школа», 1976.

368 с. с ил.

В учебном пособии излагаются основы гидравлики, водоснабжения и канализации в объеме программы для строительных вузов и факультетов по специальности «Сельскохозяйственное строительство». В нем изложены необходимые сведения о насосах, водоподъемных механизмах и различных сооружениях водопроводных и канализационных систем сельскохозяйственного назначения. Во всех разделах приведено много справочных данных, необходимых при проектировании сельскохозяйственного водоснабжения и канализации.

Книга может быть полезна для студентов и инженеров других специальностей, а также для инженерно-технических работников строительных организаций.

0243—056  
К М 304(05)—76 52—75

*Карасев Борис Васильевич, Дечев Валерий Иванович*

## ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Редактор Е. Н. Коноплин. Худож. редактор Г. И. Важнов. Техн. редактор Г. М. Романчук. Корректор Л. И. Синегрибова.

АТ 13047. Сдано в набор 14/1 1975 г. Подписано к печати 9/II 1975 г. Бумага 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub> тип. № 1. Печ. л. 23. Уч.-изд. л. 23,68. Зак. 2350. Тираж 3000 экз. Цена 96 коп.

Издательство «Вышэйшая школа» Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Редакция литературы по технике. Минск, ул. Кирова, 24. Полиграфический комбинат им. Я. Коласа Государственного комитета Совета Министров БССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Минск, ул. Красная, 23.

© Издательство «Вышэйшая школа», 1976 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Дальнейший подъем сельского хозяйства вызывает увеличение объема производственного и жилищного строительства в совхозах и колхозах. В настоящее время сельскохозяйственные предприятия и благоустроенные поселки не могут обойтись без совершенных систем энергоснабжения, водоснабжения, канализации. Поэтому инженер сельскохозяйственного строительства должен быть всесторонне подготовленным специалистом, обладать знаниями в области смежных инженерных дисциплин, в частности в области теоретических основ гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и канализации. Принятое в январе 1973 г. постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов» ставит перед инженерами-строителями особенно ответственную и важную задачу по строительству сооружений для очистки природных и сточных вод, учитывая их особенности при проектировании и строительстве производственных и жилищных комплексов.

Целью предлагаемого учебного пособия является сжатое и последовательное изложение наиболее важных разделов гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и канализации в соответствии с программой курса «Основы гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и канализации», утвержденной учебно-методическим управлением по высшему образованию МВ и ССО СССР 5 сентября 1970 г. (индекс УМУ-Т-112/277).

Учебное пособие состоит из трех частей: «Основы гидравлики», «Основы сельскохозяйственного водоснабжения» и «Основы сельскохозяйственной канализации». В последние две части включены вопросы устройства и расчета внутренних систем водоснабжения и канализации, приведены теоретические сведения, принципиальные и конструктивные схемы, необходимые студентам при выполнении расчетно-графических работ и курсового проекта на тему «Водоснабжение и канализация сельского населенного пункта».

Основные уравнения в книге имеют размерности, рекомендуемые ГОСТ 9867—61, введенным в СССР с 1 января 1973 г., и принятые в качестве Международной системы единиц измерения СИ (система ин-

тернациональная). Результаты измерения приборами, имеющими шкалу в единицах системы МКГСС, также переведены в систему СИ.

Авторы выражают глубокую признательность зав. кафедрой гидравлики, водоснабжения и канализации Казанского инженерно-строительного института профессору В. А. Бахареву, доценту кафедры водоснабжения и канализации Белорусского политехнического института М. П. Лапицкой и доценту Запорожского машиностроительного института Я. А. Егорову за сделанные полезные указания по доработке рукописи.

Авторы будут также благодарны всем, кто пришлет свои замечания по книге по адресу: г. Брест, Инженерно-строительный институт, кафедра гидравлики и водоснабжения.

## ВВЕДЕНИЕ

### Краткий обзор развития гидравлики, водоснабжения и канализации

Гидравлика — одна из общих технических наук, которая изучает законы покоя и движения жидкостей, а также их взаимодействие с твердыми телами.

