

## НАЗНАЧЕНИЕ

Блочные водоподготовительные установки БВПУФ-1,0 и БВПУ-1,0У предназначены для осветления и умягчения (БВПУФ-1,0 и БВПУ-1,0У), либо для двуступенчатого умягчения (БВПУ-1,0У) воды, используемой в схемах водоподготовительных установок промышленных и отопительных котельных, различных технологических процессов.

## МОДИФИКАЦИИ

БВПУ изготавливаются по ОСТ 108.030.10-84

Код ОКП 31 1327

Пример условного обозначения:

БВПУФ-1 – блочная водоподготовительная установка производительностью 1 м<sup>3</sup>/час с механическим фильтром.

Обозначение	Производительность, м <sup>3</sup> /ч	Рабочее давление, МПа	Расход соли на одну регенерацию, кг*	Габаритный чертёж – страница в каталоге
<b>БВПУФ-1,0</b>	1,0	0,4	21/11	<b>57</b>
<b>БВПУ-1,0У</b>	1,0	0,4	32,7/16,8	<b>58</b>

\* – через дробь указаны значения при загрузке КУ-2-8/СК;  
– для БВПУ-1,0У расход соли дан для схемы двухступенчатого Na-катионирования.

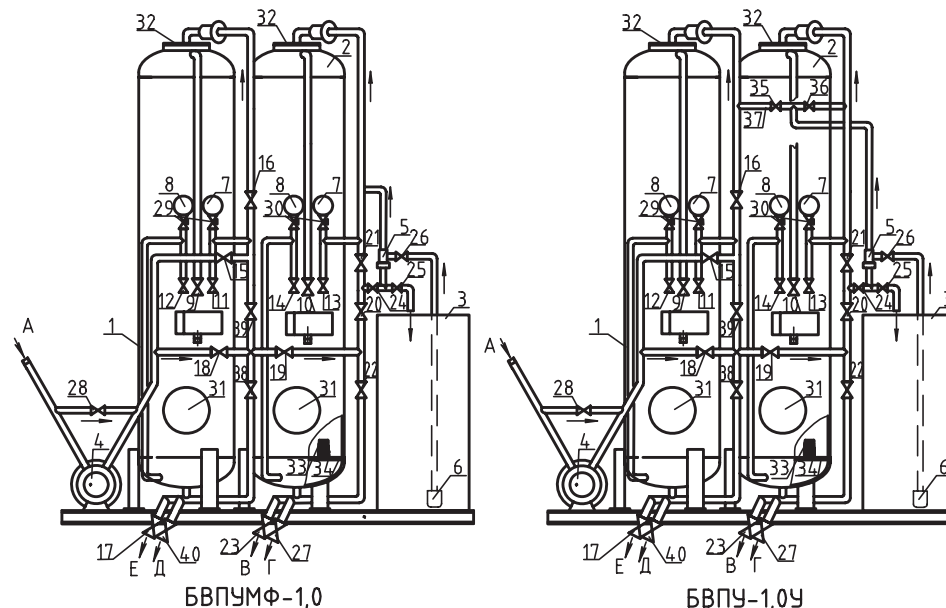
## УСТРОЙСТВО, ПРИНЦИП РАБОТЫ

БВПУ представляет собой скомпонованный и обвязанный трубопроводами на общей раме набор следующих узлов:

- фильтр Ø 480мм – 2 шт;
- растворный бак Ø 480мм для приготовления концентрированного (25%-ного) раствора соли – 1шт;
- эжектор подачи раствора реагентов на фильтр - 1 шт.;
- электронасосный агрегат для подкачки обрабатываемой воды -1 шт;
- трубопроводная арматура и манометры.

Оборудование в БВПУ расположено таким образом, чтобы обеспечить компактность установки и максимальное удобство обслуживания.

Фильтры состоят из следующих основных элементов (см. рис.10): стального цилиндрического корпуса с приваренным к нему сферическим днищем, снабжённым люком 32 для осмотра фильтра и поверхности фильтрующего материала; люка 31 для осмотра фильтра и нижнего дренажно-распределительного устройства; штуцера для гидровыгрузки фильтрующего материала; нижнего днища, соединённого с корпусом с



А – подвод воды; В – отвод обработанной воды; Г; (Е) – отвод продуктов регенерации, отмывочной воды, дренаж; Д – отвод осветлённой (умячённой) воды; 1- фильтр осветлительный (натрий-катионитный), 2- фильтр натрий-катионитный, 3- бак раствора соли, 4- электронасосный агрегат, 5- эжектор, 6- заборное устройство, 7; 8- манометры, 9; 10 - воздушники, 11;12;13;14- пробоотборники, 28 – байпас, 29; 30 – краны, 31 – люк, 32 – люк засыпной, 33-щелевой колпачок. 34 – нижнее ДРУ.

**рис.10. Принципиальные схемы БВПУ.**

помощью сварки; нижнего дренажно-распределительного устройства 34 с дренажными щелевыми колпачками 33 и верхнего распределительного устройства, представляющего собой глухую трубу с отверстиями. Для установки верхнего распределительного устройства предусмотрен люк 19 в верхнем днище, а установка нижнего распределительного устройства производится на дренажной доске 34, закрепляемой к нижнему днищу с помощью сварки.

Фронт фильтра состоит: из вентилей на входе воды, на линии взрыхления засыпного материала, на линии подачи воды в растворный бак, на линии подачи транспортирующей воды к эжектору; воздушника, пробоотборника и эжектора, трубопроводов.

Эжектор 5 предназначен для подачи раствора соли из растворного бака на фильтр при одновременном разбавлении концентрации раствора

### БВПУФ-1,0; БВПУ-1,0У. Техническое описание.

Информационно-справочный каталог  
«ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ» (Выпуск 1)



**Саратовский завод  
энергетического  
машиностроения**

соли до 6-8%. Эжектор состоит из следующих основных элементов: приёмной камеры с введённым в неё соплом и патрубком для подвода эжектируемого раствора, камеