

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра водоснабжения и водоотведения

СБОРНИК ЗАДАЧ

к практическим занятиям и самостоятельной работе
для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство»,
профиль «Водоснабжение и водоотведение»
по дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов»

Казань
2015

УДК 628
ББК 38.761.1
У68

У68 Сборник задач к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» по дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов» / Сост.: Н.С. Урмитова, А.В. Бусарев, И.Г. Шешегова. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2015. – 11 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

В данном сборнике представлены задачи для расчетов объемов загрязнений, содержащихся в сточной воде; определения ПДС; ущерба, причиняемого сбросом сточных вод; экономического эффекта от реализации водоохраных мероприятий; оценки рекреационного потенциала водного объекта; платежей за водопользование.

Сборник задач составлен в соответствии с программой дисциплины «Комплексное использование водных ресурсов» и предназначен для практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение».

Рецензент

Доктор педагогических наук, профессор,
зав. кафедрой профессионального обучения, педагогики и социологии
Р.С. Сафин

УДК 628
ББК 38.761.1

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2015
© Урмитова Н.С., Бусарев А.В.,
Шешегова И.Г., 2015

Введение

В данном сборнике представлены задачи для расчетов объемов загрязнений, содержащихся в сточной воде; определения ПДС; ущерба, причиняемого сбросом сточных вод; экономического эффекта от реализации водоохраных мероприятий; оценки рекреационного потенциала водного объекта; платежей за водопользование.

Сборник задач составлен в соответствии с программой дисциплины «Комплексное использование водных ресурсов» и предназначен для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение».

Сборник задач предназначен для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение».

Задачи

1. Определить концентрацию нефтепродуктов в сточной воде, если расход стоков составляет $300\,000\text{ м}^3/\text{год}$, ущерб от ее сброса – $100\,000\text{ руб.}$, $\sigma_K=1$, а предельно допустимая концентрация (ПДК) нефтепродуктов – $0,05\text{ мг/л}$.
2. Определить ущерб от сброса сточных вод, содержащих ионы трехвалентного хрома. Расход стоков составляет $50\text{ м}^3/\text{сут.}$, концентрация Cr^{+3} – 25 мг/л , $\text{ПДК}_{\text{Cr}} = 0,1\text{ мг/л}$, а $\sigma_K=1$. Стоки сбрасываются 252 сут./год .
3. Определить ущерб от сброса сточных вод, содержащих нефтепродукты. Расход сточных вод составляет $100\text{ м}^3/\text{сут.}$, а концентрация нефтепродуктов 3000 мг/л . Сброс стоков осуществляется в реку Волга в районе г. Казани.
4. Определить ущерб от сброса неочищенных хозяйственно-бытовых стоков, расход которых составляет $30\,000\text{ м}^3/\text{сут.}$ Стоки содержат 450 мг/л взвешенных веществ. $\text{БПК}_{\text{полн}}$ сточных вод – 350 мг/л , $\sigma_K=10$, $\text{ПДК}_{\text{в-в}} = 2\text{ мг/л}$, а $\text{ПДК}_{\text{БПК}} = 3\text{ мг/л}$.
5. Определить ущерб от сброса сточных вод, содержащих нефтепродукты. Расход сточных вод составляет $5000\text{ м}^3/\text{сут.}$, концентрация нефтепродуктов 2500 мг/л , $\sigma_K = 0.5$
6. Определить ущерб от сброса неочищенных ливневых стоков, образующихся на нефтепромыслах РТ, объем которых составляет $150\text{ м}^3/\text{сут.}$ Количество дождливых дней составляет 145 дней в году.

Концентрация нефтепродуктов в сточных водах составляет 100 мг/л, а взвешенных веществ 2000 мг/л.