Слово «гидравлика» произошло от двух греческих слов «хюдор» — вода и «аулос» — труба и означало вначале учение о движении воды по трубам. В дальнейшем круг вопросов, изучаемых гидравликой, стал значительно шире, и в настоящее время почти нет такой области в технике, где не применялись бы ее законы.

Первым научным трудом по гидравлике считают сочинение Архимеда «О плавающих телах», написанное за 250 лет до нашей эры. К ранним работам относятся труды Леонардо да Винчи (равновесие жидкостей в сообщающихся сосудах, изучение структуры потока), Г. Галилея (условия плавания тел), Э. Торричелли (определение скорости истечения жидкостей из отверстий), Б. Паскаля (закон изменения давления в жидкостях) и И. Ньютона (закон внутреннего трения в жидкостях), опубликованные в XVI и XVII столетиях.

До XVIII столетия гидравлика не сформировалась еще в самостоятельную науку несмотря на то, что существовали отдельные научные разработки по различным ее разделам.

Теоретическая основа гидравлики как самостоятельной науки — гидромеханика была создана трудами академиков Петербургской Академии наук Даниилом Бернулли и Леонардом Эйлером. Д. Бернулли, работая в России, в 1738 г. вывел одно из основных уравнений гидравлики, которое сейчас носит его имя. Л. Эйлер во второй половине XVIII столетия вывел общие дифференциальные уравнения для жидкостей, находящихся в покое и в движении, и основное уравнение работы центробежных машин.

Дальнейшее теоретическое развитие гидравлики и прикладных ее разделов связано с трудами таких ученых, как Шези, Дарси, Вейсбах, Базен, Борда, Рейнольдс (общие законы сопротивления движению жидкостей в трубах, каналах и через водосливы), И. С. Громека (уравнения вихревого движения жидкостей), Н. П. Петров (гидродинамическая теория смазки), Н. Е. Жуковский (теория подъемной силы крыла, ставшая основой расчета осевых насосов и вентиляторов; теория гидравлического удара в трубах), В. А. Бахметьев (движение жидкостей

тей в открытых руслах), Прандтль, А. Н. Колмогоров (теория турбулентного движения жидкостей), Н. Н. Павловский (теория движения грунтовых вод, движение жидкостей в трубах и открытых руслах), С. А. Христианович (неустановившееся движение жидкостей) и многих других.

Большие заслуги в деле создания систем водоснабжения и водопроводной техники принадлежат известным русским и советским ученым и инженерам: Н. Е. Жуковскому, В. Е. Тимонову, В. Г. Шухову, Н. П. Зимину, А. А. Сурину, Н. Н. Гениеву, Н. Н. Абрамову, В. Г. Лобачеву, Н. Г. Малишевскому и многим другим. Над вопросами разработки и совершенствования систем канализации работали В. Е. Тимонов, Н. К. Чижов, В. Ф. Иванов.

Коммунистическая партия и Советское правительство постоянно следят за проведением санитарно-гигиенических мероприятий: охраной водоемов, грунтовых вод, почвы и сельскохозяйственных угодий, благоустройством населенных мест, созданием санитарного законодательства и т. д. Строительство совершенных систем водоснабжения и канализации дает возможность сохранить водные ресурсы, ликвидировать многие эпидемические заболевания. Еще в 1921 г. СНК РСФСР принял постановление о мерах по улучшению водопроводно-канализационного хозяйства. Началось сооружение канализации в городах и поселках промышленных предприятий. За годы трех первых пятилеток были разработаны прогрессивные методы очистки природных и сточных вод и на их основе строились очистные сооружения. В настоящее время системы водоснабжения и канализации являются сложными инженерными сооружениями с применением автоматики, телемеханики и кибернетики.

В программе строительства коммунистического общества в нашей стране уделяется особое внимание улучшению бытовых условий и благоустройству сельской местности. Сейчас разрабатываются и строятся рациональные системы сельскохозяйственного водоснабжения и канализации. Одним из наиболее экономичных направлений в этой области является создание групповых систем водоснабжения для ряда населенных пунктов и для районов в целом. Такие системы уже существуют, а некоторые находятся в стадии строительства. В Казахской ССР построен Ишимский групповой водопровод производительностью 120 тыс. м<sup>3</sup>/сут и протяженностью водоводов 3420 км. Он снабжает водой 409 потребителей. В стадии строительства находятся Омский и Нуринский групповые водопроводы.

