

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Установки для очистки воды с управляющими клапанами Fleck, АКВАТЕК AT-500</b>	3
Установки очистки воды от железа и марганца серии FBI, AT-FBI	4
Установки очистки воды от железа, марганца и сероводорода серии FGI, AT-FGI	6
Установки очистки воды от железа и марганца серии FAPT1, AT-FAPT1	8
Установки комплексной очистки воды периодического действия серии FSA, AT-FSA	10
Установки умягчения воды периодического действия серии FS, AT-FS	12
Установки умягчения воды периодического действия кабинетного типа серии AT-Cab	15
Установки умягчения воды непрерывного действия серии TS	16
Установки для очистки воды от механических примесей серии FM, AT-FM	18
Установки для очистки воды от механических примесей серии FAPTM, AT-FAPTM	20
Установки для очистки воды от органических соединений и хлора серии FC, AT-FC	22
Установки для корректировки pH воды серии FH, AT-FH	24
Фильтрующие загрузки и расходные материалы	26
Принадлежности и установочные материалы	27
Комплектующие для установок очистки воды	28
<b>Бытовые фильтры</b>	31
Обеззараживатели ультрафиолетовые	32
Обратноосмотические системы доочистки питьевой воды	33
Комплектующие для систем доочистки питьевой воды	34
Промывные фильтры	35
Картриджные фильтры тонкой очистки	36
Сменные картриджи для фильтров тонкой очистки	36
Фильтр магистральный	38
Сменные картриджи для горячей воды	38
Комплектующие к пластиковым фильтрам	39
Двойные и тройные системы доочистки питьевой воды	40
Сменные картриджи для двойных и тройных систем доочистки питьевой воды	40
Картриджные фильтры тонкой очистки Big Blue	41
Картриджи для фильтров тонкой очистки Big Blue	42
Комплектующие к фильтрам тонкой очистки Big Blue	43
Фильтры умягчающие (для стиральной машины)	44
<b>III. Методическое пособие по водоподготовке</b>	45



**УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ  
С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ  
Fleck, АКВАТЕК АТ-500**



DF

# УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FBI, AT-FBI

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды железа и марганца.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Используется фильтрующая среда природного происхождения BIRM, гранулы которой покрыты пленкой двуокиси марганца.

### ОСОБЕННОСТИ:

Промывка фильтрующего материала может быть проведена в ручном режиме или автоматически.

### УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

### ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FBI, AT-FBI (ПРОМЫВКА ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м <sup>3</sup> /час	Расход воды на одну промывку не более, м <sup>3</sup>	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
AT-FBI 500-08T	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	1-25-1700
AT-FBI 500-09T	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	1-25-1705
AT-FBI 500-10T	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	1-25-1710
AT-FBI 500-12T	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	1-25-1715
AT-FBI 500-13T	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	1-25-0900
FBI 58-08T	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,3	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-1100
FBI 58-09T	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,4	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-1105
FBI 58-10T	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,4	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-1110
FBI 58-12T	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-1115
FBI 58-13T	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	0-25-1120
FBI 58-14T	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	0-25-1125
FBI 77-08T	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	1-25-1390
FBI 77-09T	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	1-25-1395
FBI 77-10T	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	1-25-1400
FBI 77-12T	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	1-25-1405
FBI 77-13T	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	1-25-1410
FBI 77-14T	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	1-25-1415
FBI 77-16T	1,6-1,9 (2,6)*	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1"/1"/3/4"	410 x 1650	1-25-1420
FBI 28-18T	2,0-2,5	0,3-0,5	150/20	5,00	1,25	1 1/2"/1 1/2"/1"	470 x 1650	1-25-1340
FBI 28-21T	2,7-3,4	0,4-0,7	200/33	6,50	1,55	1 1/2"/1 1/2"/1"	540 x 1590	1-25-1350
FBI 31-24T	3,5-4,4	0,5-0,8	300/50	8,00	1,75	2"/2"/2"	620 x 1780	1-25-1360
FBI 31-30T	5,5-6,8	0,7-0,9	430/70	12,00	2,00	2"/2"/2"	770 x 1780	1-25-1370
FBI 31-36T	7,9-9,8	0,8-1,0	616/84	16,00	2,25	2"/2"/2"	920 x 1790	1-25-1380

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч

**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:**

Напорные фильтры с зернистой фильтрующей средой, служащей катализатором реакции окисления, при которой растворенные в воде железо и марганец переходят в нерастворимую форму и выпадают в осадок. Осадок задерживается в слое фильтрующей загрузки и в дальнейшем вымывается в дренаж при обратной промывке. Перед поступлением на фильтры модели FBI, AT-FBI исходная вода должна подвергаться предварительной аэрации для эффективного окисления железа и марганца.

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Номинальный режим – при линейной скорости фильтрования 12-15 м/час.

Обратная промывка – при линейной скорости 30 м/час. Эта величина может изменяться в зависимости от типа фильтрующего материала.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:**

- железо общее – не более 7 мг/л, в том числе железо двухвалентное не менее 70%;
- марганец – не более 0,5 мг/л;
- водородный показатель pH  $\geq 6,8$ ;
- нефтепродукты - отсутствие;
- окисляемость перманганатная - не более 6,0 мг О/л;
- щелочность общая – не менее 2,5 мг-экв/л;
- щелочность должна превышать более чем в 2 раза суммарную концентрацию сульфатов и хлоридов;
- содержание растворенного кислорода на 20% выше содержания общего железа (или железа и марганца);
- сероводород и сульфиды – не более 0,3 мг/л;
- температура- 5-35°C.

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 бар, максимальное - 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В  $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока – до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установки FBI, AT-FBI – промывка водой, проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash) – обратная промывка (20-40 мин) фильтрующего материала исходной водой, подаваемой в направлении снизу вверх. Служит для взрыхления материала и его очистки от накопившегося осадка.
- Режим ПРЯМОТОЧНАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse) – прямоточная отмывка (10-20 мин) фильтрующего материала исходной водой для уплотнения слоя и удаления из него остатков промывной воды. Вода поступает на вход фильтра, проходит через фильтрующую среду, поднимается по водоподъемной трубе и выходит в канализацию.

**Общая продолжительность промывки – 30-60 мин.**

# УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ЖЕЛЕЗА, МАРГАНЦА И СЕРОВОДОРОДА С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FGI, АТ-FGI

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды железа, марганца и сероводорода.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Марганцевый зеленый песок (MGS) - глауконитовый песок, обогащенный оксидами марганца (IV), который способен извлекать из воды железо, марганец и сероводород с помощью окисления и фильтрации.

### ОСОБЕННОСТИ:

Немедленная или отложенная регенерация фильтрующей среды. Чередование рабочего процесса и цикла регенерации (восстановления окислительной способности песка).

### УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

### ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы, реагентного бака.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FGI, АТ-FGI (РЕГЕНЕРАЦИЯ ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м³/час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м³/час	Расход воды на одну промывку не более, м³	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
АТ-FGI 500-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-1440
АТ-FGI 500-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-1442
АТ-FGI 500-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-1444
АТ-FGI 500-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-1446
FGI 58-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-1448
FGI 58-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-1450
FGI 58-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-1452
FGI 58-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-1454
FGI 58-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	0-25-1456
FGI 58-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	0-25-1458
FGI 77-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	1-25-1570
FGI 77-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	1-25-1580
FGI 77-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	1-25-1590
FGI 77-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	1-25-1600
FGI 77-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	1-25-1610
FGI 77-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	1-25-1620
FGI 77-16Т	1,6-1,9 (2,6)*	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1"/1"/3/4"	410 x 1650	1-25-1630
FGI 28-18Т	2,0-2,5	0,3-0,5	150/20	5,00	1,25	1 1/2"/1 1/2"/1"	470 x 1650	1-25-1640
FGI 28-21Т	2,7-3,4	0,4-0,7	200/33	6,50	1,55	1 1/2"/1 1/2"/1"	540 x 1590	1-25-1650
FGI 31-24Т	3,5-4,4	0,5-0,8	300/50	8,00	1,75	2"/2"/2"	620 x 1780	1-25-1660
FGI 31-30Т	5,5-6,8	0,7-0,9	430/70	12,00	2,00	2"/2"/2"	770 x 1780	1-25-1670
FGI 31-36Т	7,9-9,8	0,8-1,0	616/84	16,00	2,25	2"/2"/2"	920 x 1790	1-25-1680

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч

**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:**

Растворенные железо и марганец окисляются при контакте с высшими оксидами марганца и осаждаются на гранулы зеленого песка (MGS). Когда окислительная способность слоя марганцевого зеленого песка истощается, слой должен быть регенерирован с помощью слабого раствора марганцевоокислого калия ( $KMnO_4$ ), восстанавливая таким образом окислительную способность слоя.

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Номинальный режим – при линейной скорости фильтрования 12-15 м/час.

Обратная промывка – при линейной скорости 30 м/час. Эта величина может изменяться в зависимости от типа фильтрующего материала.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями. 0

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:**

- взвешенные вещества - не более 5 мг/л;
- железо общее – не более 15 мг/л;
- марганец – не более 7,0 мг/л;
- сероводород и сульфиды – не более 5,0 мг/л;
- водородный показатель pH  $\geq 6,5$ ;
- нефтепродукты - отсутствие;
- окисляемость перманганатная - не более 6,0 мг O/л;
- температура- 5-26,7°C.

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 бар, максимальное - 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока-до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установки FGI, AT-FGI – обратная промывка с последующей регенерацией раствором перманганата калия.

Доза перманганата калия для регенерации 1 фута<sup>3</sup> (28 литров) марганцевого зеленого песка регулируется в пределах 28-56 г.

Регенерация проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash 10-20 мин) – исходной водой, подаваемой в направлении снизу вверх, служащей для взрыхления марганцевого песка и его очистки от накопившегося осадка.
- Режим ЗАСАЛИВАНИЕ И МЕДЛЕННАЯ ПРОМЫВКА (brine rinse- 20-80 мин.) – из реагентного бака забирается раствор марганцевоокислого калия, смешивается с водой и восстанавливает химическую активность марганцевого песка. После этого поток воды промывает загрузку от остатков марганцевоокислого калия.
- Режим БЫСТРАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse 5-15 мин) – вода, поступающая в фильтр, используется для дальнейшей промывки загрузки от остатков регенирующего раствора и происходит уплотнение фильтрующей среды.
- Режим ПОПОЛНЕНИЯ РЕАГЕНТНОГО БАКА (brine refill 5-15 мин) - вода, поступающая в фильтр, используется для пополнения реагентного бака.

\*Продолжительность каждой стадии регенерации может быть изменена в зависимости от местных условий.

**Общая продолжительность процесса регенерации - 40-120 мин.**

# УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FAPT1, АТ-FAPT1

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды железа и марганца.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Используется фильтрующая среда природного происхождения АРТ1.

### ОСОБЕННОСТИ:

Промывка фильтрующего материала может быть проведена в ручном режиме или автоматически.

### УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

### ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FAPT1, АТ-FAPT1 (РЕГЕНЕРАЦИЯ ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м³/час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м³/час	Расход воды на одну промывку не более, м³	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
АТ-FAPT1 500-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	0-25-1030
АТ-FAPT1 500-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	0-25-1035
АТ-FAPT1 500-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	0-25-1040
АТ-FAPT1 500-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	0-25-1045
АТ-FAPT1 500-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	0-25-1055
FAPT1 58-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	0-25-1070
FAPT1 58-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	0-25-1075
FAPT1 58-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	0-25-1080
FAPT1 58-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	0-25-1085
FAPT1 58-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	0-25-1090
FAPT1 58-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/ 3/4"	360 x 1650	0-25-1095
FAPT1 77-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	1-25-1423
FAPT1 77-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	1-25-1424
FAPT1 77-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	1-25-1425
FAPT1 77-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	1-25-1426
FAPT1 77-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	1-25-1427
FAPT1 77-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/ 3/4"	360 x 1650	1-25-1428
FAPT1 77-16Т	1,6-1,9 (2,6)*	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1"/1"/ 3/4"	410 x 1650	1-25-1429
FAPT1 28-18Т	2,0-2,5	0,3-0,5	150/20	5,00	1,25	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	470 x 1650	1-25-1430
FAPT1 28-21Т	2,7-3,4	0,4-0,7	200/33	6,50	1,55	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	540 x 1590	1-25-1435
FAPT1 31-24Т	3,5-4,4	0,5-0,8	300/50	8,00	1,75	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	620 x 1780	1-25-1440
FAPT1 31-30Т	5,5-6,8	0,7-0,9	430/70	12,00	2,00	2"/ 2"/ 2"	770 x 1780	1-25-1445
FAPT1 31-36Т	7,9-9,8	0,8-1,0	616/84	16,00	2,25	2"/ 2"/ 2"	920 x 1790	1-25-1450

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч



**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:**

Напорные фильтры с зернистой фильтрующей средой, служащей катализатором реакции окисления, при которой растворенные в воде железо и марганец переходят в нерастворимую форму и выпадают в осадок. Осадок задерживается в слое фильтрующей загрузки и в дальнейшем вымывается в дренаж при обратной промывке. Перед поступлением на фильтры модели FAPT1 и AT-FAPT1 исходная вода должна подвергаться предварительной аэрации для эффективного окисления железа и марганца.

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Номинальный режим – при линейной скорости фильтрования 12-15 м/час.

Обратная промывка – при линейной скорости 30 м/час. Эта величина может изменяться в зависимости от типа фильтрующего материала.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:**

- железо общее – не более 7 мг/л, в том числе железо двухвалентное не менее 70%;
- марганец – не более 0,5 мг/л;
- водородный показатель pH  $\geq 6,8$ ;
- окисляемость перманганатная - не более 6,0 мг О/л;
- щелочность общая – не менее 2,5 мг-экв/л;
- щелочность должна превышать более чем в 2 раза суммарную концентрацию сульфатов и хлоридов;
- содержание растворенного кислорода на 20% выше содержания общего железа (или железа и марганца);
- температура- 5-35°C.

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 бар, максимальное - 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока – до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установки FAPT1 и AT-FAPT1 – промывка водой, проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash) – обратная промывка (20-40 мин) фильтрующего материала исходной водой, подаваемой в направлении снизу вверх. Служит для взрыхления материала и его очистки от накопившегося осадка.
- Режим ПРЯМОТОЧНАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse) – прямоточная отмывка (10-20 мин) фильтрующего материала исходной водой для уплотнения слоя и удаления из него остатков промывной воды. Вода поступает на вход фильтра, проходит через фильтрующую среду, поднимается по водоподъемной трубе и выходит в канализацию.

**Общая продолжительность промывки – 30-60 мин.**

# УСТАНОВКИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

серия **FSA, AT-FSA**

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Обезжелезивание, деманганация, удаление из воды солей жесткости.

## ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Комплексная засыпка на основе комбинации фильтрующих сред АПТ-1 и АПТ-2.

## ОСОБЕННОСТИ:

Немедленная или отложенная регенерация фильтрующей среды. Чередование рабочего процесса и цикла регенерации (восстановление ионообменной емкости смолы). Регенерация фильтрующего материала может быть проведена в автоматическом режиме по сигналу встроенного таймера (1 раз в заданное количество суток) или встроенного счетчика (по объему пропущенной воды).

## УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

## ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы, реагентного бака.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Очистка воды основана на обмене ионов солей жесткости (кальция и магния), ионов железа и марганца на ионы натрия при прохождении ее через слой фильтрующей среды. Кроме того, данная комбинация засыпок обладает каталитическим действием, ускоряя процессы окисления железа и марганца. После истощения рабочей обменной емкости фильтрующей среды она теряет способность очищать воду и её необходимо регенерировать. Регенерация засыпки достигается фильтрованием через него хлористого натрия концентрацией 5-8% (раствор поваренной соли).

## ПОДБОР УСТАНОВОК:

Для конкретных условий производится по величине требуемой рабочей обменной емкости и проверяется по расчетной производительности.

## ПОТЕРИ НАПОРА:

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

## ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FSA (РЕГЕНЕРАЦИЯ ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м <sup>3</sup> /час	Расход воды на одну промывку не более, м <sup>3</sup>	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
AT-FSA 500-08T	0,5-0,6	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0140
AT-FSA 500-09T	0,6-0,8	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0145
AT-FSA 500-10T	0,8-1,0	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0150
AT-FSA 500-12T	1,1-1,5	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0155
AT-FSA 500-13T	1,3-1,7	0,3-0,5	150/20	2,80	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0160
AT-FSA 500-08M	0,5-0,6	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0250
AT-FSA 500-09M	0,6-0,8	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0255
AT-FSA 500-10M	0,8-1,0	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0260
AT-FSA 500-12M	1,1-1,5	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0265
AT-FSA 500-13M	1,3-1,7	0,3-0,5	150/20	2,80	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0270
FSA 58-08T	0,5-0,6	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0275
FSA 58-09T	0,6-0,8	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0280
FSA 58-10T	0,8-1,0	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0285
FSA 58-12T	1,1-1,5	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0290
FSA 58-13T	1,3-1,7	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0295
FSA 58-14T	1,5-2,0	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1" / 1" / 3/4"	530 x 1050	0-25-0300
FSA 77-08T	0,5-0,6	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0010
FSA 77-09T	0,6-0,8	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0020
FSA 77-10T	0,8-1,0	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0030
FSA 77-12T	1,1-1,5	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0040
FSA 77-13T	1,3-1,7	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0050
FSA 77-14T	1,5-2,0	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1" / 1" / 3/4"	530 x 1050	1-25-0060
FSA 77-16T	1,9-2,6	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1" / 1" / 3/4"	530 x 1050	1-25-0070
FSA 58-08M	0,5-0,6	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0165
FSA 58-09M	0,6-0,8	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0170
FSA 58-10M	0,8-1,0	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0175
FSA 58-12M	1,1-1,5	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0180
FSA 58-13M	1,3-1,7	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	0-25-0185
FSA 58-14M	1,5-2,0	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1" / 1" / 3/4"	530 x 1050	0-25-0190
FSA 77-08M	0,5-0,6	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0110
FSA 77-09M	0,6-0,8	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0120
FSA 77-10M	0,8-1,0	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0130
FSA 77-12M	1,1-1,5	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0140
FSA 77-13M	1,3-1,7	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1" / 1" / 1/2"	440 x 680	1-25-0150
FSA 77-14M	1,5-2,0	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1" / 1" / 3/4"	530 x 1050	1-25-0160
FSA 77-16M	1,9-2,6	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1" / 1" / 3/4"	530 x 1050	1-25-0170
FSA 28-18T	2,5-3,3	0,3-0,6	142/20	2,5	1,1	1 1/2" / 1 1/2" / 1"	710 x 1060	1-25-0080
FSA 28-21T	3,4-4,5	0,4-0,7	187/33	3,0	1,4	1 1/2" / 1 1/2" / 1"	710 x 1060	1-25-0090
FSA 28-24T	4,4-5,8	0,5-0,8	272/50	3,5	1,8	1 1/2" / 1 1/2" / 1"	910 x 1130	1-25-0100
FSA 28-18M	2,5-3,3	0,3-0,6	142/20	2,5	1,1	1 1/2" / 1 1/2" / 1"	710 x 1060	1-25-0180
FSA 28-21M	3,4-4,5	0,4-0,7	187/33	3,0	1,4	1 1/2" / 1 1/2" / 1"	710 x 1060	1-25-0190
FSA 28-24M	4,4-5,8	0,5-0,8	272/50	3,5	1,8	1 1/2" / 1 1/2" / 1"	910 x 1130	1-25-0200

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

#### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:

- жесткость общая - не более 20 мг-экв/л;
- общее солесодержание - не более 1000 мг/л;
- цветность - не более 30 град;
- сероводород и сульфиды - отсутствие;
- свободный активный хлор - не более 1 мг/л;
- окисляемость перманганатная - не более 6,0 мг О/л;
- нефтепродукты – отсутствие;
- взвешенные вещества - не более 5 мг/л;
- железо общее – не более 15,0 мг/л;
- содержание марганца – не более 1,0 мг/л;
- температура- 5-35°С.

#### НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установок FSA, AT-FSA – обратная промывка с последующей регенерацией раствором хлорида натрия (поваренной соли).

**Общая продолжительность процесса регенерации - 65-120 мин.**

# УСТАНОВКИ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FS, AT-FS

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды солей жесткости.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Сильнокислотная катионнообменная смола гелевого типа в Na-форме на основе сульфонированного полистирола.

### ОСОБЕННОСТИ:

Немедленная или отложенная регенерация фильтрующей среды. Чередование рабочего процесса и цикла регенерации (восстановление ионообменной емкости смолы). Регенерация фильтрующего материала может быть проведена в автоматическом режиме по сигналу встроенного таймера (1 раз в заданное количество суток) или встроенного счетчика (по объему пропущенной воды).



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FS, AT-FS (РЕГЕНЕРАЦИЯ ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м <sup>3</sup> /час	Расход воды на одну промывку не более, м <sup>3</sup>	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
AT-FS 500-08T	0,8-1,0	0,2-0,4	20/3	0,4	0,2	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	0-25-0060
AT-FS 500-09T	1,0-1,2	0,2-0,4	25/5	0,5	0,25	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	0-25-0062
AT-FS 500-10T	1,3-1,5	0,2-0,4	38/6	0,6	0,35	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	0-25-0064
AT-FS 500-12T	1,8-2,2	0,2-0,4	56/8	0,9	0,45	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	0-25-0066
AT-FS 500-13T	2,1-2,6	0,2-0,4	70/8	1,0	0,5	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	0-25-0068
AT-FS 500-14T	2,5-3,0	0,3-0,5	84/10	1,5	0,6	1"/1"/ 1/2"	360 x 1650	0-25-0069
FS 58-08T	0,8-1,0	0,2-0,4	20/3	0,4	0,2	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	0-25-0083
FS 58-09T	1,0-1,2	0,2-0,4	25/5	0,5	0,25	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	0-25-0084
FS 58-10T	1,3-1,5	0,2-0,4	38/6	0,6	0,35	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	0-25-0085
FS 58-12T	1,8-2,2	0,2-0,4	56/8	0,9	0,45	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	0-25-0086
FS 58-13T	2,1-2,6	0,2-0,4	70/8	1,0	0,5	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	0-25-0087
FS 58-14T	2,5-3,0	0,3-0,5	84/10	1,5	0,6	1"/1"/ 1/2"	360 x 1650	0-25-0088
FS 77-08T	0,8-1,0	0,2-0,4	20/3	0,4	0,2	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	1-25-8313
FS 77-09T	1,0-1,2	0,2-0,4	25/5	0,5	0,25	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	1-25-8314
FS 77-10T	1,3-1,5	0,2-0,4	38/6	0,6	0,35	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	1-25-8315
FS 77-12T	1,8-2,2	0,2-0,4	56/8	0,9	0,45	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	1-25-8316
FS 77-13T	2,1-2,6	0,2-0,4	70/8	1,0	0,5	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	1-25-8317
FS 77-14T	2,5-3,0	0,3-0,5	84/10	1,5	0,6	1"/1"/ 1/2"	360 x 1650	1-25-8318
FS 77-16T	3,2-3,9	0,3-0,5	112/13	2,0	0,9	1"/1"/ 3/4"	410 x 1650	1-25-8319
FS 28-18T	4,1-4,9	0,3-0,6	160/20	2,5	1,1	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	470 x 1650	1-25-8320
FS 28-21T	5,6-6,7	0,4-0,7	196/33	3,0	1,4	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	540 x 1590	1-25-8330
FS 28-24T	7,3-8,8	0,5-0,8	280/50	3,5	1,8	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	620 x 1780	1-25-8340

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч

## УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

## ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы, реагентного бака.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Умягчение воды основано на обмене ионов солей жесткости (кальция и магния) на ионы натрия при прохождении ее через слой ионообменной смолы. После истощения обменной емкости катионит теряет способность умягчать воду и его необходимо регенерировать. Регенерация Na-катионита достигается фильтрованием через него раствора хлорида натрия (поваренная соль) концентрацией 5-8%.

## РАСЧЕТ РЕСУРСА УСТАНОВКИ УМЯГЧЕНИЯ:

**1** Рабочая обменная емкость (РОЕ) 1 л смолы определяется по таблице на основе принятого удельного расхода хлорида натрия.

### Удельный расход соли на 1 литр смолы, г

70	80	100	120	140	160	180	200	220	240
<b>Рабочая обменная емкость 1 литра смолы, ммоль</b>									
820	890	990	1080	1160	1230	1280	1320	1340	1360

**2** РОЕ конкретной установки умягчения, выраженная в ммоль, рассчитывается путем умножения принятого по таблице РОЕ 1 л смолы на общий объем смолы в этой установке.

**3** Общий расход соли на одну регенерацию данной установки рассчитывается умножением принятого в таблице удельного расхода соли на общий объем смолы в установке.

**4** Объем воды, который может быть умягчен на данной установке до проскока жесткости в фильтрат, рассчитывается путем деления РОЕ данной установки на исходную жесткость воды.