7. Определить ущерб от сброса неочищенных хозяйственно-бытовых стоков, объем которых составляет 30000 м³/сут. Сточные воды содержат 450 мг/л взвешенных веществ и сбрасываются в реку Дон у его устья. БПК_{полн} сточных вод составляет 350 мг/л, $\sigma_K = 10$, ПДК_{В-В} = 2 мг/л, ПДК_{БПК} = 3 мг/л.
8. Определить эффект от внедрения очистных сооружений, позволяющих снизить содержание ионов Cr³⁺ с 200 мг/л до ПДК, если ПДК_{Cr} составляет 0.1 мг/л, расход сточных вод – 300 м³/сут., а $\sigma_K=1$. Капитальные затраты на внедрение этих очистных сооружений составляют в ценах 1984 г. 20 000 руб, а эксплуатационные затраты – 5000 руб./год. Стоки сбрасываются круглый год.
9. Определить экономический результат от внедрения очистных сооружений, позволяющих снизить концентрацию ионов хрома с 25 до 1 мг/л, если производительность очистных сооружений составляет 25200 м³/год, ПДК_{Cr} = 0,1 мг/л, а $\sigma_K = 0,7$.
10. Определить капитальные затраты на строительство очистных сооружений в г. Казани, позволяющих снизить концентрацию взвеси с 50 до 5 мг/л, если производительность очистных сооружений составляет 500 000 м³/год, ПДК_{В-В} = 2 мг/л. Эффект от внедрения – 1000 руб./год, а эксплуатационные затраты – 500 руб./год.
11. Определить экономический эффект от внедрения технологий, позволяющей прекратить сброс стоков, которые содержат СПАВ. Концентрация СПАВ составляет 250 мг/л, а расход стоков 38 000 м³/год. Капитальные затраты на внедрение этой технологии составляет 10000 руб., эксплуатационные затраты – 3000 руб./год, $\sigma_K=2$, а ПДК_{СПАВ}= 0,5 мг/л.
12. Определить эксплуатационные затраты на строительство очистных сооружений в г. Казани, позволяющих снизить концентрацию взвеси с 200 до 20 мг/л, если производительность очистных сооружений составляет 100 000 м³/год, ПДК_{В-В} = 2 мг/л. Эффект от внедрения – 1000 руб./год, а капитальные затраты – 10000 руб./год.
13. Определить результат от внедрения отстойника, который позволил снизить концентрацию взвеси в сточной воде, сбрасываемой в реку Волга в районе г. Чебоксары с 1000 мг/л до 100 мг/л. Расход сточных вод составляет 100 м³/сут., $\sigma_K = 0.7$, ПДК_{В-В} = 3 мг/л.

14. Эффект от внедрения очистных сооружений составляет 2500 руб./год. Данные очистные сооружения позволяют сократить концентрацию нефтепродуктов в ливневых стоках нефтепромыслов РТ с 250 мг/л до 1 мг/л. Определить приведенные затраты на строительство очистных сооружений, если расход ливневых стоков составляет 12000 м³/год. ПДК_{НЕФТИ} = 0.05 мг/л.
15. Определить экономический эффект от внедрения технологии, позволяющей прекратить сброс стоков, содержащих СПАВ, в устье реки Ока. Концентрация СПАВ составляет 250 мг/л, а расход стоков 150 м³/сут., капитальные затраты на внедрение данной технологии составили 1000 руб/год, эксплуатационные затраты 300 руб./год, $\sigma_K = 0.7$, ПДК_{СПАВ} = 0.5 мг/л.
16. Определить капитальные затраты на строительство очистных сооружений в г. Казани, позволяющих снизить концентрацию взвеси с 50 до 5 мг/л, если производительность очистных сооружений составляет 500000 м³. ПДК_{В-В} = 2 мг/л. Эффект от внедрения 1000 руб./год, а эксплуатационные затраты 500 руб./год.
17. Определить капитальные затраты на строительство сооружений очистки хромсодержащих сточных вод, если эксплуатационные затраты на очистку составляют 600 руб./год, эффект от внедрения составляет в ценах 1984 г. 1500 руб. расход хромсодержащих сточных вод составляет 1000 м³/сут., концентрация ионов 3-х валентного хрома – 25мг/л, а ПДК_{Cr} = 1 мг/л. Сброс хромсодержащих стоков осуществляется в реку Волга в районе г. Казани.
18. Определить расход сточных вод от промпредприятия, если концентрация взвеси в смеси производственных и хозяйственно-бытовых стоков составляет 350 мг/л, концентрация взвеси в производственных стоках – 500 мг/л, концентрация взвеси в хозяйственно-бытовых стоках – 150 мг/л, а расход стоков от населения – 8000 м³/сут.
19. Определить предельно допустимый сброс (ПДС) хрома для машиностроительного завода, если ПДК_{Cr} = 0.1 мг/л, а расход стоков составляет 500 м³/сут.
20. Определить предельно допустимый сброс взвеси фарфорового завода в канализацию, если ПДК_{В-В} составляет 100 мг/л, а расход сточных вод – 25 м³/ч. Завод работает 24 ч/сут., и 252 дня в году.
21. Определить концентрацию взвеси в смеси хозяйственно-бытовых и производственных стоков, если расход хозяйственно-бытовых