Выполняя постановления XXIV съезда КПСС по дальнейшему развитию материально-технической базы коммунизма в сельском хозяйстве, необходимо решить одну из важнейших задач — создание механизированных и высокоэкономичных систем водоснабжения и канализации в колхозах, совхозах, на предприятиях по переработке сельскохозяйственных продуктов, а также в жилых поселках. Эту задачу смогут выполнить инженеры, вооруженные знаниями на уровне современного развития науки и техники.



Центральный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства нечерноземной зоны СССР разработал отстойно-лотковую систему уборки навоза (рис. 261). Она предназначена для его удаления при бесподстилочном содержании скота.

Система состоит из продольных и поперечных лотков внутри помещения, наружного навозопровода и навозоприемника. Лотки располагаются с уклоном  $i=0,005—0,01$  и перекрываются щелевым настилом из железобетонных, деревянных брусков или стальных прутьев. Наружный навозопровод прокладывается в земле с уклоном  $0,025$  к навозосборнику полезной емкостью  $50—100$  м<sup>3</sup>. Значительная часть выделений проваливается или проталкивается ногами животных в лоток через щели настила, а остаток  $2—3$  раза в сутки сметается туда же. Один раз в  $3—4$  дня с помощью шибера, установленного в конце поперечного лотка, спускают содержимое лотков по наружному навозопроводу в навозосборник.

К отстойно-лотковой системе можно построить насосную станцию с хранилищем жидкого навоза или с площадкой для компостирования его с торфом. В этом случае используются фекальные насосы УНФ.

Отстойно-лотковая система уборки животноводческих помещений надежна в работе, безопасна для обслуживающего персонала и животных, отвечает санитарным нормам, не требует больших затрат металла на оборудование и позволяет утилизировать всю жидкую фракцию навоза.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов Н. Н. Водоснабжение. М., 1967.  
Бабенко И. И. Водоснабжение животноводческих ферм. М., 1964.  
Калицун В. И. и др. Основы гидравлики, водоснабжения и канализации. М., 1972.  
Карасев Б. В., Дечев В. И. Основы гидравлики, гидравлические машины и сельскохозяйственное водоснабжение. Минск, 1965.  
Конюшков А. М., Яковлев С. А. Водоснабжение и канализация. М., 1955.  
Латышенков А. М., Лобачев В. Г. Гидравлика. М., 1956.  
Ленский В. А. Водоснабжение и канализация. М., 1969.  
Оводов В. С. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение. М., 1960.  
Пашенков Я. М., Карамбинов Н. А., Грибанов И. П. Сельскохозяйственное водоснабжение, буровое дело и насосные станции. М., 1957.  
Турк В. И. Насосы и насосные станции. М., 1961.  
Угинчус А. А. Гидравлика и гидравлические машины. Харьков, 1966.  
Федоров Н. Ф., Шифрин С. М. Канализация. М., 1968.  
Флоринский М. М., Рычагов В. В. Насосы и насосные станции. М., 1967.  
Чугаев Р. Р. Гидравлика. М.—Л., 1963.  
Юфин А. П. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод. М., 1965.  
Насосы. Каталог-справочник. М., 1959.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие . . . . .	3
Введение. Краткий обзор развития гидравлики, водоснабжения и канализации . . . . .	5

### ЧАСТЬ I. ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ

#### *Глава первая. Жидкость, ее определение и главные физические свойства*

1. Определение жидкости. Понятие о «невязкой» жидкости . . . . .	7
2. Главнейшие физические свойства нормальных жидкостей . . . . .	7
3. Силы, действующие в жидкостях . . . . .	11