**5** Частота регенерации установки – деление объема воды, который может быть умягчен на данной установке, на требуемую производительность.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FS, AT-FS (РЕГЕНЕРАЦИЯ ПО ВОДОСЧЕТЧИКУ)

Модель	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м <sup>3</sup> /час	Расход воды на одну промывку не более, м <sup>3</sup>	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
AT-FS 500-08M	0,8-1,0	0,2-0,4	20/3	0,4	0,2	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-0480
AT-FS 500-09M	1,0-1,2	0,2-0,4	25/5	0,5	0,25	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-0482
AT-FS 500-10M	1,3-1,5	0,2-0,4	38/6	0,6	0,35	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-0484
AT-FS 500-12M	1,8-2,2	0,2-0,4	56/8	0,9	0,45	1"/1"/1/2"	334 x 1370	0-25-0486
AT-FS 500-13M	2,1-2,6	0,2-0,4	70/8	1,0	0,5	1"/1"/1/2"	360 x 1650	0-25-0488
AT-FS 500-14M	2,5-3,0	0,3-0,5	84/10	1,5	0,6	1"/1"/3/4"	410 x 1650	0-25-0490
FS 58-08M	0,8-1,0	0,2-0,4	20/3	0,4	0,2	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-0492
FS 58-09M	1,0-1,2	0,2-0,4	25/5	0,5	0,25	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-0494
FS 58-10M	1,3-1,5	0,2-0,4	38/6	0,6	0,35	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-0496
FS 58-12M	1,8-2,2	0,2-0,4	56/8	0,9	0,45	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-0498
FS 58-13M	2,1-2,6	0,2-0,4	70/8	1,0	0,5	1"/1"/1/2"	334 x 1370	0-25-0500
FS 58-14M	2,5-3,0	0,3-0,5	84/10	1,5	0,6	1"/1"/1/2"	360 x 1650	0-25-0502
FS 77-08M	0,8-1,0	0,2-0,4	20/3	0,4	0,2	1"/1"/1/2"	206 x 1020	1-25-8343
FS 77-09M	1,0-1,2	0,2-0,4	25/5	0,5	0,25	1"/1"/1/2"	257 x 890	1-25-8344
FS 77-10M	1,3-1,5	0,2-0,4	38/6	0,6	0,35	1"/1"/1/2"	257 x 1370	1-25-8345
FS 77-12M	1,8-2,2	0,2-0,4	56/8	0,9	0,45	1"/1"/1/2"	308 x 1340	1-25-8346
FS 77-13M	2,1-2,6	0,2-0,4	70/8	1,0	0,5	1"/1"/1/2"	334 x 1370	1-25-8347
FS 77-14M	2,5-3,0	0,3-0,5	84/10	1,5	0,6	1"/1"/1/2"	360 x 1650	1-25-8348
FS 77-16M	3,2-3,9	0,3-0,5	112/13	2,0	0,9	1"/1"/1/2"	206 x 1020	1-25-8349
FS 28-18M	4,1-4,9	0,3-0,6	160/20	2,5	1,1	11/2"/11/2"/1"	470 x 1650	1-25-8350
FS 28-21M	5,6-6,7	0,4-0,7	196/33	3,0	1,4	11/2"/11/2"/1"	540 x 1590	1-25-8360
FS 28-24M	7,3-8,8	0,5-0,8	280/50	3,5	1,8	11/2"/11/2"/1"	620 x 1780	1-25-8370

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Для конкретных условий производится по величине требуемой рабочей обменной емкости и проверяется по расчетной производительности.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:**

- жесткость общая - не более 20 мг-экв/л;
- общее солесодержание - не более 1000 мг/л;
- цветность - не более 30 град;
- сероводород и сульфиды - отсутствие;
- свободный активный хлор - не более 1 мг/л;
- окисляемость перманганатная - не более 6,0 мг О/л;
- нефтепродукты – отсутствие;
- взвешенные вещества - не более 5 мг/л;
- железо общее – не более 0,5 мг/л;
- температура- 5-35°C.

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 бар, максимальное – 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока – до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установок FS и AT-FS – обратная промывка с последующей регенерацией раствором хлорида натрия (поваренной соли).

Доза соли для регенерации 1 литра ионообменной смолы регулируется в пределах 80-240 г.

Рабочая обменная емкость (РОЕ) – около 1000 ммоль на 1 л катионита при дозе соли 110-120 г/л.

Регенерация проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash 10-15 мин) – для взрыхления ионообменной смолы.
- Режим ЗАСАЛИВАНИЕ И МЕДЛЕННАЯ ПРОМЫВКА (brine rinse- 40-80 мин) – из реагентного бака засасывается раствор поваренной соли, смешивается с водой и восстанавливает обменную емкость смолы. После этого поток воды промывает загрузку от остатков соли.
- Режим БЫСТРАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse 10-15 мин) – вода, поступающая в фильтр, используется для дальнейшей промывки загрузки от соли и происходит уплотнение фильтрующей среды.
- Режим ПОПОЛНЕНИЯ РЕАГЕНТНОГО БАКА (brine refill 5-10 мин) – вода, поступающая в фильтр, используется для пополнения реагентного бака.

\*Продолжительность каждой стадии регенерации может быть изменена в зависимости от местных условий.

**Общая продолжительность процесса регенерации - 65-120 мин.**

# УСТАНОВКИ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ «КАБИНЕТНОГО ТИПА», АКВАТЕК

## серия AT-Cab

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Бытовые полностью автоматизированные фильтры умягчения воды в исполнении «кабинет» (фильтры «кабинет») моделей AT-Cab1017, AT-Cab1035, предназначены для удаления из воды солей жесткости. Используемый материал – сильнокислотная катионообменная смолагелевого типа.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Сильнокислотная катионообменная смола гелевого типа в Na-форме

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Умягчение воды в фильтрах «кабинет» серии «AT-Cab» осуществляется методом натрий - катионирования при фильтровании исходной воды через слой ионообменной смолы. Регенерация ионообменной смолы производится раствором поваренной соли автоматически с заданной периодичностью.

### ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:

- минимальное давление воды - 1,5 бар, максимальное – 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 4 – 40 °С, влажность - не более 90%;
- напряжение электрической сети - 220Вт 10%, 50Гц, сила тока - до 6 А.

### ОСОБЕННОСТИ:

Немедленная или отложенная регенерация фильтрующей среды. Чередование рабочего процесса и цикла регенерации (восстановление ионообменной емкости смолы). Регенерация фильтрующего материала может быть проведена в автоматическом режиме по сигналу встроенного счетчика (по объему пропущенной воды).

### УПРАВЛЕНИЕ:

Программируемый электронный блок.

### ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы.



установки для очистки воды

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ AT-Cab (ПРОМЫВКА ПО ВОДОСЧЕТЧИКУ)

Модель	Производительность, м³/час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м³/час	Расход воды на одну промывку не более, м³	Присоедин. размеры (вход, выход, дренаж дюйм)	Код
AT-Cab1017	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	17/3	0,5	0,15	3/4 3/4 1/2	0-25-0610
AT-Cab1035	1,0-1,2 (1,5)*	0,2-0,4	25/5	0,7	0,25	3/4 3/4 1/2	0-25-0620

# УСТАНОВКИ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK

серия **TS**

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды солей жесткости.

## ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Сильнокислотная катионообменная смола гелевого типа в Na-форме на основе сульфированного полистирола.

## ОСОБЕННОСТИ:

Непрерывная подача умягченной воды. Регенерация (восстановление ионообменной емкости смолы) фильтрующего материала проводится в автоматическом режиме по сигналу встроенного счетчика (по объему пропущенной воды).

## УПРАВЛЕНИЕ:

Программируемый электронный блок.

## ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из двух корпусов, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы, реагентного бака.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Умягчение воды основано на обмене ионов солей жесткости (кальция и магния) на ионы натрия при прохождении ее через слой ионообменной смолы. После истощения обменной емкости катионит теряет способность умягчать воду и его необходимо регенерировать. Регенерация Na-катионита достигается фильтрованием через него раствора хлорида натрия концентрацией 5-8%.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ TS (РЕГЕНЕРАЦИЯ ПО ВОДОСЧЕТЧИКУ)

Модель	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. матер., л	Вход/выход / дренаж, дюйм	Требуемая подача воды на обратную промывку, м <sup>3</sup> /час	Расход воды на одну регенерацию не более, м <sup>3</sup>	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
<b>TS 91-08M</b>	0,8-1,0	0,3-0,5	40/6	1"/1"/1/2"	0,4	0,20	206x1120	0-25-0840
<b>TS 91-09M</b>	1,0-1,2	0,4-0,6	50/10	1"/1"/1/2"	0,5	0,25	257x890	0-25-0860
<b>TS 91-10M</b>	1,3-1,5	0,4-0,6	76/12	1"/1"/1/2"	0,6	0,35	257x1370	0-25-0870
<b>TS 91-12M</b>	1,8-2,2	0,5-0,7	112/13	1"/1"/1/2"	0,9	0,45	308x1340	0-25-0880
<b>TS 91-13M</b>	2,1-2,6	0,8-1,0	140/16	1"/1"/1/2"	1,0	0,50	334x1370	0-25-0900
<b>TS 91-14M</b>	2,5-3,0	0,8-1,0	168/20	1"/1"/1/2"	1,5	0,60	360x1650	0-25-0760
<b>TS 95-16M</b>	3,2-3,9	1,0-1,5	224/26	1"/1"/3/4"	2,0	0,90	410x1650	1-25-0790
<b>TS 95-18M</b>	4,1-4,9	1,0-2,0	320/40	1,5"/1,5"/1"	2,5	1,10	470x1650	1-25-0800
<b>TS 95-21M</b>	5,6-6,7	1,0-2,5	392/66	1,5"/1,5"/1"	3,0	1,40	540x1590	1-25-0810
<b>TS 95-24M</b>	7,3-8,8	1,0-3,5	560/100	1,5"/1,5"/1"	3,5	1,80	620x1780	1-25-0820



**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Для конкретных условий производится по величине требуемой рабочей обменной емкости и проверяется по расчетной производительности.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:**

- жесткость общая - не более 20 мг-экв/л;
- общее солесодержание - не более 1000 мг/л;
- цветность - не более 30 град;
- сероводород и сульфиды - отсутствие;
- свободный активный хлор - не более 1 мг/л;
- окисляемость перманганатная - не более 6,0 мг О/л;
- нефтепродукты – отсутствие;
- взвешенные вещества - не более 5 мг/л;
- железо общее - не более 0,5 мг/л;
- температура- 5-35°C.

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 бар, максимальное - 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока-до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установок TS – обратная промывка с последующей регенерацией раствором хлорида натрия (поваренной соли).

Доза соли для регенерации 1 литра ионообменной смолы регулируется в пределах 80-240 г.

Рабочая обменная емкость (РОЕ) – около 1000 ммоль на 1 л катионита при дозе соли 110-120 г/л.

Регенерация проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash 10-15 мин) – для взрыхления ионообменной смолы.
- Режим ЗАСАЛИВАНИЕ И МЕДЛЕННАЯ ПРОМЫВКА (brine rinse- 40-80 мин) – из реагентного бака засасывается раствор поваренной соли, смешивается с водой и восстанавливает обменную емкость смолы. После этого поток воды промывает загрузку от остатков соли.
- Режим БЫСТРАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse 10-15 мин) – вода, поступающая в фильтр, используется для дальнейшей промывки загрузки от соли и происходит уплотнение фильтрующей среды.
- Режим ПОПОЛНЕНИЯ РЕАГЕНТНОГО БАКА (brine refill 5-10 мин) – вода, поступающая в фильтр, используется для пополнения реагентного бака.

\*Продолжительность каждой стадии регенерации может быть изменена в зависимости от местных условий.

**Общая продолжительность процесса регенерации - 65-120 мин.**

# УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FM, AT-FM

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды механических и органических взвесей, мутности, осадка, ржавчины.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Filter-Ag - безводный силикат алюминия. В установках большой производительности (баллоны диаметром больше 14 дюймов) производится комбинированная загрузка из антрацита, Filter-Ag и гарнета.

### ОСОБЕННОСТИ:

Промывка фильтрующего материала может быть проведена в ручном режиме или автоматически. Антрацит, Filter-Ag и гарнет обеспечивают трехступенчатую очистку воды сначала от крупных загрязнений, затем от примесей среднего размера и, наконец, от мелких частиц.

### ПРЕИМУЩЕСТВА:

Низкие потери напора. Вследствие малого веса Filter-Ag объем воды, требуемой на промывку, сокращается. Высокая адсорбционная способность фильтрующего материала позволяет уменьшить частоту промывки установок.

### УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FM, AT-FM (ПРОМЫВКА ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м <sup>3</sup> /час	Расход воды на одну промывку не более, м <sup>3</sup>	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
AT-FM 500-08T	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	1-25-2295
AT-FM 500-09T	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	1-25-2296
AT-FM 500-10T	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	1-25-2297
AT-FM 500-12T	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	1-25-2298
FM 58-08T	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	1-25-2231
FM 58-09T	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	1-25-2232
FM 58-10T	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	1-25-2233
FM 58-12T	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	1-25-2234
FM 58-13T	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	1-25-2235
FM 58-14T	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/ 3/4"	360 x 1650	1-25-2236
FM 77-08T	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/ 1/2"	206 x 1020	1-25-2240
FM 77-09T	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 890	1-25-2241
FM 77-10T	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/ 1/2"	257 x 1370	1-25-2242
FM 77-12T	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/ 1/2"	308 x 1340	1-25-2243
FM 77-13T	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/ 1/2"	334 x 1370	1-25-2244
FM 77-14T	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/ 3/4"	360 x 1650	1-25-2245
FM 77-16T	1,6-1,9 (2,6)*	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1"/1"/ 3/4"	410 x 1650	1-25-2246
FM 28-18T	2,0-2,5	0,3-0,5	150/20	5,00	1,25	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	470 x 1650	1-25-2250
FM 28-21T	2,7-3,4	0,4-0,7	200/33	6,50	1,55	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	540 x 1590	1-25-2260
FM 31-24T	3,5-4,4	0,5-0,8	300/50	8,00	1,75	1 1/2"/1 1/2"/ 1"	620 x 1780	1-25-2270
FM 31-30T	5,5-6,8	0,7-0,9	430/70	12,00	2,00	2"/ 2"/ 2"	770 x 1780	1-25-2280
FM 31-36T	7,9-9,8	0,8-1,0	616/84	16,00	2,25	2"/ 2"/ 2"	920 x 1790	1-25-2290

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч



**ОПИСАНИЕ:**

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы.

**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:**

Напорные фильтры с зернистой фильтрующей средой. Взвесь задерживается в слое фильтрующей загрузки и в дальнейшем вымывается в дренаж при обратной промывке.

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Номинальный режим – при линейной скорости фильтрования 12-15 м/час.

Обратная промывка – при линейной скорости 30 м/час. Эта величина может изменяться в зависимости от типа фильтрующего материала.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 бар, максимальное - 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока - до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установки FM и AT-FM – промывка водой – проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash) – обратная промывка (20-40 мин) фильтрующего материала исходной водой, подаваемой в направлении снизу вверх. Служит для взрыхления материала и его очистки от накопившегося осадка.
- Режим ПРЯМОТОЧНАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse) – прямоточная отмывка (10-20 мин) фильтрующего материала исходной водой для уплотнения слоя и удаления из него остатков промывной воды. Вода поступает на вход фильтра, проходит через фильтрующую среду, поднимается по водоподъемной трубе и выходит в канализацию.

**Общая продолжительность промывки – 30-60 мин.**

# УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FАРТМ, АТ-FАРТМ

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды механических и органических взвесей, мутности, осадка, ржавчины.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

АРТ-М– фильтрующая среда природного происхождения с увеличенной грязеемкостью. В установках большой производительности (баллоны диаметром больше 14 дюймов) производится комбинированная загрузка из антрацита, АРТ-М и гарнета.

### ОСОБЕННОСТИ:

Промывка фильтрующего материала может быть проведена в ручном режиме или автоматически. Антрацит, АРТ-М и гарнет обеспечивают трехступенчатую очистку воды сначала от крупных загрязнений, затем от примесей среднего размера и, наконец, от мелких частиц.

### ПРЕИМУЩЕСТВА:

Низкие потери напора. Вследствие малого веса АРТ-М объем воды, требуемой на промывку, сокращается. Высокая адсорбционная способность фильтрующего материала позволяет уменьшить частоту промывки установки.

### УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FАРТМ, АТ-FАРТМ (ПРОМЫВКА ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м³/час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м³/час	Расход воды на одну промывку не более, м³	Код
АТ-FАРТ-М 500-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1-25-2295
АТ-FАРТ-М 500-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1-25-2296
АТ-FАРТ-М 500-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1-25-2297
АТ-FАРТ-М 500-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1-25-2298
FАРТ-М 58-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1-25-2231
FАРТ-М 58-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1-25-2232
FАРТ-М 58-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1-25-2233
FАРТ-М 58-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1-25-2234
FАРТ-М 58-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1-25-2235
FАРТ-М 58-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1-25-2236
FАРТ-М 77-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1-25-2240
FАРТ-М 77-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1-25-2241
FАРТ-М 77-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1-25-2242
FАРТ-М 77-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1-25-2243
FАРТ-М 77-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1-25-2244
FАРТ-М 77-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1-25-2245
FАРТ-М 77-16Т	1,6-1,9 (2,6)*	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1-25-2246
FАРТ-М 28-18Т	2,0-2,5	0,3-0,5	150/20	5,00	1,25	1-25-2250
FАРТ-М 28-21Т	2,7-3,4	0,4-0,7	200/33	6,50	1,55	1-25-2260
FАРТ-М 31-24Т	3,5-4,4	0,5-0,8	300/50	8,00	1,75	1-25-2270
FАРТ-М 31-30Т	5,5-6,8	0,7-0,9	430/70	12,00	2,00	1-25-2280
FАРТ-М 31-36Т	7,9-9,8	0,8-1,0	616/84	16,00	2,25	1-25-2290

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч



**ОПИСАНИЕ:**

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы.

**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:**

Напорные фильтры с зернистой фильтрующей средой. Взвесь задерживается в слое фильтрующей загрузки и в дальнейшем вымывается в дренаж при обратной промывке.

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Номинальный режим – при линейной скорости фильтрования 12-15 м/час.

Обратная промывка – при линейной скорости 30 м/час. Эта величина может изменяться в зависимости от типа фильтрующего материала.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями. Объем поддерживающего слоя гравия в указанном объеме фильтрующего материала не учитывается.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 бар, максимальное - 6,0 бар;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока - до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установки FAPTM и AT-FAPTM – промывка водой – проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash) – обратная промывка (20-40 мин) фильтрующего материала исходной водой, подаваемой в направлении снизу вверх. Служит для взрыхления материала и его очистки от накопившегося осадка.
- Режим ПРЯМОТОЧНАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse) – прямоточная отмывка (10-20 мин) фильтрующего материала исходной водой для уплотнения слоя и удаления из него остатков промывной воды. Вода поступает на вход фильтра, проходит через фильтрующую среду, поднимается по водоподъемной трубе и выходит в канализацию.

**Общая продолжительность промывки – 30-60 мин.**

# УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ХЛОРА С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FC, АТ-FC

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Удаление из воды хлора, органических соединений, устранение неприятного запаха и вкуса.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Гранулированный активированный уголь.

### ОСОБЕННОСТИ:

Промывка фильтрующего материала может быть проведена в ручном режиме или автоматически.

### УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

### ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FC, АТ-FC (ПРОМЫВКА ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м³/час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м³/час	Расход воды на одну промывку не более, м³	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
АТ-FC 500-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-1700
АТ-FC 500-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-1710
АТ-FC 500-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-1720
АТ-FC 500-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-1730
FC 58-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-1800
FC 58-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-1810
FC 58-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-1820
FC 58-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-1830
FC 58-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	0-25-1840
FC 58-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	0-25-1850
FC 77-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	1-25-1730
FC 77-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	1-25-1735
FC 77-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	1-25-1740
FC 77-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	1-25-1745
FC 77-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	1-25-1750
FC 77-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	1-25-1755
FC 77-16Т	1,6-1,9 (2,6)*	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1"/1"/3/4"	410 x 1650	1-25-1760
FC 28-18Т	2,0-2,5	0,3-0,5	150/20	5,00	1,25	1 1/2"/1 1/2"/1"	470 x 1650	1-25-1770
FC 28-21Т	2,7-3,4	0,4-0,7	200/33	6,50	1,55	1 1/2"/1 1/2"/1"	540 x 1590	1-25-1780
FC 31-24Т	3,5-4,4	0,5-0,8	300/50	8,00	1,75	1 1/2"/1 1/2"/1"	620 x 1780	1-25-1790
FC 31-30Т	5,5-6,8	0,7-0,9	430/70	12,00	2,00	2"/2"/2"	770 x 1780	1-25-1800
FC 31-36Т	7,9-9,8	0,8-1,0	616/84	16,00	2,25	2"/2"/2"	920 x 1790	1-25-1810

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч

**ПРЕИМУЩЕСТВА:**

Высокоэффективное удаление запаха, цвета и растворенных органических соединений. Использование в широком диапазоне pH. Высокая сорбционная емкость. Устойчивость к истиранию.

**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:**

Напорные фильтры с гранулированным активированным углем. Органические соединения, нефтепродукты и хлор адсорбируются на гранулах фильтрующей загрузки и в дальнейшем вымываются в дренаж при обратной промывке.

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Номинальный режим – при линейной скорости фильтрования 12-15 м/час.

Обратная промывка – при линейной скорости 30 м/час. Эта величина может изменяться в зависимости от типа фильтрующего материала.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСХОДНОЙ ВОДЫ:**

- железо общее – не более 0,5 мг/л;
- марганец – не более 0,1 мг/л;
- водородный показатель pH  $\geq 6,8$ ;
- минимальное содержание механических примесей и масел;
- температура- 5-35°C.

**ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 атм, максимальное - 6,0 атм;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока - до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установки FC и AT-FC – промывка водой – проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash) – обратная промывка (20-40 мин) фильтрующего материала исходной водой, подаваемой в направлении снизу вверх. Служит для взрыхления материала и его очистки от накопившегося осадка.
- Режим ПРЯМОТОЧНАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse) – прямоточная отмывка (10-20 мин) фильтрующего материала исходной водой для уплотнения слоя и удаления из него остатков промывной воды. Вода поступает на вход фильтра, проходит через фильтрующую среду, поднимается по водоподъемной трубе и выходит в канализацию.

**Общая продолжительность промывки – 30-60 мин.**

# УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ДЛЯ КОРРЕКТИРОВКИ pH С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK, АКВАТЕК АТ-500

## серия FH, АТ-FH

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Повышение pH воды и уменьшение коррозионных свойств воды.

### ФИЛЬТРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ:

Используется материал кальцит - известковые гранулы.

### ОСОБЕННОСТИ:

Промывка фильтрующего материала может быть проведена в ручном режиме или автоматически.

### УПРАВЛЕНИЕ:

Электромеханический таймер или программируемый электронный блок.

### ОПИСАНИЕ:

Установка состоит из корпуса, блока управления, фильтрующей среды, поддерживающего слоя гравия, дренажно-распределительной системы.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВОК СЕРИИ FH, АТ-FH (ПРОМЫВКА ПО ТАЙМЕРУ)

Модель	Производительность, м³/час	Потери давления, бар	Объем фильтрующего материала/поддерж. слоя, л	Требуемая подача воды на обратную промывку, м³/час	Расход воды на одну промывку не более, м³	Вход/выход/дренаж	Размеры фильтра (диаметр x высота), мм	Код
АТ-FH 500-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-2580
АТ-FH 500-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-2582
АТ-FH 500-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-2584
АТ-FH 500-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-2586
FH 58-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	0-25-2590
FH 58-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	0-25-2600
FH 58-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	0-25-2610
FH 58-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	0-25-2620
FH 58-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	0-25-2630
FH 58-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	0-25-2640
FH 77-08Т	0,4-0,5 (0,6)*	0,2-0,4	20/3	1,00	0,30	1"/1"/1/2"	206 x 1020	1-25-8371
FH 77-09Т	0,5-0,6 (0,8)*	0,2-0,4	30/5	1,50	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 890	1-25-8372
FH 77-10Т	0,6-0,8 (1,0)*	0,2-0,4	40/6	1,80	0,40	1"/1"/1/2"	257 x 1370	1-25-8373
FH 77-12Т	0,9-1,1 (1,5)*	0,2-0,4	52/8	2,50	0,65	1"/1"/1/2"	308 x 1340	1-25-8374
FH 77-13Т	1,0-1,3 (1,7)*	0,2-0,4	60/8	2,80	0,65	1"/1"/1/2"	334 x 1370	1-25-8375
FH 77-14Т	1,2-1,5 (2,0)*	0,3-0,5	84/10	3,00	0,75	1"/1"/3/4"	360 x 1650	1-25-8376
FH 77-16Т	1,6-1,9 (2,6)*	0,3-0,5	112/13	3,80	0,95	1"/1"/3/4"	410 x 1650	1-25-8377
FH 28-18Т	2,0-2,5	0,3-0,5	150/20	5,00	1,25	11/2"/11/2"/1"	470 x 1650	1-25-8380
FH 28-21Т	2,7-3,4	0,4-0,7	200/33	6,50	1,55	11/2"/11/2"/1"	540 x 1590	1-25-8390
FH 31-24Т	3,5-4,4	0,5-0,8	300/50	8,00	1,75	11/2"/11/2"/1"	620 x 1780	1-25-8400

\*Пиковая производительность при неравномерной схеме потребления при линейной скорости 20 м/ч



**ПРЕИМУЩЕСТВА:**

Использование в широком диапазоне pH. Высокая сорбционная емкость, устойчивость к истиранию.

**ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:**

Напорные фильтры с фильтрующей загрузкой. Вода, поступающая на фильтр, растворяет кальцит, тем самым повышая показатель pH не более чем на 1 единицу.

**ПОДБОР УСТАНОВОК:**

Номинальный режим – при линейной скорости фильтрования 12-15 м/час.

Обратная промывка – при линейной скорости 30 м/час. Эта величина может изменяться в зависимости от типа фильтрующего материала.

**ПОТЕРИ НАПОРА:**

Указаны для чистой загрузки в начальный период фильтрования.

**ОБЪЕМ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА:**

Может изменяться в пределах  $\pm 10\%$  по сравнению с указанными значениями.

