

Качество воды в различных отраслях промышленности

Сводный документ

Оглавление

1 – Питьевая вода	3
Требования к качеству питьевой воды	3
Требования по микробиологическим и паразитологическим показателям воды.....	4
Требования к органолептическим свойствам воды	4
Требования по радиационной безопасности питьевой воды.....	5
2 – Розлив воды	5
Органолептические и эстетические свойства.....	5
Критерии безвредности химического состава	6
Радиационная безопасность.....	8
Бактериологические показатели.....	8
Физиологическая полноценность.....	9
3 – Производство пива и безалкогольных напитков	10
4 – Приготовление водок	10
Пределы допустимого содержания компонентов воды, используемой для приготовления водок.....	11
Показатели технологической воды для приготовления водок на экспорт	11
5 – Вода водогрейная	12
ПБ 10-574-03.....	12
6 – Вода для паровых котлов	13
Паровые газотруidные котлы ПБ 10-574-03.....	13
Паровые и энерготехнические котлы и котлы-утилизаторы ПБ 10-574-03.....	13
7 – Требования к качеству воды для электронной техники	13
По ОСТ 11.029.003-80 и нормам американской электронной промышленности.....	13
8 – Дистиллят	14
ГОСТ 6709-96	14
9 – Вода для фармацевтики	14
Соответствие фармакопейных статей типам воды для фармацевтических целей.....	15
Вода очищенная.....	15
Методы получения, маркировки и хранения Воды очищенной	15
Требования по физико-химическим показателям и микробиологической чистоте, предъявляемые к Воды очищенной различными фармакопеями	17
Вода для инъекций.....	18
Методы получения, маркировки и хранения Воды для инъекций	19
Требования по физико-химическим показателям и микробиологической чистоте, предъявляемые к Воды для инъекций различными фармакопеями	20

10 – Полив тепличных культур	21
Требования тепличных культур к качеству поливной воды.....	21
11 – Обратная и добавочная вода систем охлаждения	22
• Требования к качеству оборотной и добавочной вод систем охлаждения.....	22
Характеристика воды по индексу Ланжелье.....	23
Шестибалльная шкала термостабильности воды.....	23
Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов в воде.....	24
Данные для оценки агрессивности (коррозионности) оборотной охлаждающей воды по отношению к углеродистой стали.....	24
Требования к качеству воды для закрытых систем охлаждения (по материалам фирмы «Carrier»).....	24
12 – Вода, применяемая для приготовления водорастворимых СОЖ	25
13 – Вода, используемая для технологических нужд красильно-отделочного производства	26
14 – Вода, потребляемая в производстве химических волокон	26
15 – Вода для бассейнов	27

1 – Питьевая вода

Требования к качеству питьевой воды

Показатели	СанПиН 2.1.4.1074-01				ВОЗ	USEPA	ЕС
	Ед. измерения	Норм. ПДК, не более	Показ. вредн.	Класс опасн.			
Водородный показатель	ед. рН	в пределах 6-9	-	-	-	6,5-8,5	6,5-8,5
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)	-	-	1000	500	1500
Жесткость общая	мг-экв/л	7,0 (10)	-	-	-	-	1,2
Окисляемость перманганатная	мг O ₂ /л	5,0	-	-	-	-	5,0
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1	-	-	-	-	-
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионактивные	мг/л	0,5	-	-	-	-	-
Фенольный индекс	мг/л	0,25	-	-	-	-	-
Щелочность	мг HCO ₃ ⁻ /л	-	-	-	-	-	30
Алюминий (Al ³⁺)	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,2	0,2	0,2
Азот аммонийный	мг/л	2,0	с.-т.	3	1,5	-	0,5
Асбест	млл. волокон/л	-	-	-	-	7,0	-
Барий (Ba ²⁺)	мг/л	0,1	с.-т.	2	0,7	2,0	0,1
Берилий (Be ²⁺)	мг/л	0,0002	с.-т.	1	-	0,004	-
Бор (В, суммарно)	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,3	-	1,0
Ванадий (V)	мг/л	0,1	с.-т.	3	0,1	-	-
Висмут (Bi)	мг/л	0,1	с.-т.	2	0,1	-	-
Железо (Fe, суммарно)	мг/л	0,3 (1,0)	орг.	3	0,3	0,3	0,2
Кадмий (Cd, суммарно)	мг/л	0,001	с.-т.	2	0,003	0,005	0,005
Калий (K ⁺)	мг/л	-	-	-	-	-	12,0
Кальций (Ca ²⁺)	мг/л	-	-	-	-	-	100,0
Кобальт (Co)	мг/л	0,1	с.-т.	2	-	-	-
Кремний (Si)	мг/л	10,0	с.-т.	2	-	-	-
Магний (Mg ²⁺)	мг/л	-	с.-т.	-	-	-	50,0
Марганец (Mn, суммарно)	мг/л	0,1 (0,5)	орг.	3	0,5 (0,1)	0,05	0,05
Медь (Cu, суммарно)	мг/л	1,0	орг.	3	2,0 (1,0)	1,0-1,3	2,0
Молибден (Mo, суммарно)	мг/л	0,25	с.-т.	2	0,07	-	-
Мышьяк (As, суммарно)	мг/л	0,05	с.-т.	2	0,01	0,05	0,01
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1	с.-т.	3	-	-	-
Нитраты (поNO ₃ ⁻)	мг/л	45	с.-т.	3	50,0	44,0	50,0

Показатели	СанПиН 2.1.4.1074-01				ВОЗ	USEPA	ЕС
	Ед. измерения	Норм. ПДК, не более	Показ. вредн.	Класс опасн.			
Нитриты (поNO2-)	мг/л	3,0	-	2	3,0	3,5	0,5
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/л	0,0005	с.-т.	1	0,001	0,002	0,001
Свинец (Pb, суммарно)	мг/л	0,03	с.-т.	2	0,01	0,015	0,01
Селен (Se, суммарно)	мг/л	0,01	с.-т.	2	0,01	0,05	0,01
Серебро (Ag+)	мг/л	0,05	-	2	-	0,1	0,01
Сероводород (H2S)	мг/л	0,03	орг.	4	0,05	-	-
Стронций (Sr2+)	мг/л	7,0	орг.	2	-	-	-
Сульфаты (SO42-)	мг/л	500	орг.	4	250,0	250,0	250,0
Фториды (F) для климатических районов I и II	мг/л	1,51,2	с.-т.с.-т.	22	1,5	2,0-4,0	1,5
Хлориды (Cl-)	мг/л	350	орг.	4	250,0	250,0	250,0
Хром (Cr3+)	мг/л	0,5	с.-т.	3	-	0,1	-
Хром (Cr6+)	мг/л	0,05	с.-т.	3	0,05	(всего)	0,05
Цианиды (CN-)	мг/л	0,035	с.-т.	2	0,07	0,2	0,05
Цинк (Zn2+)	мг/л	5,0	орг.	3	3,0	5,0	5,0

с.-т. – санитарно-токсикологический

орг. – органолептический

Величина, указанная в скобках, во всех таблицах может быть установлена по указанию Главного государственного санитарного врача.

Требования по микробиологическим и паразитологическим показателям воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфоредацирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 мл	Отсутствие

Требования к органолептическим свойствам воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Цветность	градусы	20 (35)
Мутность	ЕМФ (ед. мутности по фармазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5)1,5 (2,0)

Требования по радиационной безопасности питьевой воды

Показатели	Ед. измерения	Нормативы	Показатель вредности
Общая α -радиоактивность	Бк/л	0,1	радиац.
Общая β -радиоактивность	Бк/л	1,0	радиац.