#### *Глава вторая. Гидростатика*

1. Гидростатическое давление . . . . .	12
2. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера) . . . . .	12
3. Равновесие жидкости в неподвижном сосуде. Основное уравнение гидростатики . . . . .	14
4. Приборы для измерения давления . . . . .	17
5. Эпюры гидростатического давления . . . . .	21
6. Сила гидростатического давления на плоские поверхности и точка ее приложения . . . . .	22
7. Сила гидростатического давления на криволинейные поверхности и точка ее приложения . . . . .	25
8. Расчет резервуаров и труб на действие силы гидростатического давления . . . . .	26
9. Элементы теории плавания . . . . .	28
10. Относительный покой жидкости в сосуде, движущемся прямолинейно с постоянным ускорением (частный случай уравнения Эйлера) . . . . .	30

#### *Глава третья. Движение идеальной жидкости*

1. Некоторые кинематические характеристики и модель потока . . . . .	32
2. Основные уравнения гидродинамики для струйки при установившемся движении . . . . .	33
3. Потoki жидкости конечных размеров. Основные понятия . . . . .	36
4. Основные уравнения гидродинамики для потоков конечных размеров при установившемся движении . . . . .	38

#### *Глава четвертая. Движение реальной (вязкой) жидкости*

1. Режимы движения жидкости . . . . .	42
2. Уравнение Бернулли для потоков конечных размеров при установившемся . . . . .	



движении . . . . .	44
3. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Напорная и пьезометрическая линии . . . . .	45
4. Основное уравнение равномерного движения жидкости . . . . .	47

**Глава пятая. Некоторые случаи практического применения уравнений Бернулли и неразрывности потока**

1. Примеры, иллюстрирующие уравнения Бернулли и неразрывности потока	50
2. Определение средних скоростей и давлений . . . . .	51
3. Приборы для определения расхода жидкости . . . . .	52
4. Явление кавитации . . . . .	54

**Глава шестая. Ламинарное движение жидкости в трубе круглого сечения**

1. Общая характеристика . . . . .	56
2. Скорость и расход жидкости . . . . .	56
3. Потери напора . . . . .	59

**Глава седьмая. Турбулентное движение жидкости в трубе круглого сечения**

1. Общая характеристика . . . . .	61
2. Потери напора . . . . .	63
3. Коэффициент гидравлического трения . . . . .	66

**Глава восьмая. Местные сопротивления**

1. Коэффициент местного сопротивления . . . . .	70
2. Потери напора при внезапном расширении . . . . .	71
3. Некоторые типы местных сопротивлений . . . . .	73

**Глава девятая. Гидравлический расчет трубопроводов**

1. Классификация трубопроводов и задачи гидравлического расчета . . . . .	78
2. Расчетные формулы, обобщенные гидравлические параметры и таблицы, применяемые в гидравлическом расчете трубопроводов . . . . .	80
3. Особенности гидравлического расчета трубопроводов с путевым расходом . . . . .	84
4. Расчет простого длинного трубопровода . . . . .	86
5. Расчет последовательно соединенных трубопроводов . . . . .	89
6. Расчет параллельно соединенных трубопроводов . . . . .	90
7. Расчет тупиковой разветвленной сети трубопроводов . . . . .	91
8. Расчет кольцевой сети трубопроводов . . . . .	93
9. Гидравлический расчет коротких трубопроводов . . . . .	96
10. Расчет сифонных трубопроводов . . . . .	96
11. Характеристика трубопровода (сети) . . . . .	97

**Глава десятая. Гидравлический удар в трубопроводах**

1. Физическая сущность явления . . . . .	99
2. Повышение давления при прямом гидравлическом ударе . . . . .	101
3. Меры по снижению ударного давления . . . . .	103

**Глава одиннадцатая. Истечение жидкости из отверстий и насадок**

1. Истечение из малого отверстия с острой кромкой при постоянном напоре . . . . .	104
2. Истечение из большого отверстия в вертикальной стенке при постоянном напоре. . . . .	106
3. Истечение из насадок при постоянном напоре . . . . .	107
4. Истечение при переменном напоре. Время опорожнения резервуара . . . . .	110