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ****ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ:**

- минимальное давление воды - 2,5 атм, максимальное - 6,0 атм;
- максимальный расход воды, поступающей на установку, - не менее требуемой подачи на промывку;
- помещение должно быть оборудовано дренажной магистралью;
- температура воздуха в помещении - 5 - 35°C, влажность - не более 70%;
- напряжение электрической сети - 220 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, сила тока – до 6 А.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:**

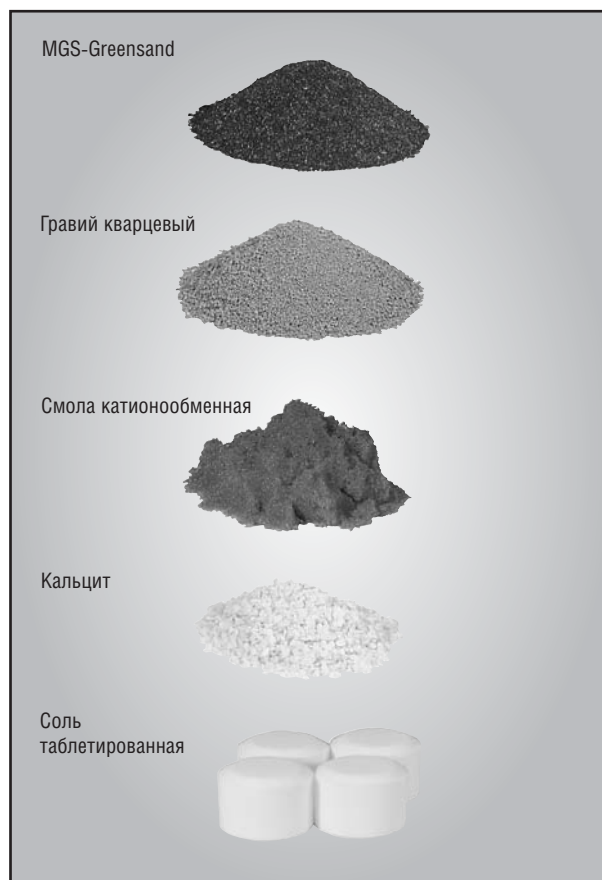
- образование вакуума внутри корпуса фильтра;
- воздействие прямого солнечного света, нулевой и отрицательных температур;
- расположение в непосредственной близости от водонагревательных приборов;
- монтаж в помещении с повышенным содержанием пыли в воздухе.

Восстановление фильтрующей способности установки FH и AT-FH – промывка водой – проводится в несколько этапов (режимов):

- Режим ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА (backwash) – обратная промывка (20-40 мин) фильтрующего материала исходной водой, подаваемой в направлении снизу вверх. Служит для взрыхления материала и его очистки от накопившегося осадка.
- Режим ПРЯМОТОЧНАЯ ПРОМЫВКА (rapid rinse) – прямоточная отмывка (10-20 мин) фильтрующего материала исходной водой для уплотнения слоя и удаления из него остатков промывной воды. Вода поступает на вход фильтра, проходит через фильтрующую среду, поднимается по водоподъемной трубе и выходит в канализацию.

**Общая продолжительность промывки – 30-60 мин.**

# ФИЛЬТРУЮЩИЕ ЗАГРУЗКИ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Наименование	Описание	Фасовка	Код
<b>BIRM</b>	сорбент для удаления железа и марганца	28,3 л	0-25-8300
<b>MGS-Greensand</b>	сорбент для удаления железа, марганца, сероводорода	14,16 л	0-25-8320
<b>Смола катионообменная</b>	смола для удаления солей жесткости	25 л	0-25-8420
<b>Уголь гранулированный активированный</b>	сорбент для удаления органики	25 л	0-25-8390
<b>Filter Ag</b>	технологическая засыпка	28,3 л	0-25-8360
<b>Кварцевый песок</b>	технологическая засыпка	1 л	0-25-8350
<b>Антрацит</b>	технологическая засыпка	65 л	0-25-8370
<b>Гарнет</b>	технологическая засыпка	10 л	0-25-8380
<b>Кальцит</b>	корректор кислотности среды	22,68 л	0-25-8330
<b>Гравий кварцевый</b>	технологическая засыпка	30 л	0-25-8340
<b>Перманганат калия</b>	для регенерации MGS	1 кг	0-25-8400
<b>Соль таблетированная</b>	для регенерации ионообменной смолы	25 кг	0-25-8410
<b>АПТ-1</b>	фильтрующий и каталитический материал для удаления железа и марганца	50 л	0-25-8430
<b>АПТ-2</b>	ионнообменный и каталитический материал для обезжелезивания, деманганации, умягчения	30 л	0-25-8440
<b>АПТ-4</b>	фильтрующая среда для обеззараживания воды	25 л	2-25-9185
<b>АПТ-М</b>	фильтрующий материал для удаления механических примесей	50 л	0-25-8450

# ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И УСТАНОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



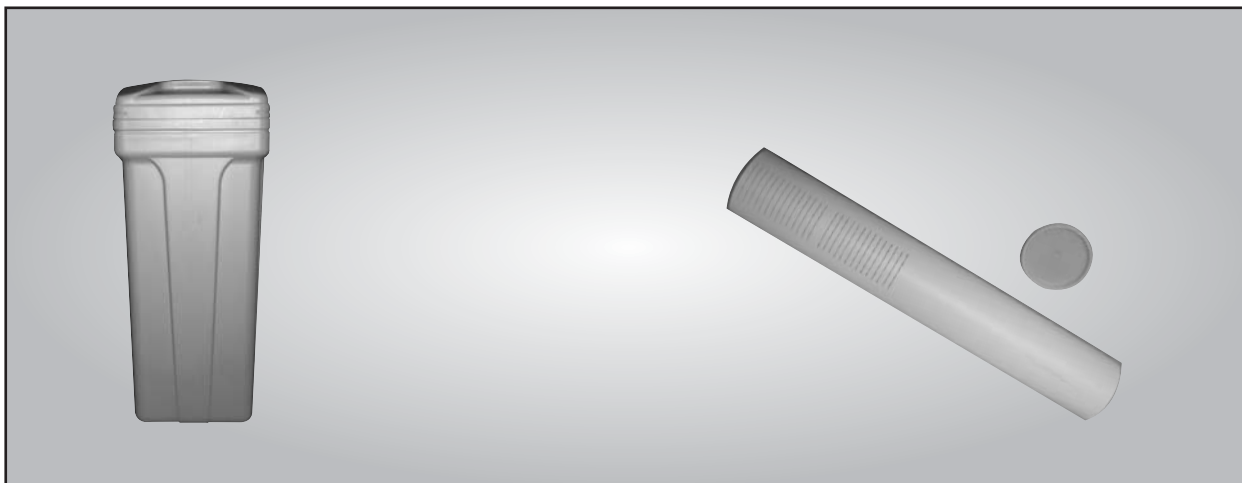
## Назначение:

Комплекс пропорционального дозирования предназначен для использования в системах водоподготовки для пропорционального дозирования реагентов. Комплектация: насос-дозатор Stenner, емкость для реагента, электронный блок и датчик расхода.

Наименование	Код
Комплекс дозирования (насос AQUA) 1,5л/ч	0-25-7235
Комплекс дозирования производительность 1,5 м/час	0-25-7230
Комплекс дозирования производительность 2,5 м/час	1-25-8530
Комплекс дозирования производительность 3,5 м/час	2-25-7310
Комплекс дозирования производительность 6,0 м/час	2-25-7315
Комплекс дозирования производительность 10,0 м/час	2-25-7320
Клапан электромагнитный 1" нормально закрытый, 24 В	2-25-8460
Клапан электромагнитный 1" нормально открытый, 24 В	2-25-8470
Клапан электромагнитный 1" нормально закрытый, 230 В	2-25-9200
Оголовок аэрационной колонны	1-25-6200
<b>Компрессор в сборе:</b>	
Компрессор Air Pump AP-2	1-25-6065
Датчик потока для компрессора KPD St	1-25-6266

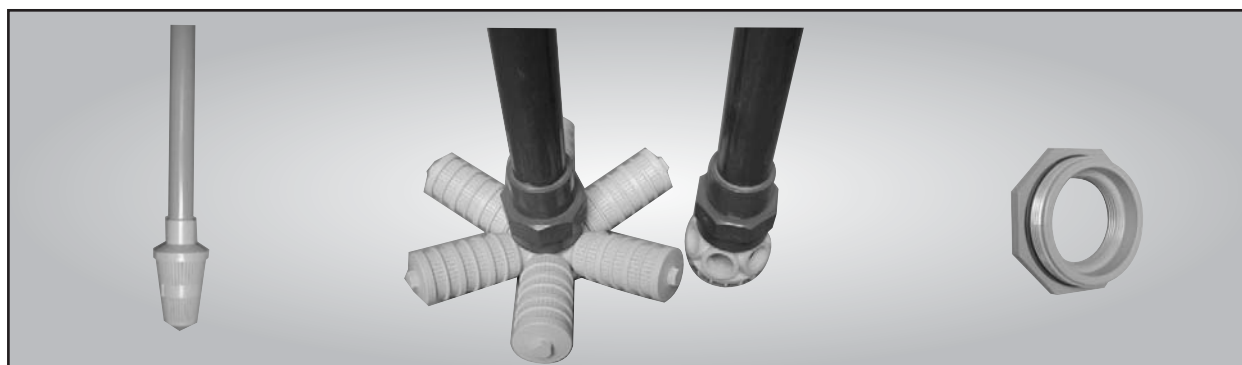
# КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К УСТАНОВКАМ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Код	Наименование
<b>Реагентные баки</b>	
0-25-7000	Бак для перманганата калия
0-25-7010	Бак для соли 100 л (в сборе)
0-25-7020	Бак для соли 200 л (в сборе)
1-25-6895	Бак для соли 200 л (в сборе)
1-25-2300	Бак для соли 300 л (в сборе)
1-25-2310	Бак для соли 300 л для 1700 (в сборе)
1-25-2299	Бак для соли 350 л (в сборе)
1-25-2320	Бак для соли 500 л для 1700 (в сборе)



## Баллоны АКВАТЕК и Wave Cyber, Китай и принадлежности к ним

0-25-7300	Адаптер
1-25-8600	Крышка 4"
0-25-7375	Баллон 08x44
0-25-7378	Баллон 10x35
0-25-7380	Баллон 10x54
0-25-7385	Баллон 12x52



0-25-7390	Баллон 13x54
0-25-7395	Баллон 14x65
0-25-7398	Баллон 16x65
1-25-7310	Баллон Q-0844-P9
1-25-7315	Баллон Q-1035-A9
1-25-7320	Баллон Q-1054-P9
1-25-7325	Баллон Q-1252-P9
1-25-7330	Баллон Q-1354-A9
1-25-7335	Баллон Q-1465-A3
1-25-7340	Баллон Q-1665-A3
1-25-7380	Баллон Q-1865-A3
1-25-7390	Баллон C-2160-A3
1-25-7400	Баллон Q-2472-A3
1-25-7410	Баллон Q-3072-F3
1-25-7420	Баллон C-3672-F7
0-25-7500	Нижняя распред. корзина с водоподъемной трубой 1"
1-25-7510	Лучевой дистрибьютор с водопод. трубой 2" (для баллона 14"-18")
0-25-7520	Лучевой дистрибьютор с водопод. трубой 2" с перех. 50/25 (для баллона 14"-18")
1-25-7530	Лучевой дистрибьютор с водопод. трубой 2" (для баллона 21"-24")
1-25-7540	Лучевой дистрибьютор с водопод. трубой 3" (для баллона 21"-24")
1-25-7550	Лучевой дистрибьютор с водопод. трубой 3" (для баллона 30")
1-25-7560	Лучевой дистрибьютор с водопод. трубой 3" (для баллона 36")

#### УПРАВЛЯЮЩИЕ КЛАПАНА FLECK, АКВАТЕК АТ-500

##### Электромеханические клапана с регенерацией по таймеру

1-25-2420	Упр. клапан 2850 1600 (IN 3/BLFC 1)
1-25-2440	Упр. клапан 2850 1700 (IN 3C/BLFC 2)



##### Электромеханические клапана с промывкой по таймеру

1-25-2410	Упр. клапан 2850 FILTER (пистон NBP)
1-25-2400	Упр. клапан 2850 FILTER (IN -/BLFC -)
1-25-2460	Упр. клапан 3150 FILTER (IN -/BLFC -)
1-25-2470	Упр. клапан 3150 FILTER (пистон NBP)

##### Электромеханические клапана с регенерацией по водосчетчику

1-25-2430	Упр. клапан 2850 1600 ECO (IN 3/BLFC 1) 100M <sup>3</sup>
1-25-2450	Упр. клапан 2850 1700 1 meter (IN 4C/BLFC 2.0)

##### Электронные клапана с регенерацией по таймеру

0-25-7602	Упр. клапан АТ-500 1600 (IN 1/DLFC 7/BLFC 0.5)
0-25-7603	Упр. клапан 5800 1600 Storm timeclock
0-25-7705	Упр. клапан 7700 1600 (IN 2/BLFC 0.5)
0-25-7630	Упр. клапан 7700 1600 (IN 1/BLFC 0.25)

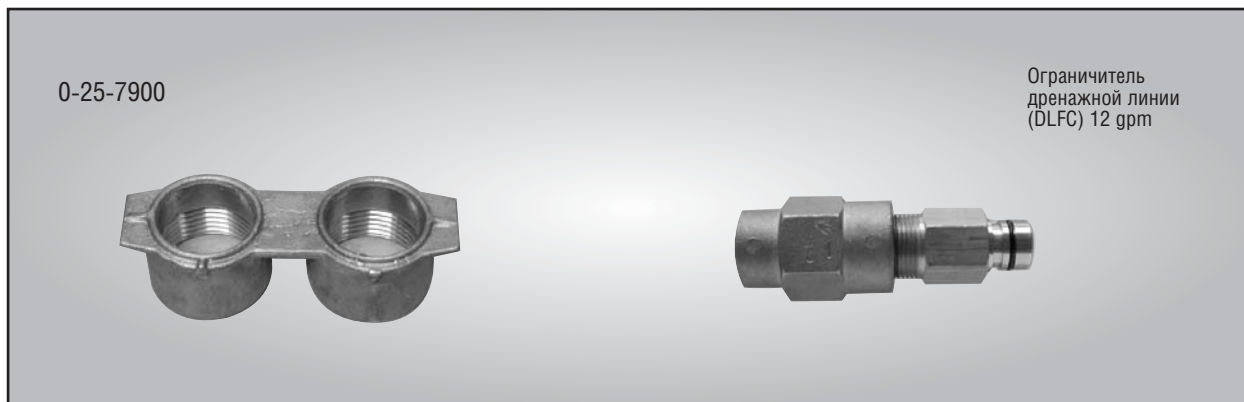
##### Электронные клапана с промывкой по таймеру

0-25-7682	Упр. клапан АТ-500 FILTER (IN -/DLFC 7/BLFC -)
0-25-7683	Упр. клапан 5800 filter Storm
0-25-7685	Упр. клапан 7700 FILTER RU (IN -/BLFC -) MS
0-25-7690	Упр. клапан 7700 FILTER (IN -/BLFC -) MS

##### Электронные клапана с регенерацией по водосчетчику

0-25-7702	Упр. клапан АТ-500 1600 CW (IN 1/DLFC 7/BLFC 0.5)
0-25-7703	Упр. клапан 5800 1600 Storm meter
0-25-7720	Упр. клапан 7700 1600 ECO (IN 1/BLFC 0.5)
0-25-7715	Упр. клапан 7700 1600 ECO (IN 2/BLFC 0.5)

1-25-2480	Упр. клапан 9500 1600 ECO SXT (IN 3/DLFC 7/BLFC 1)
1-25-2500	Упр. клапан 9500 1700 ECO SXT (IN 4C/DLFC 15/BLFC 2)
1-25-2490	Упр. клапан 9500 1600 ECO SXT (IN 3/DLFC 10/BLFC 1)
1-25-2510	Упр. клапан 9500 1700 ECO SXT (IN 3C/DLFC 12/BLFC 2)
0-25-7730	Упр. клапан 9100 1600 ECO SE 3/4" (IN 2/DLFC 5/BLFC 1)
0-25-7725	Упр. клапан 9100 1600 ECO SE 3/4" (IN 1/DLFC 2,4/BLFC 0.5)
0-25-7735	Упр. клапан 9100 1600 ECO SE 3/4" (IN 2/DLFC 3,5/BLFC 1)



**Принадлежности для клапанов Fleck**

0-25-7900	Устан. пластина для клапанов 5000,5600,2510,9100,9000
1-25-7600	Соединительная труба для твин систем 9500 (для баллона 16")
1-25-7610	Соединительная труба для твин систем 9500 (для баллона 18-20")
1-25-7620	Соединительная труба для твин систем 9500 (для баллона 24")
0-25-8080	Адаптер для упр. клапана 7700
1-25-9750	Дополнительный набор микропереключателя 7700

# БЫТОВЫЕ ФИЛЬТРЫ

Next rinsing date · Date du prochain rinçage

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep

# ОБЕЗЗАРАЖИВАТЕЛИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ

Производитель: Aqua Pro, Тайвань

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Для обеззараживания воды ультрафиолетовым облучением с длиной волны 250-260 нм.

## ОПИСАНИЕ:

Кварцевая лампа в корпусе из нержавеющей стали.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Вода поступает через нижний порт ультрафиолетовой реакционной камеры и протекает вокруг мощной ртутной лампы, термически защищенной кварцевой трубкой. Выходящая через верхний порт вода стерилизована и готова к потреблению.

Диапазон рабочих температур воды – +2...+40 °С.  
Максимальное рабочее давление 8,0 бар.  
Напряжение питания: 230 В, 50 Гц.

## ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПОДАВАЕМОЙ ВОДЫ:

- железо общее – не более 1,0 мг/л;
- цветность – не более 35°;
- мутность – не более 10 мг/л;

Если параметры исходной воды превышают вышеперечисленные значения, следует обеспечить соответствующую предварительную очистку воды.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование	Производительность, м³/час	Порты Вход/выход / дюйм	Код
UV-5 У/Ф стерилизатор в сборе	0,23	1/4"	0-25-6280
UV-2 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	0,45	1/2"	0-25-6285
UV-6 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	1,3	1"	0-25-6290
UV-12 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	2,7	1"	0-25-6295
UV-24 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	5,5	1 1/4"	2-25-7300
UV-36 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	8,0	1 1/2"	2-25-6610
UV-48 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	10,2	1 1/2"-2"	2-25-6615
UV-60 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	13,8	2"	2-25-6620
UV-72 АРМ У/Ф стерилизатор в сборе	16,5	2"	2-25-6625



# ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Производитель: АКВАТЕК, Китай

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Для доочистки питьевой воды.

## ОПИСАНИЕ:

Многоступенчатая система подготовки питьевой воды с использованием технологии обратного осмоса. Накопительный бак фильтрованной воды емкостью 12 л. В комплекте кран для врезки в мойку.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ:

Вода проходит через префильтры, защищающие обратноосмотическую мембрану от механических и химических нагрузок, продавливается через полупроницаемую мембрану и поступает в специальный накопительный бак. Обработанная вода через постфильтр поступает к потребителю. Постфильтр служит дополнительной гарантией чистоты полученной питьевой воды.

Рабочее давление 2,8-6,0 бар.

Диапазон рабочих температур – +2...+40 °С.



бытовые фильтры

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование	Производительность, л/сутки	Количество ступеней очистки	Код
<b>RO-4.2</b>	140-170	4	0-25-3280
<b>RO-5.2</b>	190-250	5	0-25-3285
<b>RO-5.2M с минерализатором</b>	190-250	5	0-25-5060
<b>RO-5.2PW с насосом-повысителем</b>	250-330	5	0-25-5065

# КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ДООЧИСКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Производитель: АКВАТЕК, Китай; Filmtec, США

## ОПИСАНИЕ:

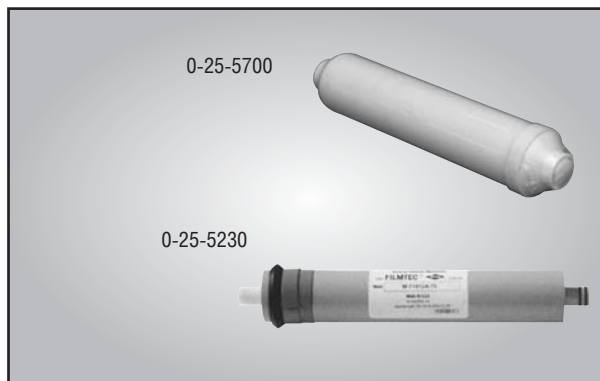
**постфильтр** – угольный картридж, используемый для кондиционирования воды.

**минерализатор** – картридж обогащает воду минеральными веществами (солями кальция, магния, калия, натрия).

**TW 30-50** – обратноосмотическая синтетическая мембрана. Производительность 140-170 л/сутки.

**TW 30-75** – обратноосмотическая синтетическая мембрана. Производительность 190-250 л/сутки.

**TW 30-100** – обратноосмотическая синтетическая мембрана. Производительность 250-330 л/сутки.



бытовые фильтры

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование	Код
Мембрана TW 30-50	0-25-5220
Мембрана TW 30-75	0-25-5230
Мембрана TW 30-100	0-25-5240
Мембрана «Акватек» 50	0-25-5250
Мембрана «Акватек» 75	0-25-5260
Мембрана «Акватек» 100	0-25-5270
Постфильтр	0-25-5700
Минерализатор	0-25-5710

# ПРОМЫВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

**Производитель: АКВАТЕК, Китай**

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Предназначен для очистки холодной и горячей воды.

## ОПИСАНИЕ:

Механические промывные фильтры с сеткой из нержавеющей стали. Степень фильтрации – 100 мкм.

Для горячей воды: максимальное рабочее давление – 16 бар, диапазон рабочих температур – +5...+70°C

Для холодной воды: максимальное рабочее давление – 8 бар, диапазон рабочих температур – +5...+40°C



бытовые фильтры

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Код
Фильтр для холодной воды 1/2"	2,5	0-25-2910
Фильтр для горячей воды 1/2"	2,5	0-25-2920

## КАРТРИДЖНЫЕ ФИЛЬТРЫ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ

Производитель: Импульс-Пром, Россия

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Корпус фильтра предназначен для фильтрации небольших потоков воды. Компактен и удобен для установки.

### ОПИСАНИЕ:

Фильтр со сменными картриджами. Корпус с колбой, латунными резьбовыми присоединениями. Крышка оснащена клапаном сброса избыточного давления. Длина колбы 10 дюймов.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Рабочее давление – до 6 бар.

Диапазон температур – +2...+45 °С.

Модель	Присоединение, дюйм	Код
Корпус фильтра (синий) ФНВ 1/2"	1/2"	0-25-3135
Корпус фильтра (синий) ФНВ 3/4"	3/4"	0-25-3140
Корпус фильтра (прозрачный) ФНС 1/2"	1/2"	0-25-3150
Корпус фильтра (прозрачный) ФНС 3/4"	3/4"	0-25-3155

## СМЕННЫЕ КАРТРИДЖИ ДЛЯ ФИЛЬТРОВ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ

Производитель: АКВАТЕК, Китай; Импульс-Пром, Россия

### ОПИСАНИЕ:

**Картридж нитяной** – картридж изготовлен из полипропиленового шнура, намотанного таким образом, чтобы плотность намотки возрастала в направлении его сердцевины. Картридж предназначен для удаления механических примесей. Степень фильтрации – 5,10,20,50 мкм. Рабочая температура – +2...+ 45 °С.

**Картридж полипропиленовый** – Фильтрующий материал – полипропиленовое волокно. Картридж предназначен для удаления механических примесей. Степень фильтрации – 1;5;10;20;50 мкм. Рабочая температура – +2...+ 45 °С.



**Картридж гранулированный уголь** – Фильтрующий материал – гранулированный активированный уголь. Картридж предназначен для удаления вредных органических соединений, устранения нежелательных запахов и привкуса воды. Рабочая температура – +2...+ 45 °С.

**Картридж прессованный уголь** – Фильтрующий материал – прессованный активированный уголь. Картридж предназначен для улучшения привкуса и запаха воды, отлично устраняет хлор. Рабочая температура – +2...+ 45 °С.

**Картридж умягчения** – Фильтрующий материал – ионообменная смола, заменяющая ионы кальция и магния на безвредные ионы натрия. Картридж предназначен для умягчения воды. Рабочая температура – +2...+ 45 °С.

**Картридж обезжелезивания** – Комбинированная фильтрующая загрузка, которая удаляет ионы железа из воды. Рабочая температура – +2...+ 45 °С.

**Картридж гранулированный уголь с KDF**– Фильтрующий материал – гранулированный активированный уголь с KDF. Благодаря добавлению KDF эффективен в отношении удаления активного хлора, тяжелых металлов, обладает бактерицидным эффектом. Рабочая температура – +2...+ 45 °С.

**Картридж полифосфатный** – Фильтрующий элемент – гранулы полифосфата и силиката, позволяющие предотвратить образование отложений / накипи. Использовать только для технического умягчения воды.