2 – Розлив воды

Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. [СанПиН 2.4.1116-02](#)

- Настоящими санитарными правилами установлены гигиенические нормативы состава и свойств расфасованных вод для двух категорий качества (таблица 1, п. I.б).
- Качество расфасованной воды должно соответствовать гигиеническим нормативам как при ее розливе, транспортировании, хранении, так и в течение всего разрешенного срока реализации в оптовой и розничной торговле.
- Благоприятные органолептические свойства воды определяются ее соответствием нормативам, указанным в таблице 1, а также нормативам содержания основных солевых компонентов, оказывающих влияние на органолептические свойства воды, приведенным в таблицах 1 (п. I.б) и 2 (п. II.а).

Органолептические и эстетические свойства

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных питьевых вод, не более		Показатель вредности	Класс опасности
		Первая категория	Высшая категория		
I. КРИТЕРИИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ: I.а. Органолептические показатели:					
Запах при 20 град. С При нагревании до 60 град. С	баллы	0 1	0 0	орг.	-
Привкус	- " -	0	0	орг.	-
Цветность	градусы	5	5	орг.	-
Мутность	ЕМФ	1,0	0,5	орг.	-
Водородный показатель (рН), в пределах	единицы	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	орг.	-
I.б. Показатели солевого состава <*>:					
Хлориды	г/л	250	150	орг.	4
Сульфаты	- " -	250	150	орг.	4
Фосфаты (PO ₄)	- " -	3,5	3,5	орг.	3

Примечание: <*> Показатели солевого состава, нормированные по влиянию на органолептические (эстетические) свойства воды.

1) Лимитирующий признак вредности вещества, по которому установлен норматив: "с.-т." – санитарно – токсикологический, "орг." – органолептический.

3.1. Не допускается присутствие в расфасованной воде различных видимых невооруженным глазом включений, поверхностной пленки и осадка.

4. Безвредность воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по:

- 4.1. Содержанию основных солевых компонентов.
- 4.2. Содержанию токсичных металлов I, II и III классов опасности.
- 4.3. Содержанию токсичных неметаллических элементов и галогенов.
- 4.4. Содержанию органических веществ антропогенного и природного происхождения по обобщенным и отдельным показателям.
- 4.5. Показатели, характеризующие региональные особенности химического состава питьевой воды для промышленного розлива, устанавливаются индивидуально для каждого водоемщика в соответствии с действующими санитарными правилами.

Критерии безвредности химического состава

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных вод, не более		Показатель вредности	Класс опасности
		Первая категория	Высшая категория		
II. КРИТЕРИИ БЕЗВРЕДНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА:					
II.а. Показатели солевого и газового состава <***>:					
Силикаты (по Si)	мг/л	10	10	с.-т.	2
Нитраты (по NO ₃)	- " -	20	5	орг.	3
Цианиды (по CN ⁻)	- " -	0,035	0,035	с.-т.	2
Сероводород (H ₂ S)	- " -	0,003	0,003	орг. зап.	4
II.б. Токсичные металлы:					
Алюминий (Al)	мг/л	0,2	0,1	с.-т.	2
Барий (Ba)	- " -	0,7	0,1	- " -	2
Бериллий (Be)	- " -	0,0002	0,0002	- " -	1
Железо (Fe, суммарно)	- " -	0,3	0,3	орг.	3
Кадмий (Cd, суммарно)	- " -	0,001	0,001	с.-т.	2
Кобальт (Co)	- " -	0,1	0,1	с.-т.	2
Литий (Li)	- " -	0,03	0,03	с.-т.	2
Марганец (Mn)	- " -	0,05	0,05	орг.	3
Медь (Cu, суммарно)	- " -	1	1	- " -	3
Молибден (Mo, суммарно)	- " -	0,07	0,07	с.-т.	2
Натрий (Na)	- " -	200	20	с.-т.	2
Никель (Ni, суммарно)	- " -	0,02	0,02	с.-т.	3
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/л	0,0005	0,0002	с.-т.	1
Селен (Se)	- " -	0,01	0,01	- " -	2
Серебро (Ag)	- " -	0,025	0,025	с.-т.	3
Свинец (Pb, суммарно)	- " -	0,01	0,005	с.-т.	2
Стронций (Sr ²⁺)	- " -	7	7	- " -	2
Сурьма (Sb)	- " -	0,005	0,005	с.-т.	2
Хром (Cr ⁶⁺)	- " -	0,05	0,03	с.-т.	3
Цинк (Zn ²⁺)	- " -	5	3	орг.	3
II.в. Токсичные неметаллические элементы:					

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных вод, не более		Показатель вредности	Класс опасности
		Первая категория	Высшая категория		
Бор (В)	мг/л	0,5	0,3	с.-т.	2
Мышьяк (As)	- " -	0,01	0,006	- " -	2
Озон	- " -	0,1	0,1	орг.	3
II.г. Галогены:					
Бромид - ион	мг/л	0,2	0,1	с.-т.	2
Хлор остаточный связанный	- " -	0,1	0,1	орг.	3
Хлор остаточный свободный	- " -	0,05	0,05	орг.	3
II.д. Показатели органического загрязнения:					
Окисляемость перманганатная	мг O2/л	3	2	-	-
Аммиак и аммоний - ион	- " -	0,1	0,05		
Нитриты (по NO2)	- " -	0,5	0,005	орг.	2
Органический углерод	мг/л	10	5	-	-
Поверхностно - активные вещества (ПАВ), анионактивные	- " -	0,05	0,3	орг.	
Нефтепродукты	- " -	0,05	0,01	орг.	
Фенолы летучие (суммарно)	мкг/л	0,5	0,5	орг. зап.	4
Хлороформ	- " -	60 2)	1	с.-т.	2
Бромоформ	- " -	20	1	с.-т.	2
Дибромхлорметан	- " -	10	1	с.-т.	2
Бромдихлорметан	- " -	10	1	с.-т.	2
Четыреххлористый углерод	- " -	2	1	с.-т.	2
Формальдегид	- " -	5	5	с.-т.	2
Бенз(а)пирен	- " -	0,005	0,001	с.-т.	2
Ди(2-этилгек-сил)фталат	- " -	6	0,1	с.-т.	2
Гексахлорбензол	- " -	0,2	0,2	с.-т.	2
Линдан (гамма - изомер ГХЦГ)	мкг/л	0,5	0,2	с.-т.	1
2,4-Д	- " -	1	1	с.-т.	2
Гептахлор	- " -	0,05	0,05	с.-т.	2
ДДТ (сумма изомеров)	- " -	0,5	0,5	с.-т.	2
Атразин	- " -	0,2	0,2	с.-т.	2
Симазин	- " -	0,2	0,2	с.-т.	4
II.е. Комплексные показатели токсичности:					
По SUM NO2 и NO3	единицы	< 0,5	< 0,1	-	-
По SUM тригалометанов	- " -	< 0,5	< 0,1	-	-

Примечание: <*> Показатели солевого состава, нормированные по токсическому влиянию на организм.
 1) Лимитирующий признак вредности вещества, по которому установлен норматив: "с.-т." - санитарно - токсикологический, "орг." - органолептический.

2) Контроль за содержанием остаточного озона производится после камеры смешения при обеспечении времени контакта не менее 12 минут.

4.6. Содержание в воде химических веществ промышленного, сельскохозяйственного, бытового происхождения, не указанных в настоящем СанПиНе, не должно превышать установленные нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно – питьевого и культурно – бытового водопользования.