стоков – 50000 м³/сут., а производственных – 100 м³/ч. Концентрация взвеси в хозяйственно-бытовых стоках составляет 300 мг/л, а в производственных – 1000 мг/л. Промпредприятие работает 16 часов.

22. Определить предельно допустимый сброс нефтепродуктов машиностроительного завода в канализацию, если ПДК_{НЕФТИ} составляет 1 мг/л, а расход сточных вод – 50 м³/ч. Завод работает 24 ч/сут. и 252 дня в году.
23. Определить ПДС жиров фабрики первичной обработки шерсти, если ПДК жиров, установленный МУП «Водоканал» г. Казани составляет 8 мг/л, а расход сточных вод фабрики – 1000 м³/сут. Время работы фабрики составляет 16 ч/сут. и 238 сут. /год.
24. Определить ПДС взвешенных веществ фарфорового завода, если ПДК взвеси, установленной «Водоканалом» г. Бугульмы составляет 200 мг/л, а расход сточных вод завода – 600 м³/сут. Время работы завода составляет 24 ч/сут. и 252 сут./год.
25. Расход сточных вод поселка составляет 10000 м³/сут. В поселке имеется два промышленных предприятия, расход сточных вод которых составляет 2500 м³/сут. и 1500 м³/сут. Норма водоотведения на одного человека составляет 250 л/сут. Определить ПДК по взвеси для промпредприятий, если в сточных водах поселка, поступающих на очистные сооружения, концентрация взвеси не должна превышать 200 мг/л.
26. Определить плату за сброс сточных вод, содержащих нефтепродукты. Расход сточных вод составляет 20 000 м³/год, концентрация нефтепродуктов – 50 мг/л, ПДК нефтепродуктов – 0.05 мг/л, коэффициент конденсации цен – 10, а коэффициент экологической ситуации – 8.
27. Определить плату за сброс сточных вод фабрики первичной обработки шерсти (ПОШ), если себестоимость подготовки 1м³ сточных вод для «Водоканала» г. Казани составляет 0.25 руб. Согласно договору между фабрикой ПОШ и «Водоканалом» фабрика может сбрасывать в канализацию 200000 м³/год. Расход сточных вод составляет 1000 м³/сут. Повышающий коэффициент за сверхлимитный сброс – 4.
28. Определить плату за сброс сточных вод фабрики первичной обработки шерсти, если себестоимость обработки 1 м³ сточной воды составляет 0.25 руб. Данная фабрика имеет право сбрасывать в канализацию 200 000 м³/год. Расход сточных вод фабрики первичной обработки шерсти составляет 1000 м³/сут., а повышающий коэффициент за сверхлимитный сброс равен 5. Фабрика работает 252 дня в год.

29. Определить плату комбината за водопотребление $5000 \text{ м}^3/\text{сут.}$ воды питьевого качества, если себестоимость ее подготовки составляет 0.5 руб./м^3 , а лимит водопотребления комбината – $2000000 \text{ м}^3/\text{год.}$ Комбинат работает 252 сут./год.
30. Определить плату за сброс сточных вод мебельной фабрики, если себестоимость обработки 1 м^3 сточной воды, составляет 0.3 руб. Данная фабрика имеет право сбрасывать в канализацию $150\,000 \text{ м}^3/\text{год.}$ Расход сточных вод фабрики составляет $800 \text{ м}^3/\text{сут.}$, а повышающий коэффициент за сверхлимитный сброс равен 4. Фабрика работает 252 дня в год.
31. Определить плату за сброс сточных вод, содержащих нефтепродукты. Расход сточных вод составляет $1000 \text{ м}^3/\text{сут.}$, концентрация нефтепродуктов – 3 мг/л , а ПДК нефтепродуктов – 0.05 мг/л . Коэффициент индексации цен к ценам 1990 г. составляет 14, а коэффициент экологической ситуации – 26.
32. Определить плату за сброс сточных вод, содержащих взвешенные вещества, в реку II категории. Концентрация взвеси в воде реки составляет 12 мг/л . Расход сточных вод составляет $500 \text{ м}^3/\text{сут.}$, концентрация взвешенных веществ в сточных водах – 3 мг/л , а ПДК взвешенных веществ – 2 мг/л . Коэффициент индексации к ценам 1990 г. составляет 14, а коэффициент экологической ситуации – 26.
33. Определить плату за сброс ионов трехвалентного хрома, если расход стоков составляет $50 \text{ м}^3/\text{сут.}$, а концентрация хрома – $0,1 \text{ мг/л}$, что соответствует ПДК хрома. Стоки сбрасываются ежедневно.
34. Определить себестоимость подготовки сточных вод, если норма прибыли «Водоканала» составляет 25%, а повышающий коэффициент за сверхлимитный сброс – 5. Расход сточных вод металлургического комбината составляет $1500 \text{ м}^3/\text{сут.}$ Договором между комбинатом и «Водоканалом» предусматривается, что сброс стоков комбината не должен превышать $450000 \text{ м}^3/\text{год.}$ Комбинат заплатил за сброс сточных вод в 1984 г. 350000 руб.
35. Определить расход сточных вод промпредприятия, где в холодных ценах работает 350 человек. Промпредприятие выпускает 500 двигателей в смену, на каждый из которых расходуется 2.5 м^3 воды. Предприятие работает 8 ч/сут.
36. Определить технологический расход стоков промпредприятия, если оно сбрасывает $500\,000 \text{ м}^3/\text{год.}$ На предприятии в холодных цехах

- работает 2000 человек. Число душевых сеток на предприятии составляет 50 шт. Предприятие работает 16 ч/сут. и 252 сут./год.
37. Концентрация жиров в стоках фабрики составляет 50 мг/л. Определить массу загрязнений в стоках, если удельная норма расхода воды составляет 2.5 м^3 на 1 тонну продукции фабрики, а производительность фабрики составляет 4000 тонн/сутки.
 38. Определить массу железа, сбрасываемого в реку со сточными водами. Расход стоков составляет $120 \text{ м}^3/\text{ч}$, а концентрация железа в сточной воде – 50 мг/л. Сточные воды сбрасываются в течение 16 часов в сутки.
 39. Концентрация жиров в стоках фабрики составляет 100 мг/л. Определить массу загрязнений в стоках, если удельная норма расхода воды составляет 2.5 м^3 на 1 тонну продукции фабрики, а производительность фабрики составляет 10000 тонн в сутки. Фабрика работает 252 дня в год.
 40. Определить объем нефтепродуктов, сбрасываемых с ливневыми стоками. Концентрация нефтепродуктов в ливневых стоках составляет 100 мг/л, их объем – $100 \text{ м}^3/\text{сут.}$, а плотность нефтепродуктов – $0.9 \text{ г}/\text{см}^3$.
 41. Определить объем взвешенных веществ, сбрасываемых со стоками, которые образуются в процессе мойки автотранспорта. В сутки моется 50 легковых и 50 грузовых автомобилей. Концентрация взвеси в сточной воде от мойки автомобилей составляет 1000 мг/л, плотность взвеси $1800 \text{ г}/\text{см}^3$, а норма расхода воды на мойку легкового автомобиля составляет 500 л, а норма на мойку грузового 1250 л.
 42. Концентрация жиров в сточных водах фабрики первичной обработки шерсти составляет 50 мг/л. Определить массу загрязнений в стоках этой фабрики, если удельная норма расхода воды составляет 2.5 м^3 на 1 т помытой шерсти, а производительность фабрики ПОШ составляет 400 т/сут.
 43. Определить расход сточных вод, сбрасываемых в реку, если расход речной воды при 95% обеспеченности составляет $3 \text{ м}^3/\text{с}$, кратность разбавления – 9, а коэффициент смешения – 0.8.
 44. Определить кратность разбавления стоков в речной воде, если коэффициент смешения α составляет 0.8. Расход стоков – $20\,000 \text{ м}^3/\text{сут.}$, а расход речной воды при 95% обеспеченности – $2 \text{ м}^3/\text{с}$. Стоки сбрасываются в течение 16 $\text{м}^3/\text{сут.}$
 45. Определить концентрацию ионов меди в сточной воде, сбрасываемой в реку, если расход стоков составляет $1725 \text{ м}^3/\text{сут.}$, расход воды в реке