## *Глава двенадцатая. Равномерное движение жидкости в открытых руслах*

1. Общая характеристика и условия движения . . . . .	112
2. Классификация каналов и их краткая характеристика . . . . .	112
3. Основные геометрические характеристики каналов . . . . .	113
4. Скорость движения воды в канале . . . . .	114
5. Расчетные формулы и таблицы при гидравлическом расчете каналов . . . . .	116
6. Гидравлически наивыгоднейшее сечение каналов . . . . .	116
7. Гидравлический расчет каналов (типы задач и методы их решения) . . . . .	118
8. Особенности гидравлического расчета канализационных труб . . . . .	122

## *Глава тринадцатая. Неравномерное установившееся движение жидкости в открытых руслах*

1. Общие понятия . . . . .	125
2. Удельная энергия сечения. Понятие о критической глубине потока . . . . .	126
3. Критический уклон . . . . .	127
4. Гидравлический прыжок . . . . .	128
5. Определение сопряженных глубин в прямоугольном русле. Длина прыжка . . . . .	129
6. Истечение через водосливы . . . . .	130
Водосливы с тонкой стенкой . . . . .	134
Водослив практического профиля . . . . .	135
Водосливы с широким порогом . . . . .	136
7. Сопряжение бьефов и гашение энергии . . . . .	137

## *Глава четырнадцатая. Движение грунтовых вод*

1. Виды движения воды в грунтах . . . . .	141
2. Основной закон фильтрации . . . . .	141
3. Способы определения коэффициента фильтрации . . . . .	143
4. Приток грунтовых вод к трубчатым колодцам . . . . .	145
5. Приток воды к горизонтальным водосборным галереям и дренажам . . . . .	147

## **ЧАСТЬ II. ОСНОВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

### *Глава пятнадцатая. Водоснабжение населенных мест*

1. Системы, схемы водоснабжения и общие положения при проектировании водопровода . . . . .	149
2. Виды водопотребителей и нормы водопотребления . . . . .	153
3. Режим водопотребления и определение характерных расходов . . . . .	154
4. Свободный напор в водопроводной сети . . . . .	156

### *Глава шестнадцатая. Источники сельскохозяйственного водоснабжения и их краткая характеристика*

1. Требования, предъявляемые к воде при сельскохозяйственном водоснабжении . . . . .	158
2. Поверхностные источники воды . . . . .	158
3. Подземные источники. Условия залегания и движения подземных вод . . . . .	160
4. Выбор источника водоснабжения . . . . .	162
5. Зона санитарной охраны . . . . .	163

### *Глава семнадцатая. Водозаборные сооружения*

1. Водозаборные сооружения на поверхностных источниках . . . . .	164
2. Водозаборные сооружения на подземных источниках . . . . .	170

## **Глава восемнадцатая. Насосы, водоподъемники и насосные станции**

1. Назначение, классификация насосов и основные величины, характеризующие их работу . . . . .	182
2. Центробежные насосы . . . . .	185
3. Поршневые насосы . . . . .	195
4. Струйные насосы . . . . .	200
5. Эрлифты . . . . .	202
6. Электромагнитные вибрационные водоподъемники . . . . .	203
7. Инерционные водоподъемники . . . . .	205
8. Гидравлические тараны . . . . .	206
9. Водопроводные насосные станции . . . . .	207
Виды и назначение насосных станций . . . . .	207
Производительность, напор и мощность насосной станции . . . . .	208
Некоторые типы насосных станций . . . . .	210

## **Глава девятнадцатая. Водонапорные сооружения и резервуары**

1. Назначение водонапорных сооружений и расчет объема резервуара . . . . .	217
2. Водонапорные башни . . . . .	219
3. Безбашенные пневматические установки . . . . .	221
4. Подземные резервуары . . . . .	223

## **Глава двадцатая. Наружная водопроводная сеть**

1. Схема и трассировка наружных сетей . . . . .	224
2. Подготовка сети к гидравлическому расчету . . . . .	226
3. Основы технико-экономического расчета сети . . . . .	228
4. Трубы, применяемые в системах водоснабжения . . . . .	230
5. Арматура водопроводной сети . . . . .	233
6. Глубина заложения и правила укладки труб . . . . .	239
7. Детализовка сети и колодцы на ней . . . . .	240
8. Испытание и сдача водопроводов в эксплуатацию . . . . .	241