5. Радиационная безопасность расфасованной воды определяется ее соответствием Нормам радиационной безопасности по показателям удельной суммарной альфа- и бета- активности, представленным в таблице 3.

Радиационная безопасность

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных вод, не более		Показатель вредности
		Первая категория	Высшая категория	
Показатели радиационной безопасности:				
Удельная суммарная альфа – радиоактивность	Бк/л	0,1	0,1	радиац.
Удельная суммарная бета – радиоактивность	- " -	1	1	- " -

5.1. Эффективная доза, создаваемая при годовом потреблении расфасованной воды, не должна превышать 0,1 мЗв.

6. Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется ее соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям, представленным в таблице 4.

Бактериологические показатели

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных вод, не более	
		Первая категория	Высшая категория
IV.а. Бактериологические показатели:			
ОМЧ при температуре 37 град. С	КОЕ/мл	не более 20	не более 20
ОМЧ при температуре 22 град. С	КОЕ/мл	не более 100	не более 100
Общие колиформные бактерии	КОЕ/100 мл	отсутствие в 300 мл	отсутствие в 300 мл
Термотолерантные колиформные бактерии	КОЕ/100 мл	отсутствие в 300 мл	отсутствие в 300 мл
Глюкозоположительные колиформные бактерии	КОЕ/100 мл	отсутствие в 300 мл	отсутствие в 300 мл
Споры сульфитредуцирующих клостридий	КОЕ/100 мл	отсутствие в 20 мл	отсутствие в 20 мл
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		отсутствие в 1000 мл	отсутствие в 1000 мл
IV.б. Вирусологические показатели:			
Колифаги	БОЕ/100 мл	отсутствие в 1000 мл	отсутствие в 1000 мл
IV.в. Паразитарные показатели:			

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных вод, не более	
		Первая категория	Высшая категория
Ооцисты криптоспоридий	кол-во/ 50 л	отсутствие	отсутствие
Цисты лямблий	- " -	отсутствие	отсутствие
Яйца гельминтов	- " -	отсутствие	отсутствие

7. Физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава расфасованной воды определяется ее соответствием нормативам, представленным в таблице 5.

Физиологическая полноценность

Показатели	Единицы измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды, в пределах	Нормативы качества расфасованных вод	
			Первая категория	Высшая категория
Общая минерализация (сухой остаток), в пределах	мг/л	100 - 1000	1000	200 - 500
Жесткость	мг-экв/ л	1,5 - 7	7	1,5 - 7
Щелочность	- " -	0,5 - 6,5	6,5	0,5 - 6,5
Кальций (Ca)	мг/л	25 - 130 <*>	130	25 - 80
Магний (Mg)	мг/л	5 - 65 <*>	65	5 - 50
Калий (K)	- " -	-	20	2 - 20
Бикарбонаты (НСО ₃)	- " -	30 - 400	400	30 - 400
Фторид - ион (F)	- " -	0,5 - 1,5	1,5	0,6 - 1,2
Йодид - ион (J)	мкг/л	10 - 125	125 <***>	40 - 60 <***>

Примечания:

<*> Расчетно: исходя из максимально допустимой жесткости 7 мг-экв/л и учета минимально необходимого уровня содержания магния при расчете максимально допустимого содержания кальция и наоборот.

<***> Йодирование воды на уровне ПДК допускается при отсутствии профилактики йоддефицита за счет йодированной соли при условии соблюдения допустимой суточной дозы (ДСД) йодид - иона, поступающего суммарно из всех объектов окружающей среды в организм.

<***> Йодирование воды на уровне 30 - 60 мкг/л разрешается в качестве способа массовой профилактики йоддефицита при использовании иных мер профилактики.

8. Содержание кислорода в расфасованной воде должно быть не менее:

- 5 мг/л - для воды первой категории,

- 9 мг/л (насыщение, близкое к оптимальному при t - 20 - 22 град. С) - для воды высшей категории.

9. В качестве консервантов расфасованных вод допускаются реагенты, указанные в таблице 6.

Консерванты	Единицы измерения	Предельно допустимая концентрация в питьевой воде	Нормативы качества расфасованных вод, не более	
			Первая категория	Высшая категория
Серебро (Ag)	мг/л	0,05	0,025	0,0025
Йод (J)	- " -	0,125	0,06	0,06

Консерванты	Единицы измерения	Предельно допустимая концентрация в питьевой воде	Нормативы качества расфасованных вод, не более	
			Первая категория	Высшая категория
Диоксид углерода (СО ₂)	%	0,4 <*>	0,4	0,2

Примечание: <*> Максимально допустимая массовая доля диоксида углерода в соответствии с государственным стандартом для минеральных питьевых лечебных и лечебно - столовых вод.

10. Расфасованная вода для приготовления детского питания (при искусственном вскармливании детей) должна соответствовать нормативным величинам по основным показателям воды высшей категории, а также следующим дополнительным требованиям:

- не допускается использование серебра и диоксида углерода в качестве консервантов;
- содержание фторид - иона должно быть в пределах 0,6 - 0,7 мг/л;
- содержание йодид - иона должно быть в пределах 0,04 - 0,06 мг/л.

3 – Производство пива и безалкогольных напитков

Показатель	Требования к воде по ТИ-10-5031536-73-10 для производства:	
	пиво	безалкогольных напитков
рН	6-6,5	3-6
Cl ⁻ , мг/л	100-150	100-150
SO ₄ ²⁻ , мг/л	100-150	100-150
Mg ²⁺ , мг/л	следы	
Ca ²⁺ , мг/л	40-80	
Щелочность, мг-экв/л	0,5-1,5	1,0
Сухой остаток, мг/л	500	500
Нитриты, мг/л	0	следы
Нитраты, мг/л	10	10
Алюминий, мг/л	0,5	0,1
Медь, мг/л	0,5	1,0
Силикаты, мг/л	2,0	2,0
Железо, мг/л	0,1	0,2
Марганец, мг/л	0,1	0,1
Окисляемость, мгО ₂ /л	2,0	
Жесткость, мг-экв/л	не более 4	0,7
Мутность, мг/л	1,0	1,0
Цветность, град.	10	10

4 – Приготовление водок

Пределы допустимого содержания компонентов воды, используемой для приготовления водок

Показатель	Требования к воде по ТИ-10-04-03-09-88 для производства водки	
	для воды с исходной жесткостью выше 1 мг-экв/л	для воды с исходной жесткостью до 1 мг-экв/л
рН	менее 7,8	менее 7,8
Cl ⁻ , мг/л	80	25
SO ₄ ²⁻ , мг/л	100	20
Mg ²⁺ , мг/л	1,3	7,0
Ca ²⁺ , мг/л	1,3	7,0
K ⁺ +Na ⁺ , мг/л	100	15
Щелочность, мг-экв/л	4,0	1,0
Сухой остаток, мг/л	500	100
Нитраты, мг/л	40	40
Фосфаты, мг/л	0,1	0,1
Алюминий, мг/л	0,1	0,1
Медь, мг/л	0,1	0,1
Силикаты, мг/л	7,0	3,0
Железо, мг/л	0,13	0,10
Марганец, мг/л	0,1	0,1
Окисляемость, мгO ₂ /л	6,0	6,0
Жесткость, мг-экв/л	0,2	1,0
Мутность, мг/л	1,5	1,5
Цветность, град.	0	0

Показатели технологической воды для приготовления водок на экспорт

[ТИ 10-04-03-07-90](#) Показатели технологической воды для приготовления водок на экспорт

Показатель	Для технологической воды с жесткостью, мг-экв/л					
	0.0 - 0.20	0.21 - 0.40	0.41 - 0.60	0.61 - 0.80	0.81 - 1.00	1.01 - 1.20
рН	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5
Щелочность общая, мг-экв/л	2,0	1,5	1,0	0,6	0,4	0,2
Окисляемость, мгO ₂ /л	6,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0
Сухой остаток, мг/л	250,0	225,0	200,0	150,0	125,0	100,0
Кальций, мг/л	2,7	5,0	8,0	10,6	13,3	16,0
Магний, мг/л	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8
Железо общее, мг/л	0,15	0,12	0,10	0,06	0,04	0,02
Сульфаты, мг/л	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	5,0
Хлориды, мг/л	30,0	25,0	20,0	15,0	10,0	5,0
Кремний, мг/л	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	1,0

ТИ 10-04-03-07-90 Показатели технологической воды для приготовления водок на экспорт

Показатель	Для технологической воды с жесткостью, мг-экв/л					
	0.0 - 0.20	0.21 - 0.40	0.41 - 0.60	0.61 - 0.80	0.81 - 1.00	1.01 - 1.20
Гидрокарбонаты, мг/л	125,0	95,0	65,0	40,0	25,0	12,0
Натрий, мг/л	100,0	80,0	60,0	40,0	20,0	10,0
Марганец, Мп, мг/л	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04	0,02
Алюминий, мг/л	0,15	0,10	0,08	0,06	0,04	0,02
Медь, мг/л	0,15	0,10	0,08	0,06	0,04	0,02
Фосфаты, мг/л	0,10	0,10	0,08	0,06	0,04	0,02

остальные показатели должны соответствовать нормативным требованиям, предъявляемым к питьевой воде

5 – Вода водогрейная

ПБ 10-574-03.

Показатель	Система теплоснабжения					
	открытая			закрытая		
	температура сетевой воды, °C					
	115	150	200	115	150	200
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	40	40	30	30	30
не более 8,5	800/700	750/600	375/300	800/700	750/600	375/300
8,5	не допускается			по расчету по ОСТ 108.030.47-81		
Содержание растворенного кислорода, мг/кг	50	30	20	50	30	20
Содержание соединений железа, мкг/кг	300	300/250	250/200	600/500	500/400	375/300
Значение pH при 25°C	от 7,0 до 8,5			от 7,0 до 11,0		
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1,0					

6 – Вода для паровых котлов

Паровые газотруბные котлы [ПБ 10-574-03](#).

Показатель	Котлы, работающие на	
	жидком топливе	других видах топлива
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	20
Общая жесткость, мкг-экв/кг	30	100
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	50	100

Паровые и энерготехнические котлы и котлы-утилизаторы [ПБ 10-574-03](#).

Показатель	Рабочее давление, МПа (атм.)				
	0,9 (9)	1,4 (14)	1,8 (18)	4 (40)	5 (50)
	Температура греющего газа, °С				
	до 1200 включительно	до 1200 включительно	свыше 1200	до 1200 включительно	свыше 1200
Прозрачность по шрифту, см, не менее	30/20	40/30	40		
Общая жесткость, мкг-экв/кг	40/70	20/50	15	10	5
Содержание, мкг/кг: соединений железа	не нормируется		150	100	50
растворенного кислорода, для, а) котлов с чугунным экономайзером	150	100	50	50	30
б) со стальным экономайзером	50	30	30	30	20
Значение рН при 25°С	не менее 8,5				
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	5	3	2	1	0,3

7 – Требования к качеству воды для электронной техники

По [ОСТ 11.029.003-80](#) и нормам американской электронной промышленности.

Параметры воды	Марка воды по ОСТ 11.029.003-80			Марка воды по нормам ASTM D-5127-90			
	А	Б	В	Е-1	Е-2	Е-3	Е-4
Удельное сопротивление при температуре 20°С, МОм/см	18	10	1	18	17,5	12	0,5
Содержание органических веществ (окисляемость), мг О ₂ /л, не более	1,0		1,5				
Общий органический углерод, мкг/л, не более				25	50	300	1000

Параметры воды	Марка воды по <u>ОСТ</u> <u>11.029.003-80</u>			Марка воды по нормам <u>ASTM D-5127-90</u>			
	А	Б	В	Е-1	Е-2	Е-3	Е-4
Содержание кремниевой кислоты (в пересчете на SiO ₂), мг/л, не более	0,01	0,05	0,2	0,005	0,01	0,05	1,0
Содержание железа, мг/л, не более	0,015	0,02	0,03				
Содержание меди, мг/л, не более	0,005			0,001	0,002	0,5	
Содержание микрочастиц с размером 1-5 мкм, шт/л, не более	20	50	не регламент.				
Содержание микроорганизмов, колоний/мл, не более	2	8	не регламент.				
Хлориды, мкг/л, не более				1	10	1000	
Никель, мкг/л, не более				0,1	1	2	500
Нитраты, мг/л, не более				1	5	500	
Фосфаты, мг/л, не более				1	5	500	
Сульфат, мг/л, не более				1	5	500	
Калий, мкг/л, не более				2	5	500	
Натрий, мкг/л, не более				0,5	1	5	500
Цинк, мкг/л, не более				0,5	1	5	500

8 – Дистиллят

ГОСТ 6709-96

Показатель	Значение
рН	5.4 – 6.6
Сухой остаток. мг/л. не более	5,0
Железо общее. мг/л. не более	0,05
Сульфаты. мг/л. не более	0,5
Хлориды. мг/л. не более	0,02
Свинец. мг/л. не более	0,05
Перманганатная окисляемость. мгО ₂ /л	0,08

9 – Вода для фармацевтики

Основными документами, регламентирующими требования к воде для фармацевтических целей не расфасованной (вода – «ангро», «ин балк» (от англ. «inbulk»)), в Государственной фармакопее РФ являются фармакопейные статьи ФС 42-2619-97 «Вода очищенная» и ФС 42-2620-97 «Вода для инъекций», а также для воды как готовой продукции (расфасованной) – ФС 42-213-96 «Вода для инъекций в ампулах» и ФС 42-2998-99 «Вода для инъекций во флаконах».

В большинстве стран мира наряду с национальными фармакопеями при оценке качества воды для фармацевтических целей дополнительно руководствуются Европейской (EP), Американской (USP), Британской (BP) и Японской (JP) фармакопеями, в которых более полно представлены различные типы

воды для фармацевтических целей (Таблица 1) и определены требования к их качеству (Таблицы 2 и 3).

Соответствие фармакопейных статей типам воды для фармацевтических целей

Таблица 1

Типы воды	ГФ РФ XI изд.	ЕР 5-ое изд. 2005 г.	ВР 2004 г.	JP 14-ое изд. 2002 г.	USP 28-ое изд. 2005 г.
Вода для инъекций (ангро)	+	+	+	+	+
Стерильная вода для инъекций (в упаковке)	+	+	+	+	+
Бактериостатическая вода для инъекций (в упаковке)	-	-	-	-	+
Высокоочищенная вода (ангро)	-	+	-	-	-
Вода очищенная (ангро)	+	+	+	+	+
Вода очищенная (в упаковке)	-	+	+	-	-
Стерильная вода очищенная (ангро)	-	-	-	+	-
Стерильная вода очищенная (в упаковке)	-	-	-	-	+
Стерильная вода для ингаляций (в упаковке)	-	-	-	-	+
Стерильная вода для ирригаций (в упаковке)	-	-	-	-	+
Вода для диализа (ангро и в упаковке)	-	+	-	-	-
Вода (водопроводная, артезианская)	-	-	-	+	-
Вода для фармацевтических целей (ОФС)	-	-	-	-	+

Вода очищенная

Вода, очищенная используется для производства и (или) изготовления нестерильных лекарственных средств, а также для получения пара, санитарной обработки, мытья тары и укупорки (за исключением финишного ополаскивания при производстве и/или изготовлении стерильных лекарственных средств), в лабораторной практике. На фармацевтическом производстве она является исходной при получении воды для инъекций.

Методы получения, маркировки и хранения Воды, очищенной указаны в Таблице 2.1. Требования по физико-химическим показателям и микробиологической чистоте, предъявляемые к Воды очищенной различными фармакопеями, приведены в табл.2.2.

Методы получения, маркировки и хранения Воды очищенной

Таблица 2.1

Показатель и	ФС 42-2619-97	ЕР 5-ое изд. 2005 г.	ВР 2004 г.	JP 14-ое изд. 2002 г.	USP 28-ое изд. 2005 г.
Методы получения	Дистилляция, ионный обмен, обратный осмос, комбинация этих	Дистилляция, ионный обмен или другие подходящие методы	Дистилляция, ионный обмен или другие подходящие методы	Дистилляция, ионный обмен, ультрафильтрация или	Любым подходящим методом

Показатель	<u>ФС</u> <u>42-2619-97</u>	<u>ЕР</u> <u>5-ое изд. 2005 г.</u>	<u>ВР</u> <u>2004 г.</u>	<u>JP</u> <u>14-ое изд. 2002 г.</u>	<u>USP</u> <u>28-ое изд. 2005 г.</u>
	методов или другим способом			комбинация этих методов1)	
Описание	Бесцветная прозрачная жидкость без запаха и вкуса	Бесцветная прозрачная жидкость	Бесцветная прозрачная жидкость	Бесцветная прозрачная жидкость без запаха и вкуса	-
Качество исходной воды	-	Вода, соответствующая требованиям на воду питьевую, установленным соответствующим уполномоченным органом власти	Вода, соответствующая требованиям на воду питьевую, установленным соответствующим уполномоченным органом власти	-	Вода, соответствующая требованиям на питьевую воду Американского Национального ведомства по защите окружающей среды, или аналогичным требованиям на питьевую воду Европейского Союза или Японии
Маркировка	-	На этикетке указывается, при необходимости, что вода может использоваться для приготовления диализных растворов	На этикетке указывается, при необходимости, что вода может использоваться для приготовления диализных растворов	-	-
Использование и хранение	Используют свежеприготовленную или хранят в закрытых емкостях, изготовленных из материалов, не изменяющих свойств воды и защищающих ее от инородных частиц и микробиологических загрязнений	Хранится и распределяется в условиях, предотвращающих рост микроорганизмов и попадание других видов загрязнений	Хранится и распределяется в условиях, предотвращающих рост микроорганизмов и попадание других видов загрязнений	Используют свежеприготовленную или хранят в подходящих плотно закрытых емкостях в условиях, предотвращающих микробиологический рост	В системах получения, хранения и распределения холодной ВО возможно образование биопленок из микроорганизмов, которые могут стать источником микробиологического загрязнения и бактериальных эндотоксинов, поэтому

Показатель	ФС 42-2619-97	ЕР 5-ое изд. 2005 г.	ВР 2004 г.	JP 14-ое изд. 2002 г.	USP 28-ое изд. 2005 г.
					необходимо обеспечить периодическую санитарную обработку и микробиологический контроль)

Примечания:

В случае использования ионного обмена как финишного этапа, обеспечить надлежащую микробиологическую чистоту, либо использовать для удаления или разрушения бактерий дополнительный метод.

Требования приведены в ОФС «Вода для фармацевтических целей» («Water for pharmaceutical purposes»)

Требования по физико-химическим показателям и микробиологической чистоте, предъявляемые к Воде очищенной различными фармакопеями

Таблица 2.2

Показатели	ФС 42-2619-97	ЕР 5-ое изд. 2005 г.	ВР 2004 г.	JP 14-ое изд. 2002 г.	USP 28-ое изд. 2005 г.
рН	5,0-7,0	-	-	-	-
Сухой остаток	0,001%	-	-	1 мг/ 100мл	-
Восстанавливающие вещества	1мл 0,01 КМnO ₄ / 100 мл	Альтернативный ООУ 0,1мл 0,02 КМnO ₄ / 100 мл	Альтернативный ООУ 0,1мл 0,02 КМnO ₄ / 100 мл	0,1мл 0,02 КМnO ₄ / 100 мл	-
Диоксид углерода	Отсутствие ¹⁾	-	-	-	-
Нитраты, нитриты	Отсутствие	0,2 мг/л (нитраты)	<0,2 мг/л (нитраты)	Отсутствие (отдельно определяются нитратный и нитритный азот)	-
Аммиак	0,00002% (в препарате)	-	-	0,05 мг/л	-
Хлориды	Отсутствие	-	-	Отсутствие	-
Сульфаты	Отсутствие	-	-	Отсутствие	-
Кальций	Отсутствие	-	-	-	-
Тяжелые металлы	Отсутствие	0,1 мг/л	0,1 мг/л	Отсутствие	-
Кислотность/щелочность	-	-	-	Тест с цветными индикаторами	-
Алюминий	-	10 мкг/л (для гемодиализа)	10 мкг/л (для гемодиализа)	-	-

Показатели	<u>ФС</u> <u>42-2619-97</u>	<u>EP 5-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>	<u>BP</u> <u>2004 г.</u>	<u>JP</u> <u>14-ое изд.</u> <u>2002 г.</u>	<u>USP</u> <u>28-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>
Общий органический углерод (ООУ)	-	0,5 мг/л	0,5 мг/л	-	0,5 мг/л ²)
Удельная электропроводность	-	4,3 μS^* см-1(20оС) в линии или в лаборатории	4,3 μS^* см-1(20оС) в линии или в лаборатории	-	1,3 μS^* см-1(25оС) в линии; 2,1 μS^* см-1(25оС) в лаборатории ³)
Микробиологическая чистота	100 м.о/мл при отсутствии Enterobacteriaceae, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa	100 м.о/мл ⁴)	100 м.о/мл ⁴)	Соотв. ФС «Вода» (100 м.о/мл)	100 м.о/мл ⁵)
Бактериальные эндотоксины (БЭ)	-	0,25 ЕЗ/мл для гемодиализа	0,25 ЕЗ/мл для гемодиализа	-	-

Примечания:

Под понятием «Отсутствие» подразумевается отсутствие заметной разницы между испытуемым раствором и раствором без добавления основного реактива, открывающего данную примесь (например, ...не должно быть помутнения..., ...не должно быть опалесценции..., ... не должно появляться окрашивания... и т.п.).

Требования приведены в ФС «Общий органический углерод» («Total organic carbon»);

Требования приведены в ФС «Удельная электропроводность воды» («Water conductivity»);

Уровни корректирующих действий приведены в разделе «Получение» ФС 07/2002:0008 «Вода очищенная» («Purified water»);

Уровни корректирующих действий приведены в ФС «Вода для фармацевтических целей» («Water for pharmaceutical purposes»).

Вода для инъекций

Вода для инъекций используется для производства и/или изготовления стерильных лекарственных средств, финишного ополаскивания тары и укупорки, обработки систем приготовления, хранения и распределения, непосредственно контактирующих с конечной продукцией (при производстве стерильных лекарственных).

Вода для инъекций должна выдерживать испытания, приведенные в ФС 42-2619-97 «Вода очищенная», быть апирогенной, не содержать антимикробных веществ и других добавок.

Методы получения, маркировки и хранения Воды для инъекций указаны в Таблице 3.1.

Требования по физико-химическим показателям, микробиологической чистоте, апирогенности и/или содержанию бактериальных эндотоксинов (БЭ), предъявляемые к воде для инъекций различными фармакопеями, приведены в Таблице 3.2.

Методы получения, маркировки и хранения Воды для инъекций

Таблица 3.1

Показатели	<u>ФС</u> <u>42-2620-97</u>	<u>ЕР</u> <u>5-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>	<u>ВР</u> <u>2004 г.</u>	<u>JP</u> <u>14-ое изд.</u> <u>2002 г.</u>	<u>USP</u> <u>28-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>
Методы получения (заключительная стадия)	Дистилляция, обратный осмос	Дистилляция	Дистилляция	Дистилляция, обратный осмос + ультрафильтрация из воды очищенной	Дистилляция или метод, эквивалентный или превосходящий дистилляцию по удалению химических примесей и микроорганизмов
Требование к качеству в соответствии с ФС «Вода очищенная»	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Качество исходной воды	-	Вода, соответствующая требованиям на воду питьевую, установленным соответствующим уполномоченным органом власти либо вода очищенная	Вода, соответствующая требованиям на воду питьевую, установленным соответствующим уполномоченным органом власти либо вода очищенная	Вода, соответствующая требованиям ФС «Вода» или ФС «Вода очищенная»	Вода, соответствующая требованиям на питьевую воду Американского Национального ведомства по защите окружающей среды, или аналогичным требованиям на питьевую воду ЕС или Японии
Использование и хранение	Используют свежеприготовленную или хранят при температуре от 5оС до 10оС или от 80оС до 95оС в закрытых емкостях, изготовленных из материалов, не изменяющих свойств воды, защищающих воду от попадания механических включений и микробиологичес	Хранится и распределяется в условиях, предотвращающих рост микроорганизмов и попадание других видов загрязнений.	Хранится и распределяется в условиях, предотвращающих рост микроорганизмов и попадание других видов загрязнений	Используется незамедлительно или хранится в течение ночи в подходящих емкостях в условиях, исключающих возможность микробиологической контаминации и роста	Хранится и распределяется в условиях, предотвращающих микробиологический рост и образование БЗ1)

Показатели	<u>ФС</u> <u>42-2620-97</u>	<u>ЕР</u> <u>5-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>	<u>ВР</u> <u>2004 г.</u>	<u>JP</u> <u>14-ое изд.</u> <u>2002 г.</u>	<u>USP</u> <u>28-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>
	ких загрязнений, но не более 24 час.				
Маркировка	На этикетке емкостей для сбора и хранения ВДИ должно быть обозначено, что содержимое не простерилизовано	-	Если вода для инъекций распределяется в индивидуальных емкостях, то должно быть указано, что содержимое не простерилизовано	Вода для инъекций, полученная дистилляцией маркируется «Дистиллированная вода для инъекций», поскольку является общепринятым японским термином	-

Примечания:

Требования приведены в ОФС «Вода для фармацевтических целей» («Water for pharmaceutical purposes»)

Требования по физико-химическим показателям и микробиологической чистоте, предъявляемые к Воде для инъекций различными фармакопеями

Таблица 3.2

Показатели	<u>ФС</u> <u>42-2620-97</u>	<u>ЕР</u> <u>5-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>	<u>ВР</u> <u>2004 г.</u>	<u>JP</u> <u>14-ое изд.</u> <u>2002 г.</u>	<u>USP</u> <u>28-ое изд.</u> <u>2005 г.</u>
Удельная электропроводность (УЭ)	-	1,3 мС*см ⁻¹ (25оС) в линии; 2,1 мС*см ⁻¹ (25оС) в лаборатории ³)	1,3 мС*см ⁻¹ (25оС) в линии; 2,1 мС*см ⁻¹ (25оС) в лаборатории ³)	-	1,3 мС*см ⁻¹ (25оС) в линии; 2,1 мС*см ⁻¹ (25оС) в лаборатории ⁴)
Общий органический углерод (ООУ)	-	0,5 мг/л ⁵)	0,5 мг/л	0,5 мг/л для ВДИ, полученной обратным осмосом в комбинации с ультрафильтрацией	0,5 мг/л
Микробиологическая чистота	100 м.о./мл при отсутствии сем. Enterobacteriaceae, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa	10КОЕ/100мл ¹)	10КОЕ/100мл ¹)	100 м.о./мл	10КОЕ/100мл ²)
Пирогенность	Апирогенна (биологический метод)	-	-	-	-

Показатели	ФС 42-2620-97	ЕР 5-ое изд. 2005 г.	ВР 2004 г.	ЈР 14-ое изд. 2002 г.	USP 28-ое изд. 2005 г.
Бактериальные эндотоксины (БЭ)	0,25 ЕЗ/мл (изменение №1), альтернативный биологическому	0,25 ЕЗ/мл	0,25 ЕЗ/мл	0,25 ЕЗ/мл	0,25 ЕЗ/мл

Примечания:

Уровни корректирующих действий приведены в разделе «Получение» ФС «Вода для инъекций» («Water for injection»);

Уровни корректирующих действий приведены в ОФС <1231> «Вода для фармацевтических целей» («Water for pharmaceutical purposes»);

Требования приведены в тесте ФС ЕР 0169 «Вода для инъекций. Требования и процедура определения аналогичны ФС USP 28-го изд. «Удельная электропроводность воды» («Water conductivity»);

Требования приведены в ФС «Удельная электропроводность воды» («Water conductivity»);

Требования приведены в ФС «Общий органический углерод» («Total organic carbon»);

10 – Полив тепличных культур

Требования тепличных культур к качеству поливной воды

Показатель	Ед. измерения	огурец (грунт)	томат (грунт)	малообъемная культура
Электропроводность	мкСм/см	6.0 – 7.0	6.0 – 7.0	6.0 – 7.0
Сухой остаток	мг/л	менее 500	менее 1000	500 – 700
Общая щелочность	мг-экв/л	менее 7.0	менее 7.0	менее 4.0
Кальций	мг/л	менее 350	менее 350	менее 100
Железо	–	1,0	1,0	1,0
Марганец	–	1,0	1,0	0,5
Натрий	–	100	150	30 – 60
Медь	–	1,0	1,0	0,5
Бор	–	0,5	0,5	0,3
Цинк	–	1,0	1,0	0,5
Молибден	–	0,25	0,25	0,25
Кадмий	–	0,001	0,001	0,001
Свинец	–	0,03	0,03	0,03
Сульфаты (в пересчете на серу)	–	60	100	60
Хлориды	–	100	150	50
Фтор	мг/л	0,6	0,6	0,6

11 – Оборотная и добавочная вода систем охлаждения

Существуют два предельных состояния охлаждающей воды: в момент добавления в систему охлаждения и в момент предельного (равновесного, критического) насыщения примесями. В соответствии с этим охлаждающую воду подразделяют на добавочную и оборотную, и устанавливают требования к каждой из них (табл.1.1). Требования к оборотной воде устанавливают экспериментальным путем с предварительной оценкой стабильности воды по методу Ланжелье, а к добавочной – расчетным путем.

В качестве добавочной охлаждающей воды могут быть использованы слабуминерализованные ультрапресные или пресные мягкие воды. Остальные, в том числе сточные, перед добавлением в систему охлаждения должны умягчаться или обессоливаться до остаточных концентраций солей, соответствующих требованиям к добавочной воде.

Оборотная охлаждающая вода не должна вызывать:

- Выделения карбонатных отложений со скоростью более 0,3 г/(м²ч);
- Коррозии углеродистой стали и других металлов со скоростью более 0,09 г/(м²ч) – т.е. глубина коррозии должна быть не более 0,1 мм/год;
- Биологического обрастания оборудования со скоростью более 0,07 г/(м²ч) по сухой массе – толщина слоя не более 0,05 мм/месяц.
- Требования к качеству оборотной и добавочной вод систем охлаждения

Таблица 1.1

Показатели качества воды	Оборотная вода	Добавочная вода систем охлаждения
Температура охлаждающей воды, оС	25-30	До 25
Запах, баллы	< 3	< 3
Цветность, град	не нормируется	—
Жесткость, мг-экв/л		
общая	< 7	1-2
карбонатная	< 3	0,5-0,8
Щелочность, мг-экв/л	2-4	0,5-1,0
Общее солесодержание, мг/л	800-1200	150-250
Окисляемость перманганатная, мг O ₂ /л	< 10	1-5
БПК, мг O ₂ /л	5-10	1-5
ХПК, мг O ₂ /л	< 70	15-30
Содержание, мг/л		
взвешенных веществ	10-20	2-4 (желат. отсутствие)
масел и смолообразующих веществ	отсутствие	отсутствие
хлоридов	150-300	30-70
сульфатов	350-500	70-120
фосфора (в пересчете на P ₂ O ₅)	< 5	< 1
азота (общ.)	< 150	< 30-35
ПАВ	отсутствие	отсутствие
ионов тяжелых металлов	отсутствие	отсутствие
растворенного кислорода	6-8	—

Показатели качества воды	Оборотная вода	Добавочная вода систем охлаждения
остаточного активного хлора	1	1
pH	6,5–8,5	6,5–8,5

Многие факторы как физического, так и химического свойства влияют на интенсивность, с которой происходит отложение солей в системах охлаждения. Это, прежде всего величина pH, концентрация ионов, температура воды и особенно температура поверхности труб, находящейся в контакте с водой, интенсивность теплообмена между водой и поверхностью контакта, состав воды, способ ее обработки, конструкция теплообменного оборудования, продолжительность пребывания воды в системе.

Величина pH влияет на растворимость всех солей. От величины pH зависит тенденция кальция образовывать карбонаты, характеризующая индексом Ланжелье (табл. 1.2).

Характеристика воды по индексу Ланжелье

Таблица 1.2

Индекс Ланжелье	Тенденция воды к образованию накипи или коррозии
+ 2,0	Накипеобразование; практически отсутствие коррозии
+ 0,5	Возможно незначительное накипеобразование или коррозия
0,0	Равновесное состояние, но возможна питтинговая коррозия
0,5	Возможна незначительная коррозия; отсутствие накипеобразования
- 2,0	Коррозионная активность

Из табл. 1.2 следует, что чем выше pH охлаждающей воды, тем заметнее тенденция к образованию отложений из минеральных солей.

В большинстве оборотных систем теплообменного водоснабжения карбонатная жесткость воды должна составлять 2,8–3 мг-экв/л. Для оценки термостабильности оборотной воды применяют шестибалльную шкалу (табл. 1.3).

Вода не должна вызывать коррозии углеродистой стали и других металлов, используемых в теплообменной аппаратуре и коммуникациях. Для оценки коррозионной стойкости металлов применяют десятибалльную шкалу (табл. 1.4). В табл. 1.5 приведены данные, характеризующие коррозионную активность оборотной охлаждающей воды по отношению к углеродистой стали.

Шестибалльная шкала термостабильности воды

Таблица 1.3

Группа термостабильности	Скорость карбонатных отложений		Балл термостабильности
	г/м ² *ч	мм/мес	
I – совершенно термостабильная	0	0	1
II – термостабильная	< 0,3	< 0,1	2
	0,3–1,5	0,1–0,5	3
III – ограниченно термостабильная	1,5–3	0,5–1	4
	3–15	1–5	5
IV – не термостабильная	> 15	> 5	6

Десятибалльная шкала коррозионной стойкости металлов в воде

Таблица 1.4

Группа стойкости металла в воде	Скорость коррозии, г/м ² *ч	Проницаемость коррозии, мм/год	Балл коррозионной стойкости
I – совершенно стойкие	< 0,0009	< 0,001	1
II – весьма стойкие	0,0009–0,0045	0,001–0,005	2
	0,0045–0,009	0,005–0,01	3
III – стойкие	0,009–0,045	0,01–0,05	4
	0,045–0,09	0,05–0,1	5
IV – относительно стойкие	0,09–0,45	0,1–0,5	6
	0,45–0,9	0,5–1	7
V – малостойкие	0,9–4,5	4–5	8
	4,5–9,1	5–10	9
VI – нестойкие	> 9,1	> 10	10

Данные для оценки агрессивности (коррозионности) оборотной охлаждающей воды по отношению к углеродистой стали

Таблица 1.5

Наименование показателей	Един. измер.	Показатели для слабоагрессивной воды (коррозионная стойкость металла 5–6 баллов)	Условия увеличения агрессивности
Суммарное содержание Cl ⁻ и SO ₄ ²⁻	мг/л	< 100	> 100
Общее солесодержание (TDS, сухой остаток)	мг/л	< 500	> 500
Карбонатная жесткость	мг-экв/л	> 2,5	< 2,5
pH		6 – 9	< 6 или > 9
Перманганатная окисляемость	мгO ₂ /л	4 – 6	> 6

Требования к качеству воды для закрытых систем охлаждения (по материалам фирмы «Carrier»)

Наименование показателей	Циркуляционная вода холодного контура	Циркуляционная вода горячего контура	Подпиточная (добавочная) вода	Вода для прямого охлаждения
pH (25°C)	6.5–8.2	6.8–8.0	6.8–8.0	6.8–8.0
Удельная электропроводность, мкСм/см (25°C)	< 800	< 400	< 300	< 400
Хлориды Cl ⁻ (мг/л)	< 200	< 50	< 50	< 50
Сульфаты SO ₄ ²⁻ (мг/л)	< 200	< 50	< 50	< 50

Наименование показателей	Циркуляционная вода холодного контура	Циркуляционная вода горячего контура	Подпиточная (добавочная) вода	Вода для прямого охлаждения
Щелочность по СаСО ₃ (мг/л)	< 100	< 50	< 50	< 50
Общая жесткость по СаСО ₃ (мг/л)	< 200	< 70	< 70	< 70
Карбонатная жесткость по СаСО ₃ (мг/л)	< 150	< 50	< 50	< 50
Кремний как SiO ₂ (мг/л)	< 50	< 30	< 30	< 30
Железо общее (мг/л)	< 1.0	< 1.0	< 0.3	< 1.0
Медь (мг/л)	< 0.3	< 1.0	< 0.1	< 1.0
Сульфиды S ²⁻ (мг/л)	отсутствие			
Аммоний NH ₄ ⁺ (мг/л)	< 1.0	< 1.0	< 0.1	< 1.0
Хлор остаточный (мг/л)	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Двуокись углерода свободная (мг/л)	< 4.0	< 4.0	< 4.0	< 4.0
Показатель устойчивости	6.0-7.0	—	—	—