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Модель	Тип картриджа	Производительность, м³/час	Степень фильтрации, мкм	Код
Нитяной картридж 10", 5 мкм	PS5M	1,2	5	0-25-5631
Нитяной картридж 10", 10 мкм	PS10M	1,2	10	0-25-5633
Нитяной картридж 10", 20 мкм	PS20M	1,2	20	0-25-5636
Нитяной картридж 10", 50 мкм	PS50M	1,2	50	0-25-5637
Вспененный ПП картридж 10", 1 мкм	PP1M	1,2	1	0-25-4000
Вспененный ПП картридж 10", 5мкм	PP5M	1,2	5	0-25-4005
Вспененный ПП картридж 10", 10 мкм	PP10M	1,2	10	0-25-4008
Вспененный ПП картридж 10", 20 мкм	PP20M	1,2	20	0-25-4010
Вспененный ПП картридж 10", 50 мкм	PP50M	1,2	50	0-25-4015
Картридж угольный (прессованный)	BL5	0,36	5	0-25-5662
Картридж угольный (прессованный) 10"	BL	0,36	10	0-25-5665
Картридж угольный (гранулированный) 10"	CB	0,36		0-25-5670
Картридж для умягчения воды 10"	ST	0,36		0-25-5675
Картридж с активированным углем и элементом KDF для колбы 10"	CBKDF	0,36	-	0-25-5720
Картридж для обезжелезивания 10"	FE	0,18	-	0-25-5750
Картридж полифосфат	PFSL	0,36	-	0-25-5770
Полифосфат 1 кг	-	-	-	0-25-5780

# МАГИСТРАЛЬНЫЙ ФИЛЬТР

Производитель: Импульс-Пром, Россия; АКВАТЕК, Китай

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Фильтр магистральный предназначен для фильтрации холодной и горячей воды. Компактен и удобен для установки.

## ОПИСАНИЕ:

Магистральный фильтр со сменными картриджами.

Серии FMC, FMB, AT-FMC, AT-FMB – для холодной воды, серия FMR – для горячей воды.

Комплектация: колба с картриджем для удаления механических примесей (для колб модели FMC – картридж из вспененного полипропилена AT-FCPS5, для колб модели FMR – картридж из полипропиленовой нити AT-FCPPHOT10), ключ.

Фильтры серии AT комплектуются колбой, ключом, кронштейном.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Мак рабочее давление – 6 бар.

Диапазон раб. температур для FMR – +2...+60 °С.

Диапазон раб. температур для FMC, FMB, AT-FMC, AT-FMB – +2...+45 °С.



Наименование	Присоед.	Код
FMC12	1/2	0-25-2802
FMC34	3/4	0-25-2805
FMB12	1/2	0-25-2812
FMB34	3/4	0-25-2815
FMR12	1/2	0-25-2832
FMR34	3/4	0-25-2835
AT-FMB12	1/2	0-25-2700
AT-FMB34	3/4	0-25-2710
AT-FMB1	1	0-25-2720
AT-FMC12	1/2	0-25-2730
AT-FMC34	3/4	0-25-2740
AT-FMC1	1	0-25-2750

Производитель: АКВАТЕК, Китай

# СМЕННЫЕ КАРТРИДЖИ ДЛЯ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

**ОПИСАНИЕ:** Картридж полипропиленовый – фильтрующий материал – полипропиленовая нить. Картридж предназначен для удаления механических примесей. Степень фильтрации – 10 мкм. Рабочая температура +2...+93 °С.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование	Тип картриджа	Производительность, м³/час	Степень фильтрации, мкм	Длина, дюйм	Код
<b>Нитяной картридж для горячей воды</b>					
10", 10 мкм	PSHOT10M	1,2	10	10"	0-25-5680



# КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К ПЛАСТИКОВЫМ ФИЛЬТРАМ

## КЛЮЧ ДЛЯ ФИЛЬТРА

Производитель: АКВАТЕК, Китай



Наименование

Код

Ключ для фильтра 10" FXKSL

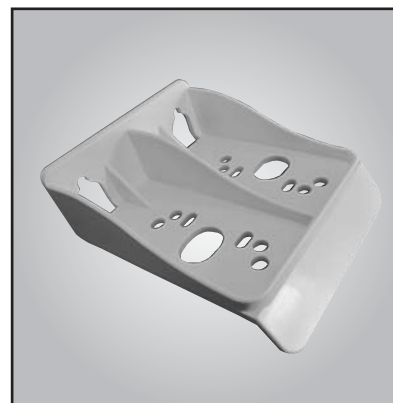
0-25-4695

## КРОНШТЕЙН ДЛЯ ФИЛЬТРА

Производитель: АКВАТЕК, Китай

### НАЗНАЧЕНИЕ:

Кронштейн для настенного монтажа фильтра.



Наименование

Код

Кронштейн FXBR1P

0-25-4710

# ДВОЙНЫЕ И ТРОЙНЫЕ СИСТЕМЫ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Производитель: Импульс-Пром, Россия

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Бытовые фильтры под кухонную мойку применяются для очистки больших потоков воды и в тех случаях, если она сильно загрязнена.

## ОПИСАНИЕ:

Бытовые фильтры состоят из двух или трех, последовательно соединенных между собой картриджных фильтров.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Максимальное рабочее давление – 6 бар.

Диапазон температур – +2...+45 °С.

Максимальные потоки – 5 л/мин.



Модель фильтра	Кол-во ступеней	Код
FDC 200	2	0-25-3210
FDW 200	2	0-25-3220
FDC 300	3	0-25-3230
FDW 300	3	0-25-3240
FDCD 300	3	0-25-3247
FDWD 300	3	0-25-3248

# СМЕННЫЕ КАРТРИДЖИ ДЛЯ ДВОЙНЫХ И ТРОЙНЫХ СИСТЕМ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Производитель: АКВАТЕК, Китай, Импульс-Пром, Россия

## ОПИСАНИЕ:

**PP20M** – картридж для механической очистки из вспененного полипропилена. Степень фильтрации – 20,0 мкм.

**BL** – картридж из прессованного угольного блока. Имеет улучшенные показатели по очистке воды от хлора. Степень фильтрации – 10,0 мкм.

**ST** – картридж с наполнителем из ионообменной смолы. Предназначен для умягчения воды.

Наименование	Применяемый фильтр	Код
Вспененный полипропилен 20 мкм	FDC/FDW 200,300	0-25-4010
Прессованный уголь	FDC/FDW 200,300	0-25-5665
Ионообменная смола	FDC/FDW 300	0-25-5675
Гранулированный уголь	FDCD/FDWD 300	0-25-5670



# КАРТРИДЖНЫЕ ФИЛЬТРЫ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ BIG BLUE

Производитель: АКВАТЕК, Китай

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Колбы серии «Big Blue» применяются для очистки больших потоков воды и в тех случаях, если она сильно загрязнена.

## ОПИСАНИЕ:

Пластиковый фильтр со сменными картриджами. Корпус фильтра изготовлен из упроченного полипропилена. Приспособлен для настенного монтажа. Оснащен клапаном сброса избыточного давления. Колба длиной 10 или 20 дюймов.

В комплекте: для серии FH – ключ, кронштейн; для серии NW – латунные резьбовые вставки, ключ, кронштейн, манометр.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Максимальное рабочее давление – до 8 бар.

Диапазон температур – +2...+45 °С.

Максимальные потоки – 57-76 л/мин.



Модель	Производительность, м³/час	Порты	Код
Корпус FH10 BB-B	3,4	1"	0-25-3039
Корпус FH20 BB-B	4,6	1"	0-25-3049
Корпус FH10 BB-C	3,4	1"	0-25-3059
Корпус FH20 BB-C	4,6	1"	0-25-3069
Корпус NW-BR10M	3,4	1"	0-25-3160
Корпус NW-BR20L	4,6	1"	0-25-3162

# КАРТРИДЖИ ДЛЯ ФИЛЬТРОВ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ BIG BLUE

Производитель: АКВАТЕК, Китай, Импульс-Пром, Россия

бытовые фильтры

## ОПИСАНИЕ:

**Картридж нитяной** – несущий корпус выполнен из полипропилена, нитевая бобина выполнена из крученной нити полипропилена. Картридж предназначен для удаления механических примесей. Степень фильтрации – 5,20 мкм. Рабочая температура – +2...+45 °С.

**Картридж вспененный полипропилен** - Фильтрующий материал – полипропиленовое волокно. Картридж предназначен для удаления механических примесей. Степень фильтрации – 1,5,10,20,50 мкм. Рабочая температура – +2...+45 °С.

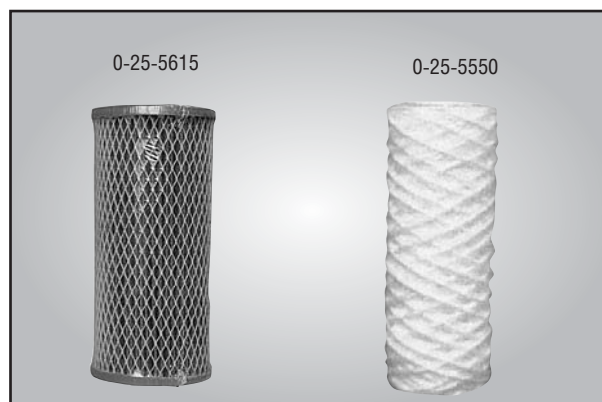
**Картридж гранулированный уголь** – Фильтрующий материал – гранулированный активированный уголь. Картридж предназначен для удаления вредных химических элементов, которые ответственны за плохой вкус и запах воды. Рабочая температура – +2...+45 °С.

**Картридж из прессованного угля** – Фильтрующий материал – прессованный активированный уголь. Картридж предназначен для удаления вредных химических элементов, отлично устраняет хлор. Рабочая температура – +2...+45 °С.

**Картридж умягчения** – Фильтрующий материал – ионообменная смола, устраняющая соли жесткости. Картридж предназначен для умягчения воды. Рабочая температура – +2...+45 °С.

**Картридж обезжелезивания** – Удаляет растворенное железо, улучшает вкус воды, предотвращает появление пятен ржавчины. Рабочая температура – +2...+45 °С.

**Картридж гранулированный уголь с KDF** – Фильтрующий материал – гранулированный активированный уголь с KDF. Благодаря добавлению KDF эффективен в отношении удаления активного хлора, тяжелых металлов, обладает бактерицидным эффектом. Рабочая температура – +2...+45 °С.



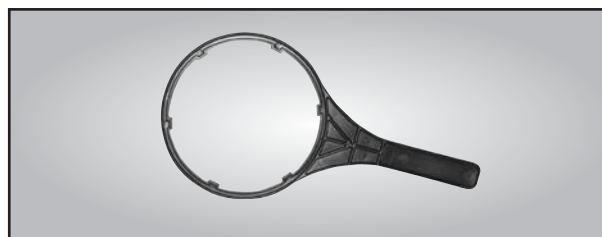
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование	Тип картриджа	Произ м³/час	Степень фильтрации, мкм	Длина дюйм	Код
Нитяной картридж 10", 5 мкм BB	PS5M10BB	2,40	5	10	0-25-5550
Нитяной картридж 10", 20 мкм BB	PS20M10BB	2,40	20	10	0-25-5555
Нитяной картридж 20", 5 мкм BB	PS5M20BB	3,60	5	20	0-25-5560
Нитяной картридж 20", 20 мкм BB	PS20M20BB	3,60	20	20	0-25-5565
Картридж из вспен. полипр. 10", 1 мкм BB	PP1M10BB	2,40	1	10	0-25-4020
Картридж из вспен. полипр. 10", 5 мкм BB	PP5M10BB	2,40	5	10	0-25-4025
Картридж из вспен. полипр. 10", 10 мкм BB	PP10M10BB	2,40	10	10	0-25-4028
Картридж из вспен. полипр. 10", 20 мкм BB	PP20M10BB	2,40	20	10	0-25-4030
Картридж из вспен. полипр. 10", 50 мкм BB	PP50M10BB	2,40	50	10	0-25-4035
Картридж из вспен. полипр. 20", 1 мкм BB	PP1M20BB	3,60	1	20	0-25-4038
Картридж из вспен. полипр. 20", 5 мкм BB	PP5M20BB	3,60	5	20	0-25-4040
Картридж из вспен. полипр. 20", 10 мкм BB	PP10M20BB	3,60	10	20	0-25-4043
Картридж из вспен. полипр. 20", 20 мкм BB	PP20M20BB	3,60	20	20	0-25-4045
Картридж из вспен. полипр. 20", 50 мкм BB	PP50M20BB	3,60	50	20	0-25-4050
Картридж угольный (гранул.) 10", BB	CB10BB	0,72	-	10	0-25-5605
Картридж угольный (гранул.) 20", BB	CB20BB	1,08	-	20	0-25-5610
Картридж угольный (пресс.) 10", BB	BL10BB	0,72	-	10	0-25-5615
Картридж угольный (пресс.) 20", BB	BL20BB	1,08	-	20	0-25-5620
Картридж для умягчения воды 10", BB	ST10BB	0,72	-	10	0-25-5678
Картридж для умягчения воды 20", BB	ST20BB	1,08	-	20	0-25-5625
Картридж для обезжел. 10" для BB	FE10BB	0,72	-	10	0-25-5755
Картридж для обезжел. 20" для BB	FE20BB	1,08	-	20	0-25-5760
Картридж с активированным углем и элементом KDF для колбы 10" BB	CBKDF10BB	0,72	-	10	0-25-5730
Картридж с активированным углем и элементом KDF для колбы 20" BB	CBKDF20BB	1,08	-	20	0-25-5740

# КОМПЛЕКТУЮЩИЕ К ФИЛЬТРАМ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ BIG BLUE

Производитель: АКВАТЕК, Китай

## КЛЮЧ ДЛЯ ФИЛЬТРА BIG BLUE



Наименование

Код

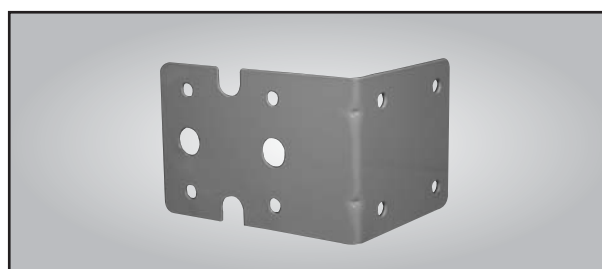
Ключ для фильтра ВВ

0-25-3170

## КРОНШТЕЙН ДЛЯ ФИЛЬТРА

**НАЗНАЧЕНИЕ:**

Кронштейн для настенного монтажа фильтра ВВ.



Наименование

Код

Кронштейн для фильтра

0-25-5685

# ФИЛЬТРЫ УМЯГЧАЮЩИЕ (для стиральных машин)

Производитель: АКВАТЕК, Китай

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Фильтрующий элемент предназначен для умягчения воды перед стиральными и посудомоечными машинами, домашними бойлерами, бытовыми электроводонагревателями. Устраняет соли жесткости, защищая бытовую технику и трубы от образования известковых отложений и коррозии. Рабочая температура – +2...+45 °С.

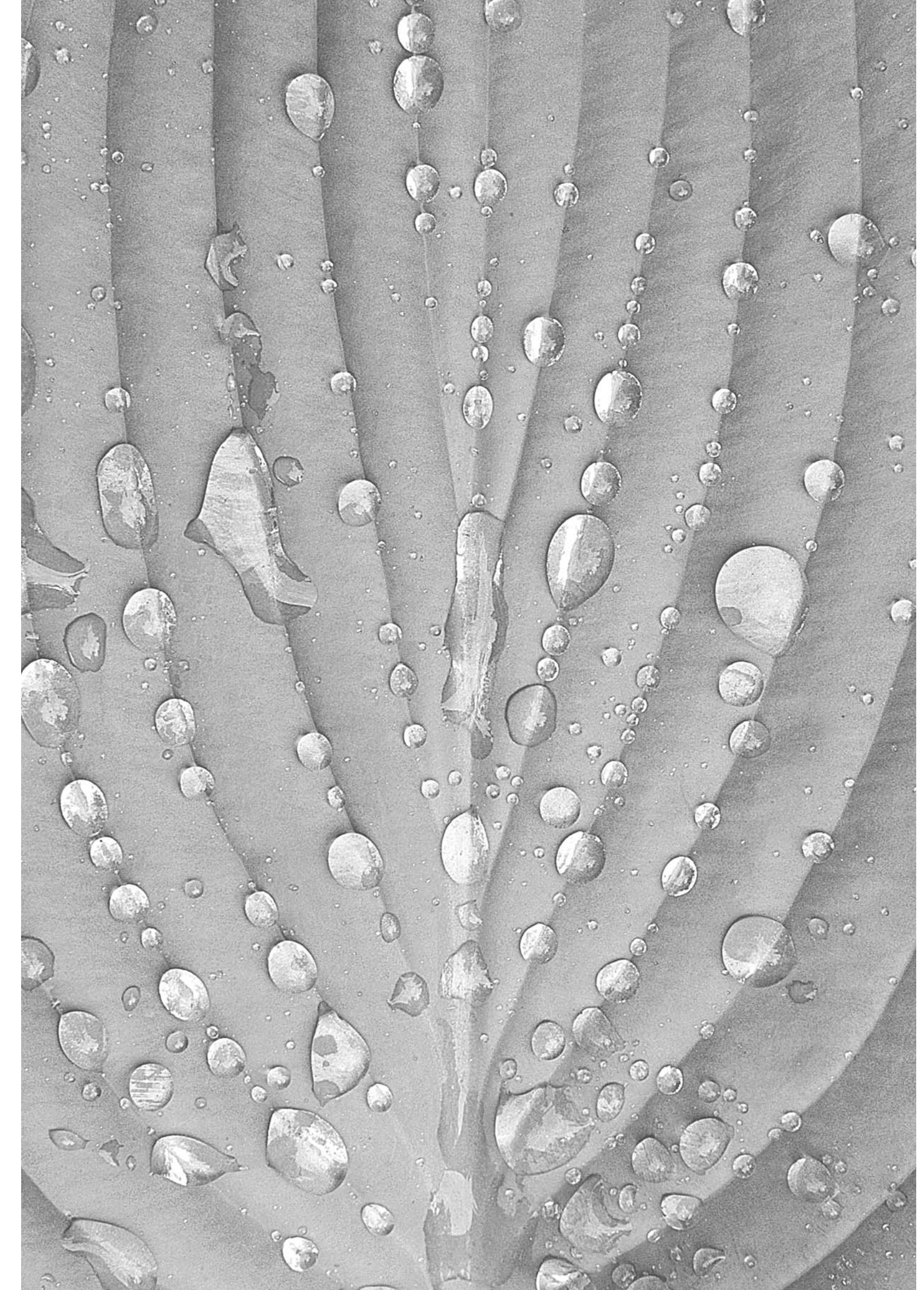


Наименование фильтра	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Присоединение	Код
PH-10	0,6	3/4"	0-25-5707

# МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВОДОПОДГОТОВКЕ

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Нормативно-технические документы водно-санитарного законодательства	42
2. Происхождение воды	43
2.1. Подземные воды	43
2.2. Поверхностные воды	43
3. Показатели качества воды и их определение	43
3.1. Температура	43
3.2. Органолептические показатели	44
3.3. Водородный показатель (рН)	45
3.4. Общая жесткость	45
3.5. Щелочность и кислотность	46
3.6. Сульфаты	46
3.7. Хлориды	46
3.8. Биохимическое потребление кислорода (БПК)	46
3.9. Растворенный кислород	47
3.10. Биогенные элементы	47
3.11. Металлы	47
3.12. Интегральная и комплексная оценка качества воды	48
4. Питьевая вода	49
4.1. Нормативы контроля качества вод	49
5. Вода для систем отопления и питания котлов	51
6. Методы очистки воды	52
6.1. Осветление воды фильтрованием	53
6.2. Обезжелезивание	53
6.3. Деманганация воды	54
6.4. Умягчение воды	55
6.5. Катиониты и их свойства	56
6.6. Физические методы умягчения воды	57
6.7. Обеззараживание воды	58
6.8. Обратный осмос	58
6.9. Фильтрация на активных углях	58
7. Биообращение водооборотных систем	58
8. Оборудование для водоподготовки компании Pentair Water с управляющими клапанами Fleck	59
8.1. Компоновка фильтра	59
8.2. Расчет ресурса работы установки обезжелезивания серии FGI, AT-FGI	60
8.3. Расчет ресурса работы установки обезжелезивания серии FBI, AT- FBI	60
8.4. Расчет ресурса работы установки умягчения серии FS, AT-FS и TS	60
8.5. Схемы потоков на примере установки умягчения	61
9. Опросный лист (анкета)	64
10. Опросный лист для разработки схемы подготовки воды и подбора оборудования для котельных установок	65
11. Рекомендуемый перечень анализируемых показателей	67
12. Отбор проб воды и их консервация	67



Шифр документа	Наименование	Субъект утверждения норматива, год утверждения, время начала действия норматива
№ 167-ФЗ от 16.11.1995 г. № 86-ФЗ от 30.06.2003 г.	Водный кодекс Российской Федерации	Федеральное Собрание РФ. 1995, 2003 гг.
№ 7-ФЗ от 10.01.2002 г. (вместо Закона РСФСР от 19.12.1991 и 21.02.1992 г.)	Закон РФ «Об охране окружающей среды»	Федеральное Собрание РФ. 2002 г.
№ 52-ФЗ от 30.03.1999 г.	Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»	Федеральное Собрание РФ. 1999 г.
№ 29-ФЗ от 02.01.2000 г. № 987 от 21.12.2000 г.	Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» Постановление «О государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов»	Федеральное собрание РФ. 2000 г. Правительство РФ. 2000 г.
ГОСТ 27065-86 (СТ СЭВ 5184-85)	Качество вод. Термины и определения	Госстандарт СССР. 1986 г. С 01.01.1987 г.
ГОСТ 25151-82 (СТ СЭВ 2086-80)	Водоснабжение. Термины и определения	Госстандарт СССР. 1982 г. С 01.07.1983 г.
ГОСТ 13813-2002	Вода и водоподготовка. Термины и определения	Госстандарт России. 2002 г. С 01.01.2004 г.
ГОСТ 26966-86	Установки водозаборные, водосбрасные и затворы. Термины и определения.	Госстандарт СССР. 1986 г.
ГОСТ 17.1.1.02-77*	Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов	Госстандарт СССР. 1977, 1988 гг.
ГОСТ 17.1.1.03-86 (вместо ГОСТа 17.1.1.03-78)	Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользований	Госстандарт СССР. 1986 г.
ГОСТ 17.1.1.04-80	Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования	Госстандарт СССР. 1980 г.
СанПиН 2.1.4.1110-02 (вместо СанПиН 2.1.4.027-95)	Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения	Минздрав России. 2002 г.
СанПиН 2.1.4.1175-02 (вместо СанПиН 2.1.4.544-96)	Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников	Минздрав России. 2002 г.
ГОСТ 2761-84* (вместо ГОСТа 17.1.3.03-77)	Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора	Госстандарт СССР. 1984, 1988 г. С 01.01.1986 г.
СанПиН 2.1.5.980-00 (вместо СанПиН №4630-88)	Гигиенические требования к охране поверхностных вод	Минздрав России. 2000 г. С 01.01.2001 г.
СНиП 2.04.02-84* (вместо СНиП II-31-74)	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения	Госстрой СССР. Госстрой России. 1984, 1987, 2000 гг.
СНиП 2.04.01-85* (вместо СНиП II-30-76 и СНиП II-34-76)	Внутренний водопровод и канализация зданий	Госстрой СССР. Госстрой России. 1985, 1991, 1992, 1996, 2000 гг.
СНиП 3.05.04-85* (вместо СНиП III-30-74)	Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации (Производство и приемка работ)	Госстрой СССР. 1985, 1990 гг.
СанПиН 2.1.4.1074-01 (вместо СанПиН 2.1.4.559-96)	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества	Минздрав России. 2001 г. С 1 января 2002 г.
СанПиН 2.1.4.1116-02	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества 24.	Минздрав России. 2002 г. С 1 июля 2002 г.
ГОСТ Р 51871-2002	Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения	Госстрой России. 2002 г. С 01.07.2003 г



## 2 ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВОДЫ

При получении питьевой воды различают две основные группы по ее происхождению в зависимости от водозабора:

- подземные воды;
- поверхностные воды.

### 2.1 Подземные воды

*Артезианские воды.*

Они могут залегать под землей в несколько слоев или так называемых ярусов, которые изолированы друг от друга и отделены хотя бы одним водонепроницаемым слоем от инфильтрационной воды. Пористые грунты (особенно пески) оказывают фильтрующее и, следовательно, очищающее действие, в отличие от трещиноватых горных пород. При длительном нахождении воды в пористых грунтах артезианская вода достигает средних температур почвы (8-12 °С) и свободна от микробов. Химический состав артезианской воды, как правило, является постоянным. Благодаря этим свойствам артезианская вода является особо предпочтительной для целей питьевого водоснабжения.

*Инфильтрационная вода.*

Эта вода добывается насосами из скважин, глубина которых соответствует отметкам дна ручья, реки или озера. Качество такой воды в значительной степени определяется поверхностной водой в самом водотоке, т. е. вода, добытая при помощи инфильтрационного водозабора, является тем более пригодной для питьевых целей, чем чище вода в самом ручье, реке или озере. При этом могут иметь место колебания ее температуры, запаха, химического состава.

*Родниковая вода.*

Речь идет о подземной воде, самоизливающейся естественным путем на поверхность земли. Родниковая вода по своему составу испытывает сильные колебания не только в кратковременные периоды времени (дождь, засуха), но и по временам года (например: таяние снега).

### 2.2 Поверхностные воды

*Речная вода.*

Речная вода сильнее всего подвергается загрязнению, поэтому в последнюю очередь пригодна для целей питьевого водоснабжения. Она загрязняется продуктами жизнедеятельности людей и животных. В еще большей степени загрязнение речных вод происходит поступающими сточными водами промышленных предприятий. Самоочищающая способность реки может лишь частично справиться с этими загрязнениями. Подготовка речной воды для целей питьевого водоснабжения затрудняется из-за сильных колебаний загрязнения речной воды, как в количественном отношении, так и по своему составу.

*Озерная вода.*

Эта вода, даже добытая с больших глубин, крайне редко является безупречной в биологическом отношении и поэтому должна проходить специальную очистку до питьевых кондиций.

*Вода из водохранилищ.*

Речь идет о воде из небольших речек и ручьев, которые запружены в верхнем течении, где вода менее всего загрязнена. При выборе способа и объема необходимых мероприятий по водоподготовке решающим является то, насколько сильно эта вода загрязнена и насколько высока самоочищающая способность этого "хранилища питьевой воды".

*Морская вода.*

Морская вода не может без обессоливания подаваться в сеть питьевого водоснабжения. Она добывается и проходит водоподготовку только у морского побережья и на островах, если нет возможности использовать другой источник водоснабжения.

## 3 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Нормативы качества воды различных источников – предельно-допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно-допустимые уровни (ОДУ) и ориентировочно-безопасные уровни воздействия (ОБУВ) – содержатся в нормативно-технической литературе, составляющей водно-санитарное законодательство.

По нормативам качества, определяющим наличие и допустимые концентрации примесей, воды различают как:

- питьевую;
- природные воды (водоемы хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбо-хозяйственного назначения);
- сточные воды (нормативно-очищенные, стоки неизвестного происхождения, ливневые).

### 3.1 Температура

В условиях теплового загрязнения значительно изменяются кислородный режим и интенсивность процессов самоочищения водоема, изменяется интенсивность фотосинтеза и др. В результате этого нарушается, часто необратимо, природный баланс водоема, складываются особые экологические условия, негативно сказывающиеся на животном и растительном сообществе.

Специалисты установили: чтобы не допустить необратимых нарушений экологического равновесия, температура воды в водоеме летом в результате спуска загрязненных (теплых) вод не должна повышаться более чем на 3 °С по сравнению со среднемесячной температурой самого жаркого года за последние 10 лет.

### 3.2 Органолептические показатели

Любое знакомство со свойствами воды начинается с определения органолептических показателей, т.е. таких, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств (зрением, обонянием, вкусом). Органолептическая оценка приносит много прямой и косвенной информации о составе воды. К органолептическим характеристикам относятся: мутность, цветность, запах, вкус, привкус.

#### Цветность

Цветность – естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Цветность воды может определяться свойствами и структурой дна водоема, характером водной растительности, прилегающих к водоему почв, наличием в водосборном бассейне болот и торфяников и др.

Цветность – выражается в градусах платино-кобальтовой шкалы и определяется путем сравнения окраски испытуемой воды с эталонами.

#### Запах

Запах определяют при нормальной (20 °С) и при повышенной (60 °С) температуре воды.

Запах подразделяют на две группы:

- естественного происхождения (от живущих и отмерших организмов, от влияния почв, водной растительности и т.п.);
- искусственного происхождения. Такие запахи обычно значительно изменяются при обработке воды.

Интенсивность запаха оценивают по 6-балльной шкале ГОСТ 3351-74\* – табл.2.1.

**Таблица 2.1. Характеристика вод по интенсивности запаха**

Интенсивность запаха баллы	Характер проявления запаха	Описательные определения
0	Запаха нет	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабый	Запах, не замечаемый потребителем, но обнаруживаемый опытным исследователем
2	Слабый	Запах, не привлекающий внимания потребителя, но обнаруживаемый им, если указать на него
3	Заметный	Запах, легко обнаруживаемый и могущий дать повод относиться к воде с неодобрением
4	Отчетливый	Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду неприятной для питья
5	Очень сильный	Запах сильный настолько, что делает воду непригодной для питья

Для питьевой воды допускается запах не более 2 баллов.

#### Мутность и прозрачность

Мутность воды обусловлена содержанием взвешенных в воде мелкодисперсных примесей – нерастворимых или коллоидных частиц различного происхождения. В России мутность чаще всего измеряют в нефелометрических единицах мутности НЕФ (NTU) для небольших значений в пределах 0-40 НЕФ (NTU), например, для питьевой воды. В условиях большой мутности обычно применяется измерение единиц мутности по формазину (ЕМФ). Пределы измерений – 40-400 ЕМФ.

Мутность воды обуславливает и некоторые другие характеристики воды, такие как:

- наличие осадка, который может отсутствовать, быть незначительным, заметным, большим, очень большим;
- взвешенные вещества или грубодисперсные примеси.

Наряду с мутностью, особенно в случаях, когда вода имеет незначительные окраску и мутность, и их определение затруднительно, пользуются показателем «прозрачность». Мера прозрачности – высота столба воды, при которой можно наблюдать опускаемую в воду белую пластину определенных размеров (диск Секки) или разливать на белой бумаге шрифт определенного размера и типа (шрифт Снеллена). Результаты выражаются в сантиметрах (табл. 2.2.).

**Таблица 2.2. Характеристика вод по прозрачности**

Прозрачность	Единица измерения, см
Прозрачная	Более 30
Маломутная	Более 25 до 30
Средней мутности	Более 20 до 25
Мутная	Более 10 до 20
Очень мутная	Менее 10

**Вкус и привкус**

Различают 4 основных вкуса: соленый, кислый, горький, сладкий. Остальные вкусовые ощущения считаются привкусами (солоняватый, горьковатый, металлический, хлорный и т.п.).

Интенсивность вкуса и привкуса оценивают по 6-балльной шкале ГОСТ 3351-74\* – табл.2.3.

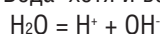
**Таблица 2.3. Характеристика вод по интенсивности вкуса**

Оценка вкуса и привкуса, баллы	Интенсивность вкуса и привкуса	Характер проявления вкуса и привкуса
0	Нет	Вкус и привкус не ощущаются
1	Очень слабая	Вкус и привкус сразу не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при тщательном тестировании
2	Слабая	Вкус и привкус замечаются, если обратить на это внимание
3	Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде
4	Отчетливая	Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья
5	Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильны, что делают воду непригодной к употреблению

**3.3 Водородный показатель (pH)**

Величина pH воды – один из важнейших показателей качества вод для определения стабильности воды, ее накипеобразующих и коррозионных свойств, прогнозирования химических и биологических процессов, происходящих в природных водах.

Вода хотя и весьма незначительно диссоциирует на ионы водорода H<sup>+</sup> и гидроксила OH<sup>-</sup> по уравнению:



Произведение концентраций этих ионов, являющееся при данной температуре постоянной величиной, называется ионным произведением воды – K<sub>W</sub>.

$$K_W = (H^+) (OH^-) = 10^{-14}$$

Увеличение концентрации водородных ионов вызывает соответствующее уменьшение гидроксид-ионов и наоборот.

Для нейтральной среды [H<sup>+</sup>] = [OH<sup>-</sup>] = √10<sup>-14</sup> = 10<sup>-7</sup> моль/л.

Для оценки кислотности и щелочности среды удобно пользоваться не концентрацией водородных ионов, а водородным показателем pH. Он равен десятичному логарифму концентраций водородных ионов, взятому с обратным знаком.

$$pH = -\lg[H^+]$$

Если в воде растворено какое-либо вещество, которое само источник ионов H<sup>+</sup> и OH<sup>-</sup> (примеры: кислоты HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> и др.; щелочи: NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub> и др.), то концентрация ионов H<sup>+</sup> и OH<sup>-</sup> не будут равны, но их произведение K<sub>W</sub> будет постоянно.

Измерение pH при контроле качества природной и питьевой воды проводится практически повсеместно.

**3.4 Общая жесткость**

Жесткость воды обуславливается наличием в воде ионов кальция (Ca<sup>2+</sup>), магния (Mg<sup>2+</sup>), стронция (Sr<sup>2+</sup>), бария (Ba<sup>2+</sup>), железа (Fe<sup>3+</sup>), марганца (Mn<sup>2+</sup>). В поверхностных и грунтовых природных водах из перечисленных катионов в заметных концентрациях присутствуют практически исключительно кальций и магний. Поэтому под жесткостью понимают сумму количеств ионов кальция и магния – общая жесткость, складывающаяся из значений карбонатной (временной, устраняемой кипячением) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

Величина жесткости воды может варьироваться в широких пределах в зависимости от типа пород и почв, сла-

гающих бассейн водосбора, а также от сезона года, погодных условий. Общая жесткость воды в озерах и реках тундры, например, составляет 0,1-0,2 мг-экв/л, а в морях, океанах, подземных водах достигает 80-100 мг-экв/л и даже больше (Мертвое море).

При жесткости до 4 мг-экв/л вода считается мягкой; от 4 до 8 мг-экв/л – средней жесткости; от 8 до 12 мг-экв/л – жесткой; более 12 мг-экв/л – очень жесткой.

Допустимая величина общей жесткости для питьевой воды из источников централизованного водоснабжения составляет 7 мг-экв/л.

### 3.5 Щелочность и кислотность

Щелочность природных вод в силу их контакта с атмосферным воздухом и известняками, обусловлена, главным образом, содержанием в них гидрокарбонатов и карбонатов, которые вносят значительный вклад в минерализацию воды. Их содержание в воде обусловлено процессами растворения углекислого газа, взаимодействия воды с находящимися в прилегающих грунтах известняками и протекающими в воде жизненными процессами дыхания всех водных организмов.

Щелочность пробы воды измеряется в ммоль/л и определяется количеством сильной кислоты (обычно используют соляную кислоту), израсходованной на нейтрализацию раствора.

Естественная кислотность воды обусловлена содержанием слабых органических кислот природного происхождения (например, гуминовых кислот). Кислотность воды определяют в основном при анализе сточных и технологических вод.

### 3.6 Сульфаты

Сульфаты в питьевой воде не оказывают токсического эффекта для человека, однако, ухудшают вкус воды: ощущение вкуса сульфатов возникает при их концентрации 250-400 мг/л. Сульфаты могут вызывать отложение осадков в трубопроводах при смешении двух вод с разным минеральным составом, например, сульфатных и кальциевых (в осадок выпадает  $\text{CaSO}_4$ ). ПДК для питьевой воды по сульфатам – 500 мг/л.

### 3.7 Хлориды

Хлориды присутствуют практически во всех пресных поверхностных и грунтовых водах. Если в воде присутствует хлорид натрия, она имеет соленый вкус уже при концентрациях 250 мг/л; в случае хлоридов кальция и магния соленость воды возникает при концентрациях свыше 1000 мг/л. ПДК для питьевой воды по хлоридам 350 мг/л.

Высокие концентрации хлоридов в питьевой воде не оказывают токсических эффектов на людей, хотя соленые воды очень коррозионно активны, пагубно влияют на рост растений, вызывают засоление почв.

### 3.8 Биохимическое потребление кислорода (БПК)

БПК – показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде органических веществ. Природными источниками органических веществ являются разрушающиеся останки организмов растительного и животного происхождения, как живших в воде, так и попавших в водоем с листьями, по воздуху, с берегов и т.п. Кроме природных, существуют также техногенные источники органических веществ.

В естественных условиях находящиеся в воде органические вещества разрушаются бактериями с образованием двуокиси углерода. При этом на окисление потребляется растворенный в воде кислород. Таким образом, в процессе биохимического окисления органических веществ в воде происходит уменьшение концентрации кислорода, и эта убыль косвенно является мерой содержания в воде органических веществ.

Величина БПК увеличивается со временем, достигая некоторого максимального значения –  $\text{БПК}_{\text{полн}}$ . Обычно определяют БПК за 5 суток инкубации ( $\text{БПК}_5$ ). Динамика биохимического потребления кислорода при окислении органических веществ в воде приведена на рисунке 1.

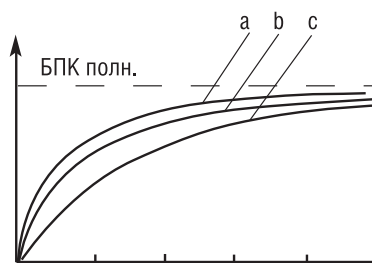


Рис. 1. Динамика биохимического потребления кислорода:

- а – легкоокисляющиеся («биологически мягкие») вещества – сахара, формальдегид, спирты, фенолы и т.п.;
- в – нормально окисляющиеся вещества – нафтолы, крезолы, анионогенные ПАВ, сульфанол и т.п.;
- с – тяжело окисляющиеся («биологически жесткие») вещества – неионогенные ПАВ, гидрохинон и т.п.

Особенностью биохимического окисления органических веществ в воде является сопутствующий ему процесс нитрификации (окисление азотсодержащих соединений нитрофицирующими бактериями), искажающий характер потребления кислорода.

### 3.9 Растворенный кислород

Поступление кислорода в водоем происходит путем растворения его при контакте с воздухом (абсорбции), а также в результате фотосинтеза водными растениями, т.е. в результате физико-химических и биохимических процессов. Содержание растворенного кислорода (РК) зависит от температуры, атмосферного давления, степени турбулентности воды, минерализации воды др. В поверхностных водах содержание растворенного кислорода может колебаться от 0 до 14 мг/л и подвержено значительным сезонным и суточным колебаниям. ПДК растворенного в воде кислорода для рыбохозяйственных водоемов - 6 мг/л (для ценных пород рыбы), 4 мг/л (для остальных пород).

### 3.10 Биогенные элементы

Вопросы контроля качества воды внесли в понятие биогенных элементов широкий смысл: к ним относят соединения (точнее, компоненты воды), которые, во-первых, являются продуктами жизнедеятельности различных организмов; во-вторых, являются «строительным материалом» для живых организмов. В первую очередь к ним относятся соединения азота (нитраты, нитриты, органические и неорганические аммонийные соединения), фосфора (ортофосфаты, полифосфаты, органические эфиры фосфорной кислоты и др.). Соединения серы интересны в этой связи, в меньшей степени, так как сульфаты уже рассматривали в аспекте компонента минерального состава воды, а сульфиды и гидросульфиты, если присутствуют в природных водах, то в очень малых концентрациях, и могут быть обнаружены по запаху.

#### Нитраты и нитриты

Нитраты являются солями азотной кислоты. Повышенное содержание нитратов в воде может служить индикатором загрязнения водоема в результате распространения фекальных либо химических загрязнений (сельскохозяйственных, промышленных). Питьевая вода и продукты питания, содержащие повышенное количество нитратов, могут вызывать заболевания, и в первую очередь у младенцев (так называемая метгемоглобинемия). Вместе с тем, растения не так чувствительны к увеличению содержания в воде азота, как фосфора.

Нитритами называются соли азотистой кислоты. Нитрит-анионы являются промежуточными продуктами биологического разложения азотсодержащих органических соединений. Благодаря способности превращаться в нитраты, нитриты, как правило, отсутствуют в поверхностных водах.

#### Фосфаты и общий фосфор

Фосфор является необходимым элементом для жизни, однако его избыток приводит к ускоренной эвтрофикации водоемов. Большие количества фосфора могут попадать в водоемы в результате естественных и антропогенных процессов – поверхностной эрозии почв, неправильного или избыточного применения минеральных удобрений и др.

#### Аммоний

Катионы аммония являются продуктом микробиологического разложения белков животного и растительного происхождения. Образовавшийся таким образом аммоний вновь вовлекается в процесс синтеза белков. По этой причине аммоний и его соединения в небольших концентрациях обычно присутствуют в природных водах.

Аммонийные соединения в больших количествах входят в состав минеральных и органических удобрений, кроме того, аммонийные соединения в значительных количествах присутствуют в нечистотах (фекалиях). По этим причинам повышенное содержание аммонийного азота в поверхностных водах обычно является признаком хозяйственно-фекальных загрязнений.

#### Фтор (фториды)

Фтор в виде фторидов может содержаться в природных и грунтовых водах. Избыток фтора в организме вызывают разрушение зубной эмали, осаждают кальций, что приводит к нарушениям кальциевого и фосфорного обмена. По этим причинам определение фтора в питьевой воде, а также грунтовых водах (например, воде колодцев и артезианских скважин) и воде водоемов хозяйственно-питьевого назначения, является очень важным.

### 3.11 Металлы

#### Железо общее

Железо – один из самых распространенных элементов в природе. Его содержание в земной коре составляет около 4,7 % по массе, поэтому железо, с точки зрения его распространенности в природе, принято называть макроэлементом.

В природной воде железо содержится в виде соединений, в которых железо может быть двухвалентным или трехвалентным. В свою очередь, соединения железа могут образовывать истинные или коллоидные растворы. На воздухе железо двухвалентное быстро окисляется до железа трехвалентного, растворы которого имеют бурую окраску.

Таким образом, поскольку соединения железа в воде могут существовать в различных формах, точные результаты могут быть получены только при определении суммарного железа во всех его формах, так называемого «общего железа», хотя иногда возникает необходимость определить железо в его индивидуальных формах.

ПДК общего железа в питьевой воде составляет 0,3 мг/л.

### Тяжелые металлы

Говоря о повышенной концентрации в воде металлов, как правило, подразумевают ее загрязнение тяжелыми металлами. Понятие «тяжелые металлы» не относится к строго определенным. Н.Ф. Реймерс относит к тяжелым металлы с плотностью более 8 г/см<sup>3</sup>, выделяя при этом подгруппу благородных металлов. Таким образом, к собственно «тяжелым» отнесены медь, никель, кадмий, кобальт, висмут, ртуть, свинец.

*Медь* содержится в организме человека, главным образом, в виде комплексных органических соединений и играет важную роль в процессах кроветворения. Отравление соединениями меди могут приводить к расстройствам нервной системы, нарушению функций печени и почек и др.

*Цинк* входит в состав некоторых ферментов. Отрицательное воздействие соединений цинка может выражаться в ослаблении организма, повышенной заболеваемости, астмоподобных явлениях и др.

*Кадмий*. Соединения кадмия очень ядовиты. Действуют на многие системы организма – органы дыхания и желудочно-кишечный тракт, центральную и периферическую нервные системы.

*Ртуть*. Ртуть относится к ультрамикроэлементам и постоянно присутствует в организме, поступая с пищей. Соединения ртути вызывают глубокие нарушения функций центральной нервной системы, сердца, сосудов, нарушения в иммунобиологическом состоянии организма и другие.

*Свинец*. Соединения свинца – яды, действующие на все живое, но вызывающие изменения особенно в нервной системе, крови и сосудах. Для всех соединений свинца характерно кумулятивное действие.

### 3.12 Интегральная и комплексная оценка качества воды

Каждый из показателей качества воды в отдельности, хотя и несет информацию о качестве воды, все же не может служить мерой качества воды, т.к. не позволяет судить о значениях других показателей. Вместе с тем, результатом оценки качества воды должны быть некоторые интегральные показатели, которые охватывали бы основные показатели качества воды (либо те из них, по которым зафиксировано неблагополучие).

В простейшем случае, при наличии результатов по нескольким оцениваемым показателям, может быть рассчитана сумма приведенных концентраций компонентов, т.е. отношение их фактических концентраций к ПДК. Критерием качества воды при использовании правила интеграции является выполнение неравенства:

$$\sum \frac{C_{\text{фи}}}{\text{ПДК}_i} \leq 1$$

где:  $C_{\text{фи}}$  ; и  $\text{ПДК}_i$  – фактическая концентрация в воде и ПДК для  $i$ -го компонента.

При наличии результатов анализов по достаточному количеству показателей можно определять классы качества воды, которые являются интегральной характеристикой загрязненности поверхностных вод. Классы качества определяются по гидрохимическому индексу загрязнения воды (ИЗВ):

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \cdot \frac{1}{N}$$

где  $C_i$  – фактическая средняя концентрация  $i$ -й примеси за контролируемый период, мг/л;

$\text{ПДК}_i$  – предел допускаемой концентрации  $i$ -й примеси, мг/л;

$N$  – количество примесей; должны анализироваться не менее 7 примесей, которые в данном водоисточнике считаются наиболее значимыми по санитарно-токсикологическому признаку.

В числе 7 показателей обязательно нужно указывать: значения растворенного кислорода, pH и БПК<sub>5</sub>.

**Таблица 3.1. Оценка качества воды по ИЗВ**

ИЗВ	Класс качества воды	Характеристика воды
Менее 0,2	I	Очень чистая
Более 0,2 до 1,0	II	Чистая
Более 1,0 до 2,0	III	Умеренно загрязненная
Более 2,0 до 4,0	IV	Загрязненная
Более 4,0 до 6,0	V	Грязная
Более 6,0 до 10,0	VI	Очень грязная
Более 10,0	VII	Чрезвычайно грязная

## 4 ПИТЬЕВАЯ ВОДА

В соответствии с требованиями нормативных документов (СанПиН 2.1.4.1074-01), питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Вещества, в зависимости от их состава и характера действия, нормируются по лимитирующему показателю вредности (ЛПВ), под которым понимают наибольшее отрицательное влияние, оказываемое данными веществами.

### 4.1 Нормативы контроля качества вод

Безопасность воды в эпидемическом отношении определяется общим числом микроорганизмов и числом бактерий группы кишечных палочек. По микробиологическим показателям питьевая вода должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

Наименование	СанПиН 2.1.4.1074-01 и ГН 2.1.5.689-98 с доп. №1, 2, 3	Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 03.11.1998 г.	ВОЗ. Руководство по контролю качества питьевой воды. 1994 г.
Термотолерантные колиформные бактерии, число бактерий в 100 мл	Отсутствие	Escherichia coli (E-coli)* *; Enterococci. Отсутствие	–
Общие колиформные бактерии, число бактерий в 100 мл	Отсутствие	Отсутствие (для воды в емкостях – 0/250 мл)	–
Общее микробное число, число образующих колоний бактерий в 1 мл (подсчет колоний при 22 °С)	Не более 50,0	Энтерококки – отсутствие ** в 100 мл. Без аномальных изменений * -	–
Колифаги, число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие	–	–
Споры сульфитредуцирующих клостридий, число спор в 20 мл	Отсутствие	Отсутствие в 100 мл	–
Цисты лямблий, число цист в 50 л	Отсутствие	-	–

\*Индикаторные параметры качества воды (здесь и далее для таблиц 4.2, 4.3, 4.4). Только в целях мониторинга государства – члены ЕС на своей территории или ее части могут устанавливать дополнительные параметры, но введение этих дополнительных параметров не должно ухудшать здоровье людей.

\*\*Обязательные параметры.

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по:

– обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ наиболее часто встречающихся в природных водах РФ, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение (таблица 4.2.);

– по содержанию вредных веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения (таблица 4.3.).

**Таблица 4.2.**

Наименование	СанПиН 2.1.4.1074-01 и ГН 2.1.5.689-98 с доп. №1, 2, 3	Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 03.11.1998 г.	ВОЗ. Руководство по контролю качества питьевой воды. 1994 г.
Водородный показатель (рН)	6,0-9,0	не менее 4,5 ед. * (6,5-9,5 ед. для буты- лей и контейнеров)	6,5-8,5
Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	1000	Проводимость* 2500 мкСм/см при 20 °С (вода не должна быть агрессивной)	-
Жесткость общая, мг-экв/л	7,0	-	-
Окисляемость перманганатная, мгО/л	5,0	5,0 (не измерять, если есть анализ ООУ)*	-
Нефтепродукты (суммарно), мг/л	0,10	-	-
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные, мг/л	0,50	-	-
Фенольный индекс, мг/л	0,25	-	-
Алюминий (Al <sup>3+</sup> ), мг/л	0,50	0,20 *	0,20
Барий (Ba <sup>2+</sup> ), мг/л	0,10	-	0,70
Бериллий (Be <sup>2+</sup> ), мг/л	0,0002	-	-
Бор (В, суммарно), мг/л	0,50	1,0 **	0,50
Железо (Fe, суммарно), мг/л	0,30	0,20 *	0,30
Кадмий (Cd, суммарно), мг/л	0,001	0,005 **	0,003
Марганец (Mn, суммарно), мг/л	0,1	0,05*	0,50 (0,1)
Медь (Cu, суммарно), мг/л	1,0	2,0 (нед.)**	2,0 (1,0)
Молибден (Mo, суммарно), мг/л	0,25	-	0,07
Мышьяк (As, суммарно), мг/л	0,05	0,01**	0,01
Никель (Ni, суммарно), мг/л	0,10	0,02 (нед.)**	0,02
Нитраты (по NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	45,0	50,0**	50,0
Нитриты (по NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	3,0	0,5**	3,0
Ртуть (Hg, суммарно), мг/л	0,0005	0,0010**	0,0010
Свинец (Pb, суммарно), мг/л	0,03	0,01 (нед.)**	0,010
Селен (Se, суммарно), мг/л	0,01	0,01**	0,01
Стронций (Sr <sup>2+</sup> ), мг/л	7,0	-	-
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	500,0	250,0*	250,0
Фториды (F <sup>-</sup> ), мг/л, для климатических районов России: I и II	1,5	1,5**	1,5
III	1,2		
IV	0,7		
Хлориды (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	350,0	250 (вода не должна быть агрессивной)*	250,0
Хром (Cr <sup>6+</sup> ), мг/л	0,05	0,05**	0,05
(Cr <sup>3+</sup> ), мг/л	0,50	-	-
Цианиды (CN <sup>-</sup> ), мг/л	0,035	0,05**	0,07
Цинк (Zn <sup>2+</sup> ), мг/л	1,0	5,0	3,0
ДДТ (сумма изомеров), мг/л	0,002	-	0,002
Бенз(а)пирен, мг/л	0,000-0,005	0,000010**	0,00070
Аммиак (по N), мг/л	2,0	0,50 (по NH <sub>4</sub> )	1,5 (по NH <sub>4</sub> )
Пестициды, мг/л	-	0,0001**	-
Бензол, мг/л	0,01	0,001**	0,0007
Тригалометаны	-	0,10**	-
Четыреххлористый углерод (тетрахлорметан), мг/л	0,006	-	-
Радиоактивность:			
триций, Бк/л	-	100*	-
общая индикационная доза, мЗв/г.	-	0,10	-
общая α -радиоактивность, Бк/л	0,1	-	0,1
общая β -радиоактивность, Бк/л	1,0	-	1,0



**Таблица 4.3.**

Наименование	СанПиН 2.1.4.1074-01 и ГН 2.1.5.689-98 с доп. №1, 2, 3	Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 03.11.1998 г.	ВОЗ. Руководство по контролю качества питьевой воды. 1994 г.
Хлор, мг/л			
остаточный свободный	В пределах 0,3-0,5	–	0,6-1,0
остаточный связанный	В пределах 0,8-1,2		(5,0)
Хлороформ (при хлорировании воды), (трихлорметан), мг/л	0,2	-	0,2
Озон остаточный, мг/л	0,3	-	-
Формальдегид (при озонировании воды) (метаналь), мг/л	0,05	-	-
Полиакриламид, мг/л	2,0	–	–
Акриламид, мг/л	0,01	0,0001 **	0,0005
Активированная кремнекислота (по Si), мг/л	10,0	-	-
Полифосфаты (по PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/л	3,5	-	-
Остаточные количества алюминий- и железосо-держащих коагулянтов, мг/л			
алюминий (Al <sup>3+</sup> )	0,50	–	–
железо (Fe)	0,30	–	–

Благоприятные органолептические свойства воды определяются ее соответствием нормативам, указанным в таблице 4.4., а также нормативам содержания веществ, оказывающих влияние на органолептические свойства воды, приведенные в таблицах 4.2. и 4.3.

**Таблица 4.4.**

Наименование	СанПиН 2.1.4.1074-01 и ГН 2.1.5.689-98 с доп. №1, 2, 3	Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 03.11.1998 г.	ВОЗ. Руководство по контролю качества питьевой воды. 1994 г.
Запах, балл	2	Приемлемый * для потребителя (без аномальных изменений)	–
Привкус, балл	2	То же *	–
Цветность, градус платино-кобальтовой шкалы	20	То же*	15
Мутность, ЕМФ или мг/л (по каолину)	2,6 1,5	Не >1,0 ЕМФ (после обработки)*	5

## 5 ВОДА ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ПИТАНИЯ КОТЛОВ

Мощность котлов, гарантированная их производителями, зависит, среди прочих причин, и от соблюдения требований к качеству воды. Из-за неудовлетворительной обработки питательной воды для котлов резко возрастают издержки производства. Когда возникают неполадки или же поступают рекламации от соответствующих служб по поводу котельного камня и коррозии, тогда становится понятным, что "дешевая" водоподготовка была ошибочным решением.

### Требования к качеству питательной воды:

- предотвращение возможных отложений на теплопередающих поверхностях (экономия энергии, защита котла от перегрузок и разрушений);
- устранение коррозии в системе (включая конденсатопроводы). Минимизация затрат на ремонт техники;
- обеспечение безаварийной эксплуатации котельного оборудования и качества пара, соответствующего требованиям к нему со стороны потребителей (максимально возможная экономичность работы).

**Таблица 5.1. Нормативы качества сетевой и подпиточной воды для водогрейных котлов по РД 031.120-91**

Показатель	Открытая система теплоснабжения Температура сетевой воды, °С			Закрытая система теплоснабжения Температура сетевой воды, °С		
	115	150	200	115	150	200
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	40	40	30	30	30
Жесткость карбонатная, мкг-экв/л при рН не более 8,5	800/700*	750/650*	375/300*	800/700*	750/650*	375/300*
более 8,5	Не допускается			Определяется по графикам		
Содержание растворенного кислорода, мкг/л	50	30	20	50	30	20
Содержание соединений железа (Fe), мкг/л	300	300/250*	250/200*	600/500*	500/400*	375/300*
Значение рН при 25 °С	7,0-8,5			7,0-11,0		
Содержание нефтепродуктов, мг/л	1			1		

\* – Значения указаны в последовательности: для котлов на твердом, жидком и газообразном топливе

**Таблица 5.2. Нормы качества питательной воды для паровых газотрубных котлов по ГОСТ 20995-75**

Показатель	Котлы, работающие	
	на жидком топливе	на других видах топлива
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	20
Жесткость общая, мг-экв/л, не более*	30	100
Содержание растворенного кислорода (для котлов с паропроизводительностью 2т/час и более), мг/кг	50*	100

\* – для котлов, не имеющих экономайзеров, и для котлов с чугунными экономайзерами содержание растворенного кислорода допускается до 100 мкм/кг

**Таблица 5.3. Нормы качества питательной воды для паровых водотрубных котлов по ГОСТ 20995-75**

Показатель	Рабочее давление, МПа <sup>1</sup>		
	1,4	2,4	3,9
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	40	40
Жесткость общая, мг-экв/л, не более	15/20*	10/15*	5/10*
Содержание соединений железа (Fe), мкг/л	300/не нормируется*	100/200*	50/120*
Содержание соединений меди (Cu), мкг/л	Не нормируется		10(не нормируется)*
Содержание растворенного кислорода, мкг/л <sup>2</sup>	30/50*	20/50*	20/50*
Значение рН при 25 °С	8,5-10,5		
Содержание нефтепродуктов, мг/л	3	3	0,5

\* – значения указаны в последовательности: для котлов, работающих на жидком топливе/на других видах топлива  
1 – ГОСТ 20995-75\*\*\*\* не распространяется на паровые котлы абсолютным давлением 0,9 МПа с производительностью до 0,7 т/ч, работающие на твердом топливе, а также на электрические котлы.

2- для котлов, не имеющих экономайзеров, и для котлов с чугунными экономайзерами содержание растворенного кислорода допускается до 100 мкг/л при сжигании любого вида топлива

## 6 МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Методы водоподготовки должны выбираться при сопоставлении состава исходной воды и ее качества, регламентированного нормативными документами или определенного потребителем воды. После предварительного подбора методов очистки воды анализируются возможности и условия их применения, исходящие из поставленной задачи.

Чаще всего результат достигается поэтапным осуществлением нескольких методов. Таким образом, важными являются как выбор собственно методов обработки воды, так и их последовательность.

Методов водоподготовки – около 40. Здесь кратко рассмотрены только наиболее часто применяемые.

## 6.1 Осветление воды фильтрованием

Фильтрование является важнейшим этапом приготовления воды и применяется для самых различных целей. При подготовке питьевой воды, подаваемой из общественных водопроводных сетей, как правило, применяется тонкое фильтрование с использованием сетчатых фильтров с промывкой или картриджных фильтров. В технике подготовки вода из индивидуальных или поверхностных источников водоснабжения наиболее широко применяют скорые напорные фильтры. В качестве фильтрующего материала в зависимости от целей фильтрации применяется кварцевый песок, антрацит, активированный уголь, доломит, керамзит и др. Высота фильтрующего слоя в напорных фильтрах определяется качеством исходной воды и крупностью фильтрующего материала. Скорость фильтрования зависит от качества исходной воды, природы фильтрующего материала и находится в пределах от 5 до 15 м/ч.

Для восстановления фильтрующей способности загрузки, как правило, применяется обратная промывка током воды или водо-воздушной смесью. Объем поступающей противотоком промывной воды обеспечивает удаление налипших загрязнений, воздух усиливает отмывку зерен загрузки от загрязнений. Скорость промывки составляет – до 60 м/ч.

## 6.2 Обезжелезивание

Решение проблемы удаления железа из воды представляется довольно сложной и комплексной, в связи с этим вряд ли возможно установить какие-либо универсальные правила очистки.

Типичная картина, которая наблюдается при подъеме железистой воды из скважины, такова: вначале вода, выкачанная из скважины, абсолютно прозрачна и кажется чистой, но проходит несколько десятков минут и вода мутнеет, приобретая специфический желтоватый цвет. Через несколько часов муть начинает оседать, образуя рыхлый осадок. Процесс осаждения может длиться несколько дней. Скорость осаждения зависит от температуры и состава воды. Наличие железа можно определить и на вкус. Начиная с концентрации 1,0-1,5 мг/л вода имеет характерный неприятный металлический привкус. Игнорирование проблемы железа в воде оканчиваются плохо и стоит дорого: потеря «белизны» ванн, отказ импортной бытовой техники, систем отопления и нагрева воды. В системе горячего водоснабжения проблемы, обусловленные повышенным содержанием железа, многократно возрастают. Уже при концентрации 0,5 мг/л идет интенсивное появление хлопьев, образующих рыхлый шлам, который забивает теплообменники, радиаторы, трубопроводы, сужает их проходное сечение.

Российские санитарные нормы ограничивают концентрацию железа в воде для хозяйственно-питьевых нужд в пределах 0,3 мг/л. В подземной же воде она колеблется в пределах от 0,5 до 50 мг/л. В Центральном регионе, включая Подмоскowie, – от 0,5 до 10 мг/л, наиболее часто 3-5 мг/л.

В соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84\* метод обезжелезивания воды, расчетные параметры и дозы реагентов следует принимать на основе результатов технологических изысканий, выполненных непосредственно у источника водоснабжения.

Все многообразие методов, применяемых в технологии обезжелезивания воды, можно свести к двум основным типам – реагентные и безреагентные. Обезжелезивание поверхностных вод можно осуществлять лишь реагентными методами. Обезжелезивание подземных вод осуществляют фильтрованием в сочетании с одним из способов предварительной обработки воды:

- упрощенная аэрация;
- аэрация на специальных устройствах;
- коагуляция и осветление;
- введение таких реагентов-окислителей, как хлор, гипохлорит натрия или кальция, озон, перманганат калия.

**Метод упрощенной аэрации** основан на способности воды, содержащей двухвалентное железо и растворенный кислород, при фильтровании через зернистый слой выделять железо на поверхности зерен, образуя каталитическую пленку из ионов и оксидов двух- и трехвалентного железа. Эта пленка, являясь катализатором окисления поступающего в загрузку железа (II), активно интенсифицирует процесс окисления и выделения железа из воды. Пленка представляет собой очень сильный адсорбент губчатой структуры. В самом начале процесса обезжелезивания при поступлении на фильтр первых порций воды, когда загрузка еще чистая, адсорбция соединений железа на ее поверхности происходит в мономолекулярном слое. После образования мономолекулярного слоя процесс выделения соединений железа на зернах песка не прекращается, а наоборот, усиливается, вследствие того, что образовавшийся монослой химически более активен, чем чистая поверхность загрузки (песка).

Описанный метод допустим при следующих количественных показателях воды:

- общее содержание железа - до 10 мг/л (в том числе, двухвалентного железа – не менее 70 %);
- значение pH – не менее 6,8;
- щелочность общая – не более  $(1 + \text{Fe}^{2+} / 28)$  мг-экв/л;
- содержание сероводорода – не более 2 мг/л;
- перманганатная окисляемость – не более  $(0,15 \cdot \text{Fe}^{2+} + 3)$  мгО/л.

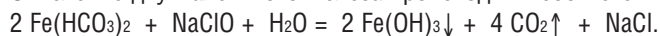
- содержание аммонийных солей (по  $\text{NH}_4^+$ ) – не более 1 мг/л;
- содержание сульфидов (по  $\text{H}_2\text{S}$ ) – не более 0,2 мг/л.

### Введение реагентов-окислителей

#### Обработка гипохлоритом натрия ( $\text{NaClO}$ )

Обработка воды гипохлоритом натрия применяют как на больших станциях водоподготовки, так и на небольших объектах, в том числе и в частных домах.

Окисление двухвалентного железа происходит в соответствии со следующим уравнением:



При расчете дозы гипохлорита натрия на обезжелезивание нужно обязательно учитывать его расход на деманганизацию, удаление сероводорода (если марганец и сероводород присутствуют в обрабатываемой воде) и, когда это требуется, обеззараживание.

В процессе окисления железа гипохлоритом натрия не происходит подкисления воды, а это очень важно для процесса фильтрации. Кроме того, раствор гипохлорита натрия (как товарный, так и электрохимический) – щелочной, что благоприятно для фильтрования.

#### Обработка воды перманганатом калия

Метод окисления двухвалентного железа используется путем введения в исходную воду перед фильтрами раствора перманганата калия  $\text{KMnO}_4$ . Последний может также вводиться в сочетании с гипохлоритом натрия с целью обработки сложных вод и экономии перманганата калия – достаточно дорогостоящего окислителя.

#### Обработка воды озоном

Один из перспективных методов окисления железа – озонирование. Озон ( $\text{O}_3$ ) – один из самых сильных окислителей. Одновременно с обеззараживанием идут процессы окисления двухвалентных железа и марганца, обесцвечивание воды, а также ее дезодорация и улучшение органолептических свойств.

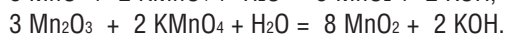
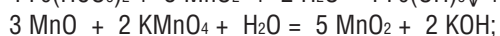
#### Фильтрование с применением каталитических загрузок

Фильтрование с применением каталитических загрузок – наиболее распространенный метод удаления железа и марганца, применяемый в высокопроизводительных компактных системах. Это обусловлено как коммерческими аспектами, так и высокой технологичностью процессов. Каталитические наполнители – природные материалы, содержащие диоксид марганца или загрузки, в которые диоксид марганца введен при соответствующей обработке:

- дробленый пиролюзит, «черный песок», сульфуголь и МЖФ (отечественные загрузки);
- Manganese Green Sand (MGS), Birm, MTM (зарубежные наполнители);

Эти фильтрующие «засыпки» отличаются друг от друга как своими физическими характеристиками, так и содержанием диоксида марганца и поэтому эффективно работают в разных диапазонах значений характеризующих воду параметров.

Механизм действия основан на способности соединений марганца сравнительно легко изменять валентное состояние. Двухвалентное железо в исходной воде окисляется высшими оксидами марганца. Последние восстанавливаются до низших ступеней окисления, а далее вновь окисляются до высших оксидов растворенным кислородом и перманганатом калия:



Впоследствии большая часть окисленного и задержанного на фильтрующем материале железа вымывается в дренаж при обратной промывке. Таким образом, слой гранулированного катализатора служит одновременно и фильтрующей средой. Для улучшения процесса окисления в воду могут добавляться дополнительные химические окислители.

При проведении процесса следует иметь в виду, что для эффективного окисления соединений железа (и марганца) необходимо как наличие катализатора, который только ускоряет процесс, так и реагента-окислителя. В роли последнего может выступать растворенный кислород, высшие соединения марганца, хлор, гипохлорит. С этой точки зрения разделение методов обезжелезивания (на реагентные и безреагентные) носит условный характер. В любом случае в ходе реакции расходуется окислитель независимо от того, вводится он извне или входит в состав фильтрующей загрузки. В последнем случае следует определить ресурс загрузки, исходя из состава воды и ее расхода, а также обеспечить своевременную регенерацию или замену фильтрующего материала.

## 6.3 Деманганизация воды

Деманганизация воды – это удаление ионов марганца. Деманганизация производится практически теми же методами, что и обезжелезивание. Однако в большинстве случаев следует использовать сильные окислители, т. к. марганец чаще всего образует органические соединения. Если железо и марганец содержатся в сырой воде в очень больших концентрациях, целесообразно осуществлять обработку воды в несколько стадий.

Известные в технологии улучшения качества воды методы ее деманганаии можно классифицировать на безреагентные и реагентные; окислительные, сорбционные, ионообменные и биохимические.

К числу безреагентных методов удаления марганца из воды следует отнести: глубокую аэрацию с последующим отстаиванием (вариант) и фильтрованием на скорых осветительных фильтрах с сорбцией марганца на свежобразованном гидрооксиде железа.

К числу реагентных методов деманганаии воды, прежде всего, относятся окислительные с использованием хлора и его производных, озона, перманганата калия, кислорода.

#### **Обработка перманганатом калия**

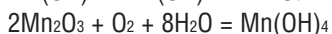
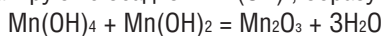
Наиболее эффективным и технологически простым методом удаления марганца из вод поверхностных и подземных источников в настоящее время является обработка их перманганатом калия. Метод основан на способности перманганата калия окислять содержащийся в воде марганец (II) с образованием малорастворимого оксида марганца:



При обработке воды перманганатом калия снижение привкусов и запахов происходит также вследствие частичной сорбции органических соединений образующимся мелкодисперсным хлопьевидным осадком оксида марганца. Применение перманганата калия дает возможность удалить из воды как марганец, так и железо независимо от форм их содержания в воде.

#### **Использование катализаторов окисления марганца**

Установлено, что предварительно осаженные на поверхности зерен фильтрующей загрузки оксиды марганца оказывают каталитическое влияние на процесс окисления иона марганца (II) растворенным в воде кислородом. При фильтровании аэрированной и подщелоченной (при низких pH) воды, содержащей марганец, через песчаную загрузку по прошествии некоторого времени на поверхности зерен песка образуется слой, состоящий из гидроксида марганца  $\text{Mn}(\text{OH})_4$ , который адсорбирует положительно заряженные ионы марганца (II). Гидролизирываясь, эти ионы реагируют с осадком  $\text{Mn}(\text{OH})_4$ , образуя хорошо окисляемый полутороксид  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ , по реакциям:



Таким образом, в результате снова образуется гидроксид марганца (IV), который опять участвует в процессе окисления в качестве катализатора. Использование этого свойства оксидов марганца дало возможность применить в практике кондиционирования воды метод ее фильтрования через песок, зерна которого предварительно покрыты пленкой оксида марганца (так называемый «черный песок»). Для этого обычный кварцевый песок крупностью 0,5-1,2 мм обрабатывают последовательно 0,5%-ным раствором хлорида марганца и перманганата калия.

#### **Деманганаии воды фильтрованием через модифицированную загрузку**

Предыдущий метод фильтрования аэрированной воды через загрузку, обработанную оксидами марганца, имеет ряд недостатков, заключающихся в следующем:

- постепенном измельчении частиц, образующих покрытие зерен загрузки, при работе фильтра и проскоке их в фильтрат;
- значительный расход перманганата калия.

Для исключения указанных недостатков был запатентован метод деманганаии воды фильтрованием через модифицированную загрузку, приготавливаемую последовательным пропуском снизу вверх через кварцевый песок растворов железного купороса и перманганата калия, что позволяет достичь экономии последнего. Для закрепления образующей пленки из гидроксида железа и оксида марганца на зернах фильтрующей загрузки последнюю затем дополнительно обрабатывают тринатрийфосфатом или сульфитом натрия.

## **6.4 Умягчение воды**

С жесткой водой сталкивается каждый, достаточно вспомнить о накипи в чайнике. В жесткой воде хуже пенится стиральный порошок и мыло. Жесткая вода не годится при окрашивании тканей водо-растворимыми красками, в пивоварении, производстве водки, негативно влияет на стабильность майонезов и соусов. Чай и кофе тоже лучше заваривать мягкой водой.

Жесткость воды определяется суммарным содержанием в ней растворенных солей кальция и магния. Гидрокарбонаты кальция и магния образуют карбонатную или временную жесткость воды, которая полностью устраняется при кипячении воды в течение часа. В процессе кипячения растворимые гидрокарбонаты переходят в нерастворимые карбонаты, выпадающие в виде белого осадка или накипи, с выделением при этом углекислого газа. Соли же сильных кислот, например, сульфаты и хлориды кальция и магния – образуют некарбонатную или постоянную жесткость, не изменяющуюся при нагревании воды.

Высокая гидрокарбонатная (временная) жесткость воды делает её непригодной для питания котлов и бойлеров. Стенки котлов постепенно покрываются слоем накипи. Слой накипи в 1,5 мм снижает теплоотдачу на 15%, а слой толщиной 10 мм – снижает теплоотдачу уже на 50%. Снижение теплоотдачи ведет к увеличению расхода топлива или электроэнергии.

Распространено мнение, что жесткая вода – это плохая вода. В действительности ситуация с солями жесткости не так однозначна. Чрезмерная мягкость воды, с другой стороны, является одним из основных факторов, влияющих на её коррозионную активность. Коррозия ведет не только к утечкам в металлических трубопроводах, разрушению и поломке оборудования, но и к ухудшению химического и микробиологического состава воды в водопроводе.

В тех случаях, когда вода слишком жесткая и её необходимо смягчить, применяют следующие методы – термический, дистилляцию или вымораживание, реагентный, ионообменный, комбинированный, представляющий собой различные сочетания перечисленных методов.

**Термический способ** связан с нагревом воды, снижает только временную (карбонатную) жесткость. В бытовых условиях этот способ применяет каждая хозяйка, кипятя воду; в промышленности этот метод практически не применяют.

**Реагентное умягчение** воды производится за счет добавления в воду соды или гашеной извести. При этом ионы кальция и магния переходят в нерастворимые соединения, выпадающие в виде осадка. Реагентный метод хорош только для больших станций водоподготовки, поскольку связан с рядом специфических проблем: утилизации твердого осадка, необходимости точной дозировки химикатов и их правильной подачи в исходную воду.

**Умягчение воды катионированием:** наиболее широкое распространение получили установки умягчения воды с ионообменной смолой. Ионообменные смолы при контакте с водой поглощают ионы кальция и магния, отдавая взамен ионы натрия или водорода, называясь соответственно, Na-катионитовой и H-катионитовой. Na-катионитовые загрузки регенерируются раствором поваренной соли (NaCl) или сернокислого натрия (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). H-катионитовые загрузки регенерируют раствором серной (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) или соляной (HCl) кислот.

При регенерации происходит обратный ионный обмен – ионы кальция и магния удаляются из катионита, который вновь насыщается ионами натрия или водорода. Частота регенерации рассчитывается исходя из жесткости исходной воды, водопотребления и емкости катионита по отношению к солям жесткости.

*Натрий-катионирование* применяют для умягчения воды с содержанием не более: взвеси – 8 мг/л, цветностью – 30 град платиново-кобальтовой шкалы, солесодержания 1000 мг/л, окисляемостью перманганатной – 5 мгО/л. Жесткость воды снижается при параллельноточном одноступенчатом катионировании – до 0,05-1,0 мг-экв/л, при двухступенчатом – до 0,005-0,02 мг-экв/л. Показатель жесткости зависит от многих факторов, в том числе от скорости фильтрования, исходной минерализации воды и т.д. По мере протекания воды через слой катионита, ранее заряженный ионами натрия, последние замещаются ионами кальция и магния, то есть катионит «истощается». Тогда его следует регенерировать. Регенерация Na-катионита достигается фильтрованием через него раствора хлорида натрия (поваренной соли).

Поваренную соль применяют для регенерации из-за ее доступности, дешевизны, а также вследствие того, что получают при этом хорошо растворимые соли CaCl<sub>2</sub> и MgCl<sub>2</sub> легко удаляемые с регенерационным раствором и отмывочной водой.

Метод умягчения, при котором подача фильтруемой воды и регенерирующего раствора осуществляется в противоположных направлениях, называется противоточным катионированием. При таком способе фильтруемая вода соприкасается с наиболее полно отрегенированными слоями катионита, благодаря чему обеспечивается более глубокое умягчение воды. При этом значительно снижается расход реагентов на регенерацию катионита без уменьшения глубины умягчения.

*Водород-катионирование (H-катионирование)* основано на фильтровании воды через слой катионита, содержащего в качестве обменных ионов ион водорода. При H-катионировании воды значительно снижается ее pH из-за кислот, образующихся в фильтрате. H-катионирование чаще используют для удаления «временной» карбонатной жесткости, т. е. происходит «декарбонизация» воды. Выделяющийся при H-катионировании оксид углерода (IV) можно удалить дегазацией, и в растворе останутся минеральные кислоты в количествах, эквивалентных содержанию сульфатов и хлоридов в исходной воде. Некарбонатная жесткость – называемая также «остаточная» жесткость – при этом остается. Следовательно, пропорционально смешивая кислый фильтрат после H-катионитовых фильтров со щелочным фильтратом после Na-катионитовых фильтров, можно получить умягченную воду с различной щелочностью. В этом заключается сущность и преимущество H-Na-катионитового метода умягчения воды. Применяют параллельное, последовательное и смешанное (совместное) H-Na-катионирование.

Выбор метода умягчения воды определяется ее качеством, необходимой глубиной умягчения и технико-экономическими соображениями. В соответствии с рекомендациями СНиП при умягчении подземных вод следует применять ионообменные методы; при умягчении поверхностных вод, когда одновременно требуется и осветление воды – известковый или известково-содовый метод, а при глубоком умягчении воды – последующее катионирование.

## 6.5 Катиониты и их свойства

Катиониты по составу разделяют на минеральные и органические, которые, в свою очередь, делят на естественного и искусственного происхождения.

В технологии подготовки воды широко применяют органические катиониты искусственного происхождения. Они содержат функциональные химически активные группы, подвижные ионы которых (водород, натрий, аммоний,

калий) способны замещаться другими катионами. В зависимости от содержащейся функциональной группы катиониты делят на сильнокислотные и слабокислотные. Сильнокислотные катиониты обменивают катионы в щелочной, нейтральной и кислой средах, слабокислотные – только в щелочной среде.

Если подвижные ионы функциональных групп имеют положительные заряды, ионит обладает катионообменными, а если отрицательные – анионообменными свойствами.

Качество катионитов характеризуется их физическими свойствами, химической и термической стойкостью, рабочей обменной емкостью и др. Физические свойства катионитов зависят от их фракционного состава, механической прочности и насыпной плотности (набухаемости). Фракционный (или зерновой) состав характеризует эксплуатационные свойства катионитов. Оптимальные размеры зерен катионита принимают в пределах 0,3 ... 1,5 мм.

Механическая прочность, термическая и химическая стойкость имеют важное значение для установления износа катионитов в процессе эксплуатации и выбора марки катионита. Неправильный выбор катионита может привести к измельчению его при фильтровании и взрыхлении. Кроме того, при высокой температуре обрабатываемой воды и повышенных значениях кислотности или щелочности, катиониты способны пептизироваться, т. е. переходить в состояние коллоидного раствора и терять обменную способность.

Различают полную и рабочую обменную емкость катионита. Полной обменной емкостью называют то количество катионов кальция и магния, которое может задержать 1 м<sup>3</sup> катионита, находящийся в рабочем состоянии, до того момента, когда жесткость фильтрата сравнивается с жесткостью исходной воды. Рабочей обменной емкостью катионита называют то количество катионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>, которое задерживает 1 м<sup>3</sup> катионита до момента "проскока" в фильтрат катионов солей жесткости. Обменную емкость, отнесенную ко всему объему катионита, загруженного в фильтр, называют емкостью поглощения. Рабочая обменная емкость катионита зависит от вида извлекаемых из воды катионов, соотношения солей в умягчаемой воде, значения pH, высоты слоя катионита, скорости фильтрования, режима эксплуатации катионитовых фильтров, удельного расхода регенерирующего реагента и от других факторов.

Каждый катионит обладает определенной обменной емкостью. Обменную емкость катионита измеряют в грамм-эквивалентных задержанных катионов на 1 м<sup>3</sup> катионита, находящегося в набухшем (рабочем) состоянии, т. е. в таком состоянии, в котором катионит находится в фильтре.

При пропуске воды сверху вниз через слой катионита происходит ее умягчение, заканчивающееся на некоторой глубине. Слой катионита, умягчающий воду, называют работающим слоем или зоной умягчения. При дальнейшем фильтровании воды верхние слои катионита истощаются и теряют обменную способность. В ионный обмен вступают нижние слои катионита, и зона умягчения постепенно опускается. Через некоторое время наблюдаются три зоны: работающего, истощенного и верхнего катионита. Жесткость фильтрата будет постоянной до момента совмещения нижней границы зоны умягчения с нижним слоем катионита. В момент совмещения начинается "проскок" катионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> и увеличение остаточной жесткости, пока она не станет равной жесткости исходной воды, что свидетельствует о полном истощении катионита,

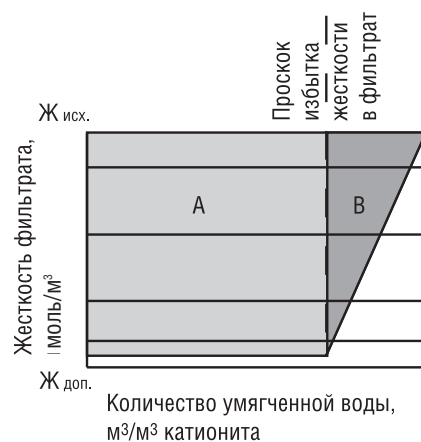


Рис.2. Кинетика работы катионитового фильтра . A и A+B – рабочая и полная обменная способность катионита. По истощению рабочей обменной способности катионита его подвергают регенерации, т.е. восстановлению обменной емкости истощенного ионообменника путем пропуска раствора кислоты или поваренной соли.

## 6.6 Физические методы умягчения воды

Отдельно стоят физические методы умягчения воды: магнитный, ультразвуковой, электромагнитное воздействие с переменной частотой. Химический состав воды при этом не меняется.

### Электромагнитная обработка с переменной частотой

В основе технологии обработки воды положен принцип изменения формы кристалла карбоната кальция под действием электромагнитных волн (диапазон применяемых частот 1-10Гц). Эти волны абсолютно безвредны для человека. Под действием электромагнитных волн меняется структура кристаллов накопившихся отложений накипи. Преобразованная в хрупкие кристаллы накипь легко смывается с поверхностей и выносится потоком. Специфика

такого метода заключается в том, что кристаллическая решетка восстанавливается через 5-6 дней после прекращения воздействия. Свойства умягченной воды утрачиваются. Они восстанавливаются при повторной обработке. Не требуется реагентов, дренажных каналов, отсутствуют стоки. Метод эффективен при обработке вод кальциево-карбонатного класса, которые составляют около 80% вод всех водоемов нашей страны и охватывают примерно 85% ее территории.

## 6.7 Обеззараживание воды

Обеззараживание воды имеет важное значение и почти повсеместное применение, так как это последний барьер на пути передачи связанных с водой бактериальных и вирусных болезней. Обеззараживание воды является заключительным этапом подготовки воды питьевой кондиции. Использование для питья подземной воды в большинстве случаев возможно без обеззараживания.

Обычными методами обеззараживания являются:

- хлорирование путем добавления хлора, диоксида хлора, гипохлорита натрия или кальция;
- озонирование воды;
- ультрафиолетовое облучение.

Конкретный способ обеззараживания определяется с учетом производительности и затрат.

### Ультрафиолетовое облучение

Обеззараживающий эффект ультрафиолетового излучения обусловлен фотохимическими реакциями, в результате которых происходят необратимые изменения в структуре молекул ДНК и РНК. В современных УФ-устройствах применяют излучение с длиной волны 253,7 нм. При у/ф-облучении не изменяются физико-химические показатели качества воды, привкус и запах. Процесс стерилизации проходит без добавления в воду каких-либо химикатов. В мировой практике требования к минимальной дозе облучения варьируются от 16 до 40 мДж/см<sup>2</sup>. Российские нормативы для питьевой воды предписывают осуществлять обеззараживание излучением, доза которого составляет не менее 16 мДж/см<sup>2</sup>; при этом качество воды до УФ-обработки должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

## 6.8 Обратный осмос

Процесс самопроизвольного перетекания веществ через полупроницаемую мембрану, разделяющую два раствора различной концентрации или чистый растворитель и раствор, называется осмосом. При осмосе менее концентрированный раствор перетекает в более концентрированный, до тех пор, пока концентрации растворов по обе стороны мембраны не выравняются.

Предложено несколько гипотез, объясняющих некоторые факторы осмоса, но единой теории пока нет.

Если со стороны протекающей через аппарат природной воды с некоторым содержанием примесей приложить давление, превышающее осмотическое давление, то вода будет просачиваться через мембрану и скапливаться по другую ее сторону, а примеси – оставаться с исходной водой, увеличивая ее концентрацию. Этот процесс и технология названы обратным осмосом (или, как ранее называли, гиперфильтрация).

Явление осмоса лежит в основе всасывания растениями питания из почвы.

С помощью этого метода можно проводить опреснение воды. В нормальных условиях эффект опреснения составляет 95-98%. Разделение воды и содержащихся в ней веществ достигается с помощью полупроницаемой мембраны. Современные обратноосмотические мембраны – композитные – состоят из нескольких слоев. Общая толщина 10-150 мкм, причем толщина собственно селективного слоя, который определяет селективность мембраны – не более 1 мкм. Сами мембраны изготавливаются из полимерных материалов: целлюлозы и ее эфиров, полиамидов, полиолефинов, сополимеров акрилонитрила с винилхлоридом, поливинилхлорида и выпускаются в виде полых волокон или рулонного типа. Через микроскопически малые поры этих мембран может проникать чистая вода, а растворенные в ней соли, микроорганизмы, органические соединения и т. д. в основном задерживаются мембраной.

На стадии предварительной обработки воды следует ее отфильтровать и при необходимости очистить от хлора. Для бытовых мембранных фильтров, где, как правило, в качестве исходной используется водопроводная вода, предочистка перед мембранами упрощается, но в любом случае необходимы патронные фильтры с пористостью 5 мкм.

## 6.9 Фильтрация на активных углях

Фильтрация на активных углях чаще всего применяется на последней ступени очистки и является предпочтительным способом улучшения качества питьевой воды. Такое дополнительное осветление воды необходимо в тех случаях, когда требуется устранить незначительные нарушения показателей цветности, вкуса и запаха воды.

## 7 БИООБРАСТАНИЯ ВОДОБОРОТНЫХ СИСТЕМ

Чаще всего железобактерии буйно разрастаются в воде, содержащей железо. Железобактерии ассимилируют растворенные соли железа и выделяют его в виде гидроокиси железа, вызывая тем самым зарастание трубопроводов. Разлагающиеся массы железобактерий являются причиной неприятных вкуса и запаха водопроводной воды.



В железистых отложениях идёт размножение железобактерий. Оно начинается уже при концентрации железа 1-2 мг/л, и скорость их размножения зависит от того, насколько много кислорода и тепла – процесс идет уже при 30-45 градусах. Система горячего водоснабжения – просто идеальное для них место. Буквально за несколько месяцев трубопровод может полностью зарости шламом из железобактерий грязного бурого цвета, а о приборах автоматике и сантехники, в которые «выстреливают» шламовые пробки, и говорить нечего.

В системах промышленного водоснабжения важную роль также играют нитрифицирующие и сульфатовосстанавливающие бактерии. Нитрифицирующие бактерии имеют две разновидности: одни окисляют соли аммония в нитриты; другие окисляют нитриты в нитраты.

Сульфатовосстанавливающие бактерии одновременно окисляют органические соединения и восстанавливают сернистые соединения до сероводорода, часто вызывая коррозию наружной, а иногда и внутренней поверхности уложенных в грунт водопроводных и теплофикационных труб, а также загрязнение воды.

Распространенным и эффективным методом устранения биологических обрастаний является обработка воды хлором. Хлор вводят в воду периодически заданными дозами. Для гибели железобактерий доза хлора составляет 3-4 мг/л. Периодичность хлорирования определяется интенсивностью развития микроорганизмов в воде на конкретном объекте.

## 8 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ КОМПАНИИ PENTAIR WATER (ЕВРОПА) С УПРАВЛЯЮЩИМИ КЛАПАНАМИ FLECK

### 8.1 Компоновка фильтра

**Управляющий клапан Fleck** – основа системы водоподготовки:

- Управляющие клапана Fleck выполнены из коррозионностойких высокопрочных материалов. Размеры присоединительных патрубков от 3/4" до 3", сервисный поток воды от 2.8 до 57 м<sup>3</sup>/ч.

- Программирование процесса работы клапана производится легко и быстро и может быть выполнено в течение 10-40 секунд, если это контролирование по времени и 1-2 минут при контролировании по расходу воды.

- Специальная конструкция управляющего клапана с горизонтальным или вертикальным пистоном для промышленного и бытового применения соответственно позволяет точно позиционировать каждую стадию регенерации, делает конструкцию менее чувствительной к внешним воздействиям, например пыли и т.д.

- Особым достижением специалисты Fleck считают наличие в составе управляющего клапана всего одной подвижной детали – так называемого пистона.

- Предлагаются клапана с различным способом выхода на регенерацию: по сигналу таймера – задаются определенные дни регенерации по 6- 7- или 12-ти дневному циклу; или по объему пропущенной воды в зависимости от ее состава. В последнем случае регенерация может быть отложенной или немедленной. Последний режим позволяет выходить на регенерацию несколько раз в день, что очень важно для промышленных объектов, где требуется бесперебойная подача очищенной воды. Имеется большой спектр систем управления для непрерывного снабжения водой – твин системы различной конфигурации.

- Особенность и преимущество всех управляющих клапанов Fleck, в том числе и с механическим таймером – возможность регулирования продолжительности каждой ступени регенерации.

**Баллон** – резервуар для фильтрующей среды в системах водоподготовки. Гладкая внутренняя поверхность подходит для всех способов обработки воды. Наружное покрытие выполнено из стекловолокна с эпоксидной смолой по технологии "нитяной намотки", что обеспечивает необходимую прочность резервуара. Напорные резервуары изготовлены из высококачественных полимерных материалов, устойчивых к коррозии и воздействию химических реагентов. Резбовые соединения изготовлены литьем под давлением и предназначены для подключения стандартных управляющих клапанов. Каждый резервуар снабжается подставкой.

**Дренажно-распределительная система** предназначена для распределения потока обрабатываемой воды. В фильтрующих установках дренажно-распределительные системы состоят из стояка, верхнего и нижнего распределителя потока. Тип дренажно-распределительной системы зависит от размера баллона, характеристик фильтрующей среды, модели управляющего клапана и расположения клапана на баллоне.

**Реагентные баки** – (в зависимости от назначения системы). Все реагентные баки изготавливаются из полиэтилена высокой плотности, комплектуются специальными подставками под реагенты, что позволяет добиться равномерности концентрации и предотвращения слеживания реагентов.

**Фильтрующая среда** – зависит от назначения системы.

- Для удаления железа, марганца и сероводорода – Manganese Green Sand- установки серии FGI, AT-FGI.
- Для удаления железа и марганца – Birn и МЖФ- установки серии FBI, AT- FBI.
- Для умягчения воды – сильноокислотная катионообменная смола – установки серии FS, AT-FS и TS (непрерывного действия).

- Для удаления взвешенных веществ – Filter-Ag – установки серии FM, AT-FM.
- Для корректировки водородного показателя – кальцит – установки серии FH, AT-FH.
- Для улучшения органолептических свойств – активированный уголь – установки серии FC, AT-FC .

### 8.2 Расчет ресурса работы установки обезжелезивания серии FGI, AT-FGI

Расчет ресурса установки обезжелезивания по MGS можно представить следующим образом:

$$V=1285-v/(C_{(Fe)} + 2C_{(Mn)} + 5C_{(H_2S)}),$$

Где, V – ресурс установки в литрах пропущенной воды до регенерации;

1285-константа,

v – объем Manganese Green Sand в установке, в литрах;

$C_{(Fe)}$  – концентрация железа в мг/л;

$C_{(Mn)}$  – концентрация марганца в мг/л;

$C_{(H_2S)}$  – концентрация сероводорода, мг/л.

### 8.3 Расчет ресурса работы установки обезжелезивания серии FBI, AT- FBI

Расчет ресурса установки обезжелезивания по Birn: при суммарной концентрации железа и марганца до 3 мг/л – частота регенерации – 1 раз в 2 дня, при больших концентрациях – каждый день.

### 8.4 Расчет ресурса работы установки умягчения, серии FS, AT-FS и TS

В упрощенном виде емкость умягчителя по солям жесткости рассчитывается, исходя из объема смолы и расхода соли.

1. Рабочая обменная емкость (РОЕ) 1 л смолы определяется по таблице на основе принятого удельного расхода поваренной соли.

		Удельный расход соли на 1 литр смолы, г							
70	80	100	120	140	160	180	200	220	240
		Рабочая обменная емкость 1 литра смолы, ммоль							
820	890	990	1080	1160	1230	1280	1320	1340	1360

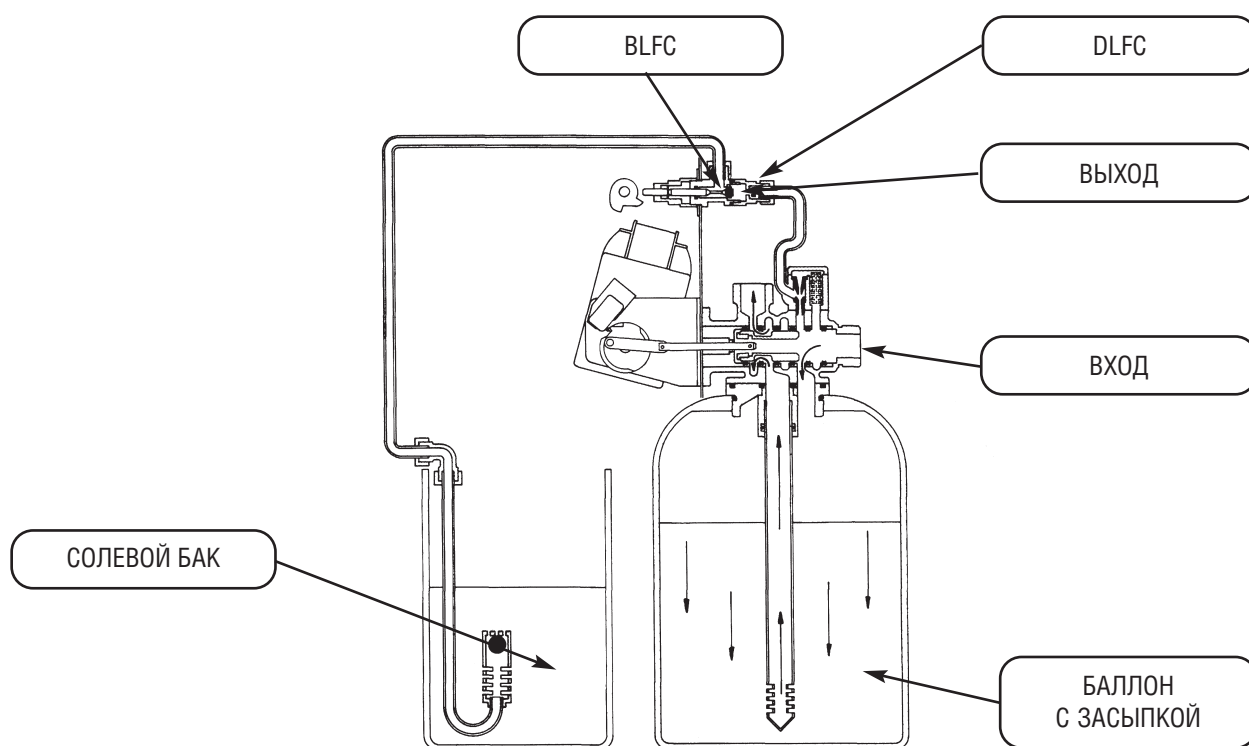
2. РОЕ конкретной установки умягчения, выраженная в ммоль, рассчитывается путем умножения принятого по таблице РОЕ 1 л смолы на общий объем смолы в этой установке.

3. Общий расход соли на одну регенерацию данной установки рассчитывается умножением принятого в таблице удельного расхода соли на общий объем смолы в установке.

4. Объем воды, который может быть умягчен на данной установке до проскока жесткости в фильтрат, рассчитывается путем деления РОЕ данной установки на исходную жесткость воды.

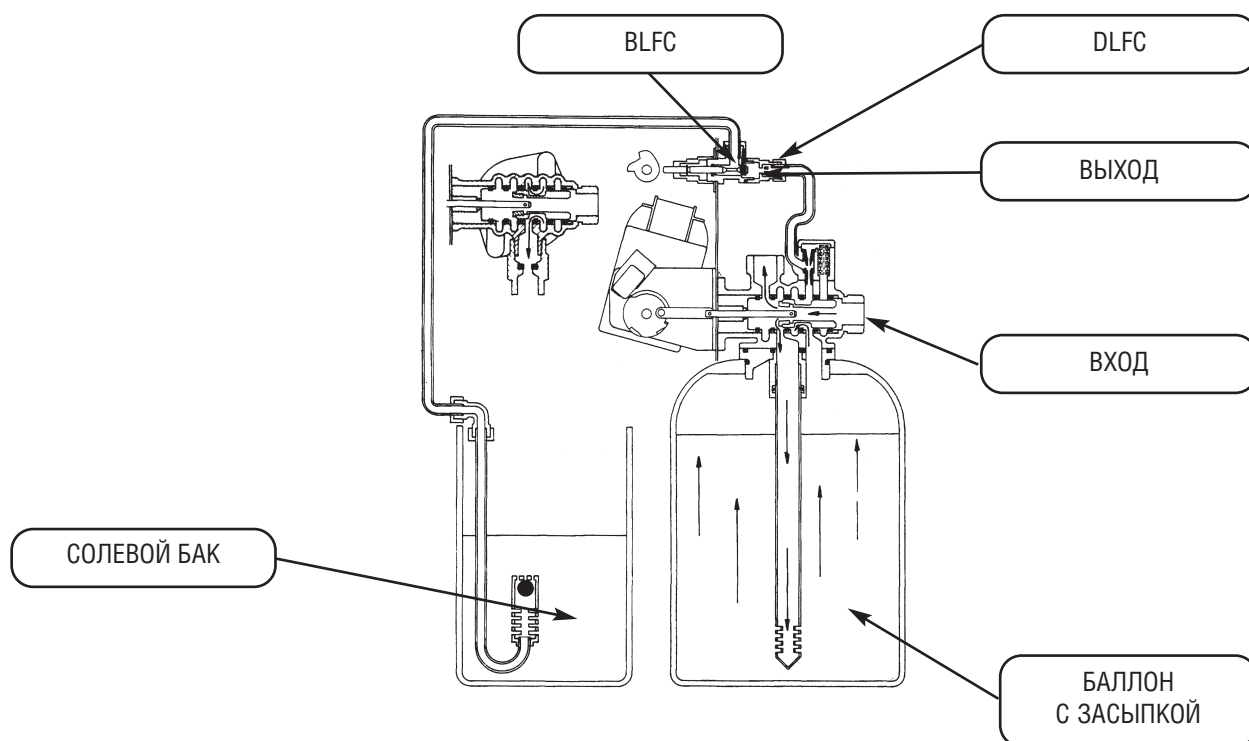
5. Частота регенерации установки – деление объема воды, который может быть умягчен на данной установке, на требуемую производительность.

## 1. РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ



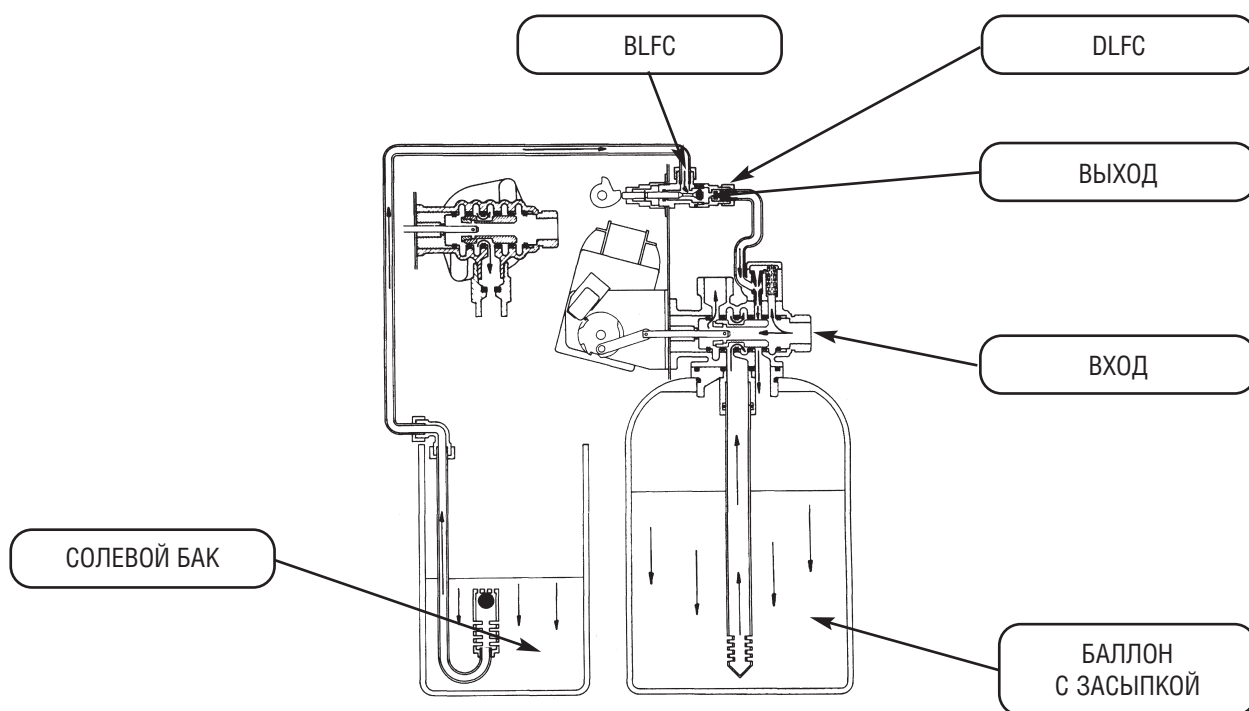
Жесткая вода попадает в установку через входное отверстие клапана – течет вокруг поршня – вниз через смолу в баллоне со смолой. Умягченная вода входит в центральную трубу через распределитель на дне, затем поднимается вверх по центральной трубе к выходному отверстию клапана.

## 2. ПОЛОЖЕНИЕ ОБРАТНОЙ ПРОМЫВКИ



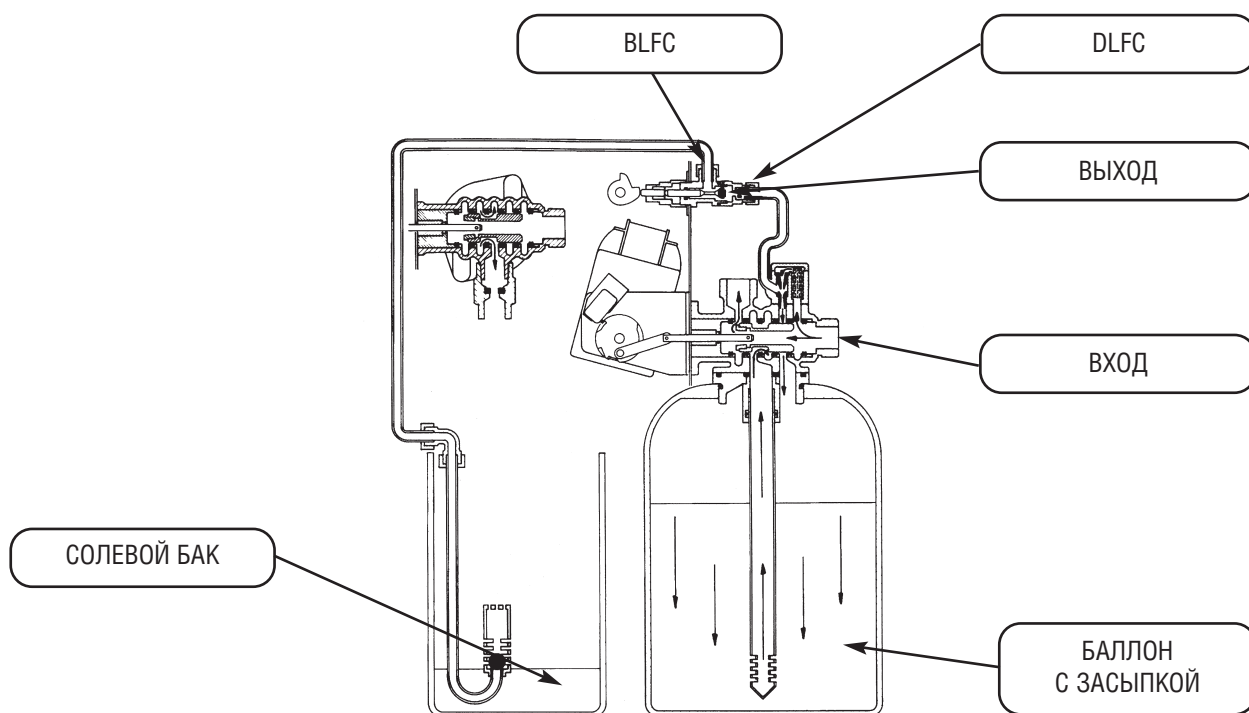
Жесткая вода попадает в установку через входное отверстие клапана – течет вокруг поршня – вниз по центральной трубе – через распределитель на дне и вверх через смолу – вокруг поршня – и наружу в дренаж.

### 3. ПОЛОЖЕНИЕ ЗАБОРА РАСТВОРА СОЛИ



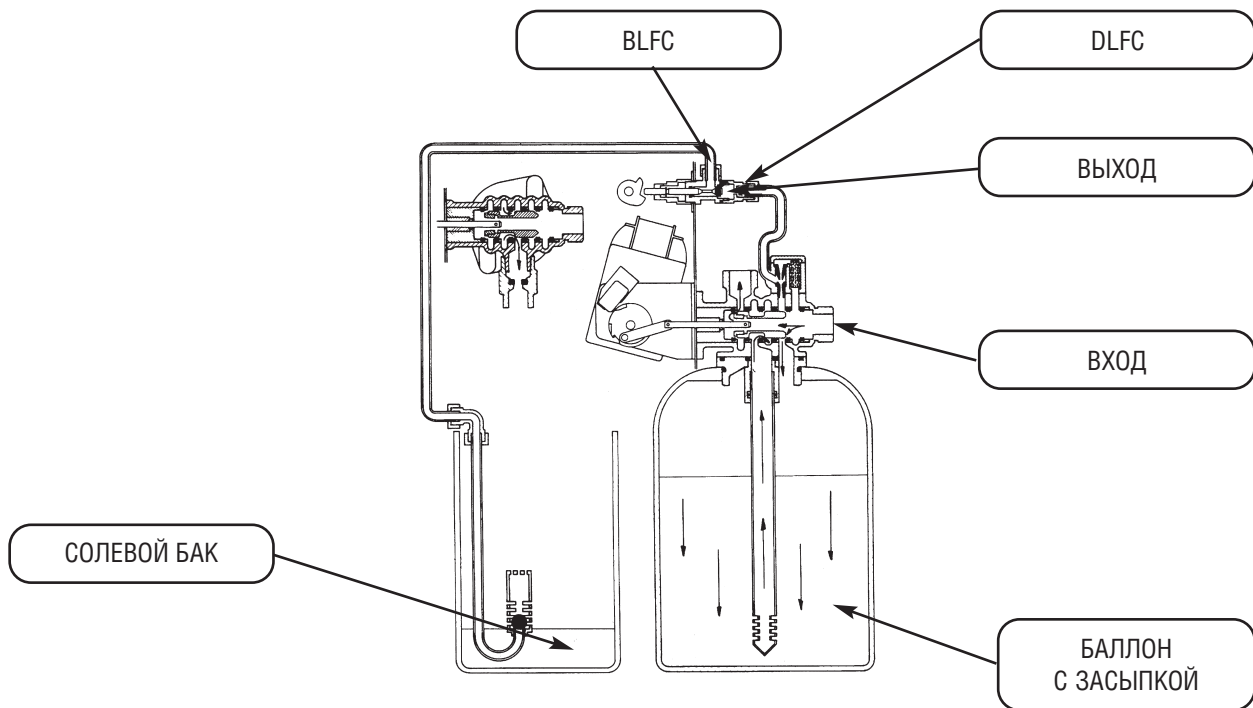
Жесткая вода попадает в установку через входное отверстие клапана – течет в корпус инжектора и через сопло и горловину, чтобы засасывать раствор соли из бака-солеорастворителя – раствор соли течет вниз через смолу в баллоне со смолой и входит в центральную трубу через распределитель на дне и наружу в дренаж.

### 4. ПОЛОЖЕНИЕ МЕДЛЕННОЙ ОТМЫВКИ



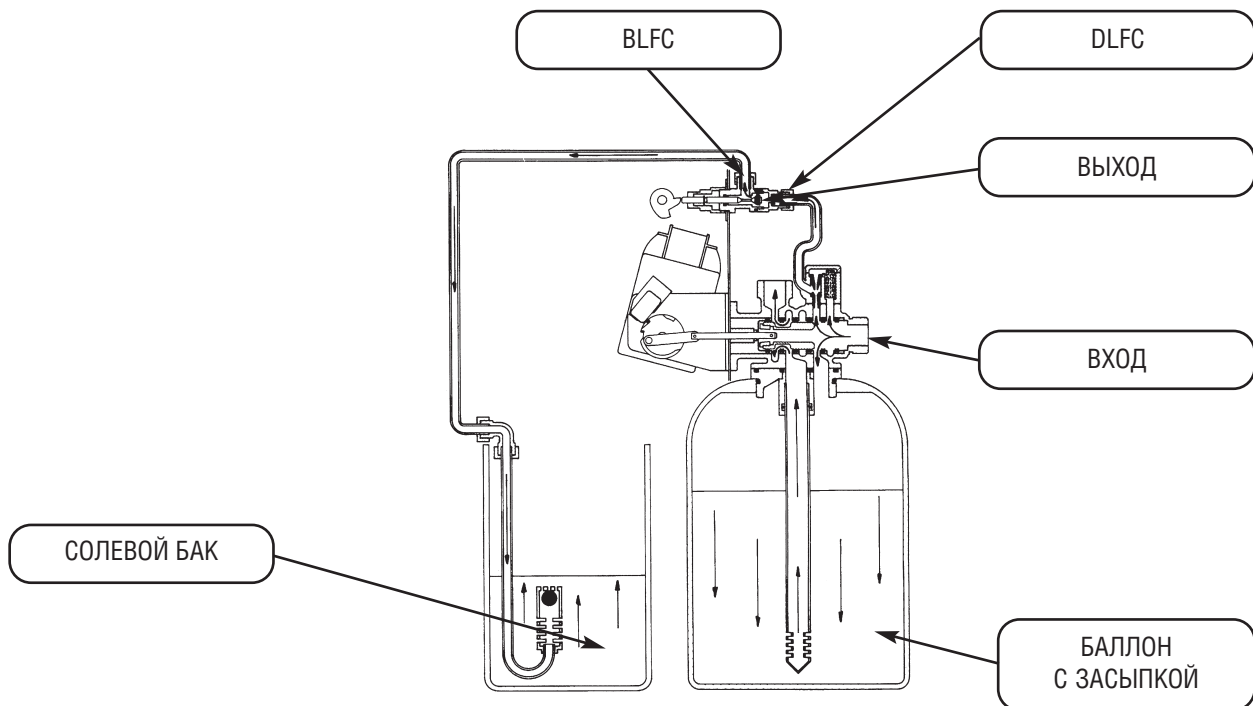
Жесткая вода попадает в установку через входное отверстие клапана – течет в корпус инжектора и через сопло и горловину вниз через смолу в баке со смолой и входит в центральную трубу через распределитель на дне и наружу в дренаж.

### 5. ПОЛОЖЕНИЕ БЫСТРОЙ ОТМЫВКИ



Жесткая вода попадает в установку через входное отверстие клапана – течет вокруг поршня – вниз через смолу в баке со смолой и через распределитель на дне вверх по центральной трубе – через поршень – и наружу в сток.

### 6. ПОЛОЖЕНИЕ ЗАПОЛНЕНИЯ ВОДОЙ БАКА-СОЛЕРАСТВОРИТЕЛЯ



Жесткая вода попадает в установку через входное отверстие клапана – течет вокруг поршня – вниз через смолу в баке со смолой. Умягченная вода течет вверх через центральную трубу – через корпус инжектора – через клапан на линии подачи раствора соли и заполняет бак-солерастворителя.

1. Название организации \_\_\_\_\_ Представитель \_\_\_\_\_  
 Частное лицо (ФИО) \_\_\_\_\_  
 Адрес \_\_\_\_\_  
 Телефон (факс) \_\_\_\_\_  
 Первичное обращение:  по телефону  посещение

2. Источник информации о предприятии "Импульс":  по рекомендации \_\_\_\_\_  
 печать \_\_\_\_\_  выставка \_\_\_\_\_  справочник \_\_\_\_\_  
 постоянный клиент \_\_\_\_\_  другой \_\_\_\_\_

3. Дата отбора пробы и проведения химического анализа \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 Анализ:  проведен в лаборатории "Импульс";  экспресс-анализ.  
 представлен Заказчиком;

4. Сведения об источнике водоснабжения:  
 централизованный водопровод  колодец (глубина) \_\_\_\_\_ м  
 индивидуальная скважина (глубина) \_\_\_\_\_ м  другое \_\_\_\_\_  
 Величина максимального давления на вводе \_\_\_\_\_ атм (кгс/см<sup>2</sup>)  
 Величина минимального давления на вводе \_\_\_\_\_ атм (кгс/см<sup>2</sup>)

5. Материал труб:  
 полипропилен  металлопласт  оцинкованные  медные  стальные  
 нержавеющая сталь  другие \_\_\_\_\_

6. Характеристики подающего насоса: марка \_\_\_\_\_ напор Н \_\_\_\_\_ М  
 производительность Q \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч

7. Накопительная емкость:  \_\_\_\_\_ л  мембранный бак \_\_\_\_\_ л

8. Требуемая производительность: максимальная \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч; номинальная \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч  
 максимальная \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/сутки; для питьевых нужд \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч.

9. Количество проживающих: постоянно max/min \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 временно max/min \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

10. Сантехнические приборы:

Тип прибора	Количество, шт	Расход, л/ч	Примечание
Ванна стандартная			
Ванна гидромассажная			
Душ			
Душ с гидромассажем			
Раковина			
Унитаз			
Биде			
Писсуар			
Стиральная машина			
Посудомоечная машина			

11. Бассейн: объем \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup> частота заполнения \_\_\_\_\_  
 тип бассейна \_\_\_\_\_

12. Система канализации:  централизованная  септик с дренажем \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>  
 выгребная яма \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>

13. Претензии по качеству воды у Заказчика \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Продавец \_\_\_\_\_ Представитель \_\_\_\_\_

## 10 ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СХЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ И ПОДБОРА ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Организация \_\_\_\_\_  
Адрес \_\_\_\_\_  
Контактное лицо (Ф.И.О., должность) \_\_\_\_\_  
Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_  
Местоположение, название объекта \_\_\_\_\_

Источник водоснабжения

- Скважина \_\_\_\_\_  
 Река, озеро \_\_\_\_\_  
 Горводопровод \_\_\_\_\_  
 Другое \_\_\_\_\_

Давление в водопроводной сети, МПа \_\_\_\_\_

Режим подачи исходной воды \_\_\_\_\_

Температура исходной воды, ОС \_\_\_\_\_

Назначение котельной

- Отопление \_\_\_\_\_  
 ГВС \_\_\_\_\_  
 Вентиляция \_\_\_\_\_  
 Технологические нагрузки \_\_\_\_\_

Тип и марка котлов

- Паровые \_\_\_\_\_  
 Водогрейные \_\_\_\_\_  
 Барабанные \_\_\_\_\_  
 Прямоточные \_\_\_\_\_  
 Водотрубные \_\_\_\_\_  
 Другие \_\_\_\_\_

Рабочие параметры котла

Давление, МПа \_\_\_\_\_

Температура, ОС \_\_\_\_\_

Общая мощность котельной установки, МВт \_\_\_\_\_

Количество котлов, шт \_\_\_\_\_

Паропроизводительность котла, т/ч \_\_\_\_\_

Режим работы

- Непрерывный;  
 Периодический

Процент возврата конденсата, % \_\_\_\_\_

Очистка конденсата

- Нет  
 Да, какая \_\_\_\_\_

Материал конденсатной системы/теплообменника

- Углеродистая сталь  
 Нержавеющая сталь  
 Медные сплавы  
 Другое \_\_\_\_\_

Требования к качеству пара, для каких целей используется \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Характеристики насоса подающего подпиточную воду

Производительность, м<sup>3</sup>/ч \_\_\_\_\_

Напор, м \_\_\_\_\_

Количество подпиточной воды

номинальный расход, м<sup>3</sup>/ч \_\_\_\_\_

пиковый расход, м<sup>3</sup>/ч \_\_\_\_\_

суточный расход, м<sup>3</sup>/сутки \_\_\_\_\_

Наличие и объем бака запаса ХОВ, м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

Наличие деаэратора, тип, модель \_\_\_\_\_

Наличие коррекционной обработки воды (указать какая) \_\_\_\_\_

Для объектов реконструкции:

описание существующей схемы ХВО, набор установленного оборудования \_\_\_\_\_

## Анализ исходной воды

### Показатели качества воды

Показатель	Исходная вода	Питательная вода анализ требования завода-изготовителя	Конденсат
Цветность, град			
Взвешенные вещества, мг/л			
Водородный показатель pH			
Жесткость общая, мг-экв/л			
Кальций (Ca <sup>2+</sup> ), мг/л			
Магний (Mg <sup>2+</sup> ), мг/л			
Щелочность, мг-экв/л			
Хлориды (Cl <sup>-</sup> ), мг/л			
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л			
Натрий (Na <sup>+</sup> ), мг/л			
Железо (Fe <sub>общ</sub> / Fe <sup>2+</sup> ), мг/л			
Марганец (Mn), мг/л			
Кремнекислота, мг/л			
Солесодержание, мг/л			
Уд.электропроводность, мкСм/см			
Углекислота (CO <sub>2</sub> ), мг/л			
Кислород (O <sub>2</sub> ), мг/л			
Нефтепродукты, мг/л			

Имеющиеся проблемы

! Накипеобразование \_\_\_\_\_

! Коррозия \_\_\_\_\_

Планируемые площади под систему водоподготовки, м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Дополнительные сведения

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_г.

Подпись Заказчика \_\_\_\_\_



№ п/п	Показатель	Нормативы по ГОСТ 2874-82 (СанПин 2.1.4.1074-01)
1	рН	6.0-9.0
2	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	1.5
3	Цветность, градусы	20
4	Запах при 20°С, баллы	2
5	Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	7.0
6	Жесткость, карбонатная мг-экв/дм <sup>3</sup>	
7	Кальций, мг/дм <sup>3</sup>	
8	Магний, мг/дм <sup>3</sup>	
9	Щелочность, мг-экв/дм <sup>3</sup>	
10	Бикарбонат, мг/дм <sup>3</sup>	
11	Окисляемость (KMnO <sub>4</sub> ), мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5.0
12	Железо общ, мг/дм <sup>3</sup>	0.3
13	Железо (II), мг/дм <sup>3</sup>	
14	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0.1
15	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	350
16	Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	500
17	Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	2.2
18	Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	2.0
19	Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	45
20	Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	3.0
21	Силикаты, мг/дм <sup>3</sup>	20
22	Фториды, мг/дм <sup>3</sup>	1.5
23	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	1000

## 12 ОТБОР ПРОБ ВОДЫ И ИХ КОНСЕРВАЦИЯ

Отбор проб – операция, от правильного выполнения которой во многом зависит точность получаемых результатов.

В нормативных документах (ГОСТ 24481, ГОСТ 17.1.5.05, ИСО 5667-2 и др.) определены основные правила отбора проб.

*При отборе проб воды из водопроводных сетей соблюдают следующие правила;*

- отбор проб проводят после спуска воды в течение 10-15 мин;
- для отбора не используют концевые участки водопроводных сетей, а также участки с трубами малого диаметра (менее 1,2 см);
- для отбора используют по возможности участки с турбулентным потоком – краны вблизи клапанов, изгибов;
- при отборе проб вода должна медленно течь в пробоотборную емкость до ее переполнения.

При отборе проб из скважин (колодцев, родников) необходимо предварительно откачивать воду в количестве, достаточном для обновления воды. В противном случае в точке отбора пробы может создаваться концентрация различных примесей, отличная от всего водоносного слоя.

Посуда для отбора проб должна быть химически чистой. Сосуды, предназначенные для отбора проб, предварительно тщательно моют, ополаскивают не менее трех раз отбираемой водой и закупоривают пробками. Между пробкой и отобранной пробой в сосуде оставляют воздух объемом 5-10 мл. В общую посуду отбирают пробу на анализ только тех компонентов, которые имеют одинаковые условия консервации и хранения.

Отбор проб, не предназначенных для анализа сразу же (т.е. отбираемых заблаговременно), производится в герметично закрывающуюся стеклянную или пластмассовую посуду. Отобранные для хранения пробы консервируют и помещают в холодильник.

В табл. 5.7. приведены способы консервации, а также особенности отбора и хранения проб.

Следует иметь в виду, что ни консервация, ни фиксация не обеспечивают постоянства состава воды неограниченно долго. Они лишь сохраняют на определенное время соответствующий компонент в воде, что позволяет доставить пробы к месту анализа (в специализированную лабораторию). В протоколах отбора и анализа проб обязательно указываются даты отбора и анализа проб.

**Таблица 5.7. СПОСОБЫ КОНСЕРВАЦИИ, ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА И ХРАНЕНИЯ ПРОБ**

Анализируемый показатель	Способ консервации и количество консерванта на 1 л воды	Максимальное время хранения пробы	Особенности отбора и хранения проб
1	2	3	4
1. Активный хлор	Не консервируют	Несколько минут	—
2. Аммиак и ионы аммония	Не консервируют	2 часа	—
	Не консервируют 2-4 мл хлороформа или 1 мл концентр. серной кислоты	1 сутки 1-2 сутки	Хранить при 4°C
3. Биохимическое потребление кислорода (БПК)	Не консервируют	2 часа	Отбирать только в стеклянные бутылки
	Не консервируют	1 сутки	Хранить при 4°C
4. Взвешенные вещества	Не консервируют	4 часа	Перед анализом взболтать
5. Вкус и привкус	Не консервируют	2 часа	Отбирать только в стеклянные бутылки
6. Водородный показатель (рН)	Не консервируют	При отборе пробы	В бутылки не оставлять пузырьков воздуха
	Не консервируют	6 часов	—
7. Гидрокарбонаты	Не консервируют	2 суток	—
8. Железо общее	Не консервируют	4 часа	—
	Не консервируют 2-4 мл хлороформа или 3 мл концентрированной азотной (соляной) кислоты	2 суток	—
9. Жесткость общая	Не консервируют	2 суток	—
10. Запах (без нагревания)	Не консервируют	2 часа	Отбирать только в стеклянные бутылки
11. Кальций	Не консервируют	2 суток	—
12. Карбонаты	Не консервируют	2 суток	—
13. Металлы тяжелые (медь, свинец, цинк)	Не консервируют	В день отбора	—
	3 мл азотной или соляной кислоты (до рН=2)	3 суток	Хранить при 4°C
14. Мутность	Не консервируют	2 часа	Перед анализом
15. Нефтепродукты	Не консервируют	В день отбора	Отбирать в стеклянные бутылки
	2-4 мл хлороформа	5 суток	—
	Экстракция на месте	1 месяц	—
16. Никель	Не консервируют	В день отбора	—
	3 мл концентрированной азотной (соляной) кислоты	3 суток	Хранить при 4°C
17. Нитраты	Не консервируют	2 часа	—
	2-4 мл хлороформа	3 суток	Хранить при 4°C
18. Нитриты	Не консервируют	2 часа	—
	2-4 мл хлороформа	3 суток	Хранить при 4°C
19. Пенистость	Не консервируют	В день отбора	—
20. Прозрачность	Не консервируют	4 часа	—
21. Растворенный кислород	Не консервируют	1 сутки	Отбирать в кислородные склянки и фиксировать на месте отбора.
22. Сероводород (сульфиды)	Не консервируют	1 сутки	Отбирать в кислородные склянки и фиксировать на месте отбора.
23. Сульфаты	Не консервируют	7 сут.	—
24. Сухой остаток	Не консервируют	В день отбора	Отбирать в кислородные склянки и фиксировать на месте отбора.
	2 мл хлороформа	1-2 сутки	—
25. Фенолы	Не консервируют	В день отбора	Отбирать в кислородные склянки и фиксировать на месте отбора.

<b>СПОСОБЫ КОНСЕРВАЦИИ, ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА И ХРАНЕНИЯ ПРОБ</b>			
<b>Анализируемый показатель</b>	<b>Способ консервации и количество консерванта на 1 л воды</b>	<b>Максимальное время хранения пробы</b>	<b>Особенности отбора и хранения проб</b>
1	2	3	4
25. Фенолы	4 г гидроксида натрия	1-2 суток	Хранить при 4°C
26. Фосфаты (полифосфаты, общий фосфор)	Не консервируют 2-4 мл хлороформа	В день отбора 1 сутки	— —
27. Фториды	Не консервируют	7 суток	Отбирать в кислородные склянки и фиксировать на месте отбора.
28. Хлориды	Не консервируют	7 суток	—
29. Хроматы (суммарно)	Не консервируют 3 мл азотной или соляной кислоты (до pH=2)	В день отбора 1-2 сут.	Возможна адсорбция Возможна адсорбция
30. Цветность	Не консервируют 2—4 мл хлороформа	В день отбора пробы 1-2 сут.	— —

## Центры обслуживания покупателей

<b>Центральный федеральный округ</b>	Московская обл.	Адрес: Красногорский р-н, Петрово-Дальнее, ул. Промышленная, д.3, стр. 7 Телефон: +7 (495) 992-6991, 635-3444, 630-1863
	Москва	Адрес: Новорязанское ш., д. 6., Рынок «Автогарант» Телефон: +7 (495) 543-9616
	Москва	Адрес: 41-й км МКАД, Строительная ярмарка «Славянский мир», пав. ПВК-21 Телефон: +7 (495) 926-3499
	Московская обл.	Адрес: Ленинградское ш., 43-й км., дер. Чашниково Телефон: +7 (495) 642-0589, 642-0590
	Московская обл.	Адрес: Пятницкое шоссе, д. Брехово (строительный рынок «Строй Двор») Телефон: +7 (901) 181-2829
	Московская обл.	Адрес: Наро-Фоминский район, п. Петровское, вл. 111А Телефон: +7 (985) 309-6260
	Воронеж	Адрес: ул. Степана Разина, д. 45 Телефон: +7 (4732) 39-0381, 39-0380
	Белгород	Адрес: ул. Дзгоева, д. 6 Телефон: +7 (4722) 42-1168

<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	Санкт-Петербург	Адрес офиса: Железнодорожный пр-т д.40, корп. Б Телефон: +7 (812) 640-6989
--	-----------------	---

<b>Южный федеральный округ</b>	Краснодар	Адрес: ул. Тополиная, д. 30/4 Телефон: +7 (861) 214-9747
	Пятигорск	Адрес: Скачки, промзона-2, территория ОАО «Погат» Телефон: +7 (8793) 975-738
	Ростов-на-Дону	Адрес: ул. Шеболдаева, д. 95 В Телефон: +7 (863) 295-3096
	Ростов-на-Дону	Адрес: ул. 2-я Луговая, 26 Телефон: +7 (863) 240-1134, 240-1151, 240-1399, 303-0923
	Сочи	Адрес: Барановское ш. 2 а Телефон: +7 (862) 200-1248, 200-1245
	Ставрополь	Адрес: ул. Ленина, 423 В Телефон: +7 (8652) 56-3216, 56-3274
	Дагестан	Адрес: Дагестан Телефон: +7 (928) 588-9707
	Крым	Адрес: Крым Телефон: +7 (978) 035-0024

## Центры обслуживания покупателей

<b>Приволжский федеральный округ</b>	Казань	Адрес: ул. Владимира Кулагина, д. 9 Телефон: +7 (843) 533-1648, 533-1658
	Самара	Адрес: ул. Санфириковой, д. 91 А, оф. 22, 23 Телефон: +7 (846) 207-4180, 207-4171, 276-0856
	Тольятти	Адрес: ул. Новозаводская д. 27 Телефон: +7 (8482) 55-1785, 55-1786
	Ульяновск	Адрес: пр-кт. Гая, д. 96 Телефон: +7 (8422) 36-0004
	Уфа	Адрес: ул. Ульяновых 56 Телефон: +7 (347) 246-3581

<b>Уральский федеральный округ</b>	Екатеринбург	Адрес: Свердловская область, г. Березовский, ул. Чапаева, 39-22 Телефон: +7 (343) 344-1850, 344-1851, 344-1852
	Пермь	Адрес: ул. Яблочкова, д. 26/2 Телефон: +7 (342) 205-5686
	Сургут	Адрес: ул. Монтажная, д. 4 Телефон: +7 (3462) 77-4143
	Тюмень	Адрес: ул. Коммунистическая, 47, оф.310 Телефон: +7 (3452) 43-8952, 50-0494
	Челябинск	Адрес: ул. Артиллерийская, д. 124 Телефон: +7 (351) 247-5924, 247-5925

<b>Сибирский федеральный округ</b>	Новосибирск	Адрес офиса: ул. Горбаня 31 А к. 3 Адрес склада: ул. Бетонная, 12/1 Телефон: +7 (383) 325-35-78, 325-35-79; 246-0860
	Омск	Адрес: ул. 3 Молодежная д. 6, оф. 8 Телефон: +7 (3812) 404-531, 404-866
	Оренбург	Адрес: проезд Автоматики, д. 30 Телефон: +7 (3532) 45-0039