- при 95% обеспеченности – $0.1 \text{ м}^3/\text{л}$, ПДК меди – 0.1 мг/л , а коэффициент смешения – 0.8 . В речной воде до сброса стоков меди не было.
46. Допустим ли сброс ливневых стоков в реку, если расход воды в реке при 95% обеспеченности составляет $5 \text{ м}^3/\text{с}$, расход хозяйственно-бытовых стоков $30000 \text{ м}^3/\text{сут.}$, а норма водоотведения 300 л/сут.чел.
 47. Определить концентрацию железа в сточной воде, сбрасываемой в реку, если расход стоков составляет $3600 \text{ м}^3/\text{сут.}$, расход воды в реке при 95% обеспеченности – $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$, ПДК железа – $0,3 \text{ мг/л}$, а коэффициент смешения – 0.75 . В речной воде содержится 0.1 мг/л ионов железа.
 48. Допустим ли сброс ливневых сточных вод в реку, если расход воды в реке при 95% обеспеченности составляет $5 \text{ м}^3/\text{с}$, расход хозяйственно-бытовых стоков $30000 \text{ м}^3/\text{сут.}$, а норма водоотведения 300 л/сут. на 1 человека.
 49. Определить концентрацию железа в воде реки, если концентрация его в сточной воде, сбрасываемой в реку, составляет 5 мг/л , расход сточных вод составляет $100 \text{ м}^3/\text{сут.}$, расход воды в реке при 95% обеспеченности – $1 \text{ м}^3/\text{с}$, ПДК железа – 0.5 мг/л , а коэффициент смешения – 0.75 . В речной воде железа не обнаружено.
 50. Определить концентрацию взвеси в речной воде водоема I категории, если в него сбросили сточные воды с содержанием взвеси 30 мг/л . Расход воды в реке с 95% обеспеченностью составляет $4 \text{ м}^3/\text{с}$, $\alpha = 0.65$, расход сточных вод – $0.5 \text{ м}^3/\text{с}$, а расстояние от места выпуска до расчетного створа составляет 8 км .
 51. Промышленные предприятия платят городскому «Водоканалу» штрафы за убытки, нанесенные городским очистным сооружениям, в следующих размерах: предприятие № 2 — 42.8 тыс. руб. , предприятие № 3 – 57.2 тыс. руб. Определить сверхнормативную массу меди, сбрасываемой предприятием № 3, если от предприятия № 2 эта масса составила 0.09 т/год . Предприятие № 1 и № 4 не превышают установленный ПДС. Убытки от превышения норм ПДС составляют 100 тыс. руб.
 52. Определить убытки, наносимые очистным сооружениям промышленными предприятиями, если убытки от одного предприятия с превышением максимально допустимой концентрации нефтепродуктов на биологическую очистку, составляют 27.7 мг/л и превышают 7.72 тыс. руб. Общее превышение концентрации по нефтепродуктам составляет 60.2 мг/л .

53. В сточных водах предприятия содержится медь, а в бытовых стоках она отсутствует. Расходы сточных вод предприятия и концентрация меди приведены в таблице. Медь в смеси бытовых и производственных сточных вод не угнетает процесс биологической очистки. Предельно допустимая норма сброса меди определена «Горводоканалом» – 0.15 мг/л. Убытки очистных сооружений от превышения нормы сброса меди составляют 100 тыс. руб.

Промышленные предприятия	Расход сточных вод от предприятий, тыс. м ³ /год	Концентрация меди в сточных водах промпредприятий $C_K^{фак}$, мг/л
1	400	0,15
2	500	0,25
3	900	0,3
4	600	0,35

Определить убытки, наносимые каждым предприятием сточным сооружениям из-за повышения предельно допустимого сброса (ПДС) меди со сточными водами.

54. Убытки очистных сооружений канализации от превышения нормы ПДС промпредприятиям составили: от предприятия № 1 – 39.0 тыс. руб., от предприятия № 3 – 49.5 тыс. руб. и от предприятия № 4 – 51.5 тыс. руб. Предприятие № 2 не превышает ПДС меди. Концентрация меди в сточных водах следующая: $C_1^{факт} = 0.25$ мг/л, $C_3^{факт} = 0.31$ мг/л, $C_4^{факт} = 0.36$ мг/л. Какова сверхнормативная масса меди, сбрасываемая предприятиями, если сверхнормативная масса меди от всех предприятий составляет 0.37 т/год.
55. Определить убытки от предприятия № 3 при сбросе всплывающих примесей в городской коллектор, если превышение последних от нормативных величин на предприятии составило 40 мг/л, что увеличит общее превышение всплывающих примесей в сети до 50 мг/л. Общие убытки «Горводоканала» от износа сетей составили 6.5 тыс. руб.
56. Убытки очистных сооружений от превышения ПДК нефтепродуктов в производственных сточных водах составляют 20 тыс. руб. Общий объем сточных вод 3000 тыс. м³/год. Допустимая концентрация нефтепродуктов на сооружениях биологической очистки 50 мг/л. Фактическая концентрация нефтепродуктов в стоках предприятий

- следующая: $C_1^{фак} = 80$ мг/л, $C_2^{фак} = 90$ мг/л, $C_3^{фак} = 62$ мг/л. Расходы сточных вод на предприятиях следующие: $Q_1 = 300$ тыс. м³/год, $Q_2 = 450$ тыс. м³/год; $Q_3 = 900$ тыс. м³/год. Определить размер убытков от каждого предприятия, наносимых очистным сооружениям.
57. Определить убытки от износа сети при транспортировании сточных вод, содержащих нефтепродукты от предприятия № 2, если превышение допустимой концентрации на участке «С» от предприятия составит 10 мг/л, а на участке «В» – 50 мг/л. Общие убытки водоотводящей сети составят 6 тыс. руб.
58. Каково превышение установленной допустимой концентрации взвешенных веществ в сточных водах мясокомбината, если объем общих сточных вод, поступающих на очистные сооружения 1500 тыс. м³/год, а расход сточных вод от мясокомбината – 300 тыс. м³/год. Концентрация взвеси в стоках мясокомбината 600 мг/л, а допустимая ее величина при спуске в городской коллектор – 350 мг/л. Что нужно сделать и на каких сооружениях, чтобы при сбросе в водоем концентрация взвешенных веществ не превышала 15 мг/л?
59. Каково превышение концентрации взвешенных веществ от допустимых в сточных водах предприятия № 2, если общее увеличение концентрации взвеси составляет 38 мг/л? Общие убытки «Горводоканала» от износа сетей составляют 10 тыс. руб., а предприятие № 2 будет перечислять в счет «Горводоканала» 3.3 тыс. руб. для покрытия убытка от износа сети.
60. На очистных сооружениях, после подключения к городской сети водоотведения, концентрация жиров увеличилась до 100 мг/л. Какова концентрация его в стоках мясокомбината, если допустимая концентрация жиров на биологическую очистку в биофильтрах 50 мг/л. Общий объем сточных вод 1000 тыс. м³/год. Расход сточных вод мясокомбината 250 тыс. м³/год. Какие мероприятия нужно предусмотреть на очистных сооружениях, чтобы не ухудшилось качество очищенных сточных вод.
61. Какова допустимая концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в сточных водах, направляемых на биологическую очистку в аэротенках, если расход сточных вод на красильно-отделочной фабрике 400 тыс. м³/год? Фактическая концентрация СПАВ в сточных водах 80 мг/л и превышение их установленной допустимой концентрации составило 32 мг/л. Производительность очистных сооружений 750 тыс. м³/год. Как обеспечить надежную работу аэротенков в этих условиях?

62. Как можно установить наличие строительных дефектов – микротрещин на днище и стенках аэротенков без опорожнения сооружения? Какие отрицательные последствия этого дефекта могут быть на окружающую среду?
63. Можно ли установить наличие микротрещин на днище и стенках эксплуатируемых вторичных отстойников? Как это сделать? Назовите отрицательные последствия этого явления на окружающую среду.

СБОРНИК ЗАДАЧ

к практическим занятиям и самостоятельной работе
для студентов направления подготовки
08.03.01 «Строительство»,
профиль «Водоснабжение и водоотведение»
по дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов»

Составители: Урмитова Назия Салиховна,
Бусарев Андрей Валерьевич,
Шешегова Ирина Геннадьевна