12 – Вода, применяемая для приготовления водорастворимых СОЖ

Показатели	Требования к воде для приготовления водосмешиваемых СОЖ				ПДК в стоках при производстве СОЖ
	ТУ	фирмы «Castrol» (Англия)	фирмы «Fucus» (ФРГ)	ОСТ машиностроения	
Температура, °С	15-30				
pH	5,2-7,5	5,2-7,5	7,0	7,0-7,9	6-9
Взвешенные вещества, мг/л					не норм.
Жесткость общая, мг-экв/л	2-4	1,5-5,0	1,8-4,5	0,5-3,6	3,5 (5,0)
Сухой остаток, мг/л			800	80-540	1000 (1500)
Хром (III) Cr ³⁺ , мг/л					
Хром общий, мг/л				-	0,05
Железо общее, мг/л				0,2-0,7	0,3 (1,0)
Нефтепродукты, мг/л				0,1	0,1
Хлориды, мг/л, не более	80	100	150	10-40	350
Сульфаты, мг/л, не более	150-170	150-170		30-80	500
Нитраты, мг/л				4,0	45

Показатели	Требования к воде для приготовления водосмешиваемых СОЖ				ПДК в стоках при производстве СОЖ
	ТУ	фирмы «Castrol» (Англия)	фирмы «Fucus» (ФРГ)	ОСТ машиностроения	
Микроорганизмы, кол./мл, менее	100			-	50

13 – Вода, используемая для технологических нужд красильно-отделочного производства

Показатель	Единицы измерения	Значение
Взвешенные вещества	мг/л	< 8,0
рН		6,5 – 8,5
Щелочность	мг-экв/л	< 7,0
ХПК	мгО ₂ /л	< 100,0
ПАВ	мг/л	< 5,0
Железо (общее)	мг/л	< 0,1

14 – Вода, потребляемая в производстве химических волокон

Показатель	Тип технологической воды		
	Фильтрованная		Обессоленная
	Не умягчённая	Умягченная	
Цветность, град, не более	15	5	-
Прозрачность (по кресту), см	> 100	> 200	-
Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /л	не нормируется	4	< 2
рН	7-8	7-8	7-8
Общее солесодержание	< 1000	< 1000	< 1,5
Жесткость, мг-экв/л			
Общая карбонатная	-	0,035	0,035
Щелочность, мг-экв/л	не нормируется	< 5,5	< 3,5
Железо общее, мг/л	0,3	0,05	< 0,05
Марганец, мг/л	0,1	0,03	< 0,01

15 – Вода для бассейнов

Показатель*	Единицы измерения	СанПиН <u>2.1.2.568-96</u>	СанПиН <u>2.1.2.1188-03</u>	DIN 19643-1
Органолептические показатели				
Мутность	мг/л	< 2	< 2	-
Цветность	град.	< 20	< 20	-
Запах	балл	< 3	< 3	-
Физико-химические показатели				
Хлориды	мг/л	Допускается увеличение не более, чем на 200 мг/л по сравнению с исходным содержанием. При обеззараживании воды гипохлоритом натрия, получаемым электролизом поваренной соли, допускается увеличение концентрации хлоридов до 700 мг/л.	<700 (при обеззараживании воды гипохлоритом натрия, получаемым электролизом поваренной соли)	-
Азот аммиака	мг/л	Допускается увеличение не более, чем в 2 раза по сравнению с исходным содержанием	-	-
Остаточный свободный хлор (при хлорировании)	мг/л	> 0,5	> 0,3 – 0,5	> 0,3 – 0,6
Остаточный свободный хлор после УФ-излучения или после озонирования	мг/л	При последовательном обеззараживании воды хлором (ночью) и озоном (днем) остаточное содержание хлора должно быть не менее 0,4 мг/л и озона – не менее 0,1 мг/л. При совместном применении УФ-излучения и хлорирования содержание общего остаточного хлора может быть снижено до 0,3 мг/л.	0,1 – 0,3	-
Связанный хлор	мг/л	-	-	< 0,2
Остаточный бром (при бромировании)	мг/л	0,8–1,5	0,8 – 1,5	-
Остаточный озон (при озонировании)	мг/л	Не менее 0,1	Не более 0,1 (перед	-

Показатель*	Единицы измерения	СанПиН 2.1.2.568-96	СанПиН 2.1.2.1188-03	DIN 19643-1
			поступлением в ванну бассейна)	
Хлороформ или тригалогенметан в пересчете на хлороформ (при хлорировании)	мг/л	-	Не более 0,1	< 0,02
Формальдегид (при озонировании)	мг/л	-	Не более 0,05	-
Окрашивание (определение спектрального коэффициента абсорбции при $\lambda = 436$ нм)	1/м	-	-	< 0,5
Помутнение (измерение по DIN FN 27027 в единицах помутнения FNU)	FNU	-	-	< 0,5
Прозрачность	-	-	-	Безукоризненная видимость по всему дну бассейна
pH	-	-	-	6,5-7,6
Нитраты сверх концентрации в свежей воде	мг/л	-	-	< 20
Окисляемость Mn VII-II сверх показателя свежей воды в расчете на O2	мг/л	-	-	< 0,75
Расход KMnO4 сверх показателя для свежей воды в расчете на KMnO4	мг/л	-	-	< 3
Окислительно-восстановительный потенциал при $6,5 \leq \text{pH} \leq 7,3$ при $7,3 \leq \text{pH} \leq 7,6$	мВ	-	-	750 770
Окислительно-восстановительный потенциал для воды, содержащей бромиды или иодиды свыше 0,5 мг/л	мВ	-	-	Величина определяется экспериментальным путем
Микробиологические показатели				
Общие колиформные бактерии	1/100 мл	Не должны обнаруживаться	Не более 1	-
Термотолерантные колиформные бактерии	1/100 мл	Не должны обнаруживаться	Отсутствие	-
Колифаги	1/100 мл	Не более 2	Отсутствие	-

Показатель*	Единицы измерения	СанПиН 2.1.2.568-96	СанПиН 2.1.2.1188-03	ГОСТ 19643-1
Золотистый стафилококк (<i>Staphylococcus aureus</i>)	1/100 мл	-	Отсутствие	-
Лецитиназоположительные стафилококки	1/100 мл	Не должны обнаруживаться	-	-
Возбудители кишечных инфекций	-	-	Отсутствие	-
Возбудители инфекционных заболеваний	1/1000 мл	Не должны обнаруживаться	-	-
Синезнойная палочка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)	1/100 мл	-	Отсутствие	-
Синезнойные палочки	1/1000 мл	Не должны обнаруживаться	-	-
Цисты лямблий (<i>Giardia intestinalis</i>)	1/50 л	Не должны обнаруживаться	Отсутствие	-
Яйца и личинки гельминтов	1/50 л	Не должны обнаруживаться	Отсутствие	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> при (36 ± 1) °C	1/100 мл	-	-	Не определяются
<i>Escherichia coli</i> при (36 ± 1) °C	1/100 мл	-	-	Не определяются
<i>Legionella pneumophila</i> при (36 ± 1) °C	1/мл	-	-	Не определяются
Микроорганизмы, образующие колонии при (20 ± 2) °C	1/мл	-	-	100
Микроорганизмы, образующие колонии при (36 ± 1) °C	1/мл	-	-	100

*Показатели, не указанные в данной таблице должны соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.