## **Глава двадцать первая. Качество воды и способы ее улучшения**

1. Характеристика качества воды . . . . .	244
2. Основные способы очистки воды . . . . .	245
3. Коагулирование и осветление воды . . . . .	246
4. Фильтрация воды . . . . .	248
5. Обеззараживание воды . . . . .	249
6. Умягчение воды . . . . .	250
7. Выбор состава очистных сооружений и их компоновка . . . . .	254
8. Составление высотной схемы очистных сооружений . . . . .	256

## **Глава двадцать вторая. Внутренний водопровод**

1. Системы и схемы внутренних водопроводов . . . . .	257
2. Расчет внутреннего водопровода . . . . .	258
3. Трубы, фасонные части и арматура внутренних водопроводов . . . . .	263
4. Трассирование внутренних сетей . . . . .	264
5. Арматура внутреннего водопровода . . . . .	267
6. Вводы водопровода в здания . . . . .	270
7. Водомеры и водомерные узлы . . . . .	272
8. Водонапорные баки в зданиях . . . . .	276
9. Повисительные установки . . . . .	278
10. Противопожарные водопроводы в зданиях . . . . .	279
11. Приемка и сдача в эксплуатацию внутреннего водопровода . . . . .	281

## **Глава двадцать третья. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения**

1. Устройство водопроводов на животноводческих фермах . . . . .	282
2. Внутренний водопровод в коровниках . . . . .	284

3. Внутренний водопровод в свиарниках . . . . .	285
4. Автопоилки . . . . .	285
5. Водонапорные баки в животноводческих помещениях . . . . .	287
6. Пастбищное водоснабжение . . . . .	289

### ЧАСТЬ III. ОСНОВЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

#### *Глава двадцать четвертая. Внутренняя канализация*

1. Схема и системы внутренней канализации . . . . .	291
2. Приемники сточных вод . . . . .	291
3. Канализационные трубы и фасонные части . . . . .	297
4. Устройство внутренней канализационной сети . . . . .	298
5. Расчет внутренней канализации . . . . .	301
6. Особенности канализации общественных зданий и сооружений . . . . .	302

#### *Глава двадцать пятая. Сеть наружной канализации*

1. Системы и схемы канализации . . . . .	304
А. Особенности систем сельскохозяйственной канализации . . . . .	304
Б. Сточные воды и их классификация . . . . .	305
В. Классификация систем канализации . . . . .	305
Г. Схемы канализации . . . . .	308
Д. Выбор системы и схемы канализации . . . . .	309
Е. Правила приема сточных вод в канализацию . . . . .	310
2. Определение количества сточных вод . . . . .	311
3. Гидравлический расчет канализационных сетей . . . . .	314
4. Проектирование канализационных сетей . . . . .	317
5. Трубы и коллекторы . . . . .	320
6. Колодцы на канализационной сети . . . . .	322
7. Пересечение канализационных сетей с препятствиями . . . . .	325
8. Строительство канализационных сетей . . . . .	326
9. Эксплуатация канализационной сети . . . . .	328
10. Дождевая канализация . . . . .	328
11. Перекачивание сточных вод . . . . .	329

#### *Глава двадцать шестая. Очистка сточных вод*

1. Состав и свойства сточных вод . . . . .	33
2. Условия сбрасывания сточных вод в водоемы . . . . .	33
3. Методы очистки сточных вод и схемы очистных станций сельскохозяйственной канализации . . . . .	33
4. Местные очистные сооружения . . . . .	338
5. Малые очистные сооружения . . . . .	342
6. Очистка сточных вод производственных зон . . . . .	348*
7. Особенности канализации предприятий по переработке сельскохозяйственных продуктов . . . . .	349
8. Системы гидравлического удаления навоза из животноводческих помещений . . . . .	351
Л и т е р а т у р а . . . . .	352
П р и л о ж е н и я . . . . .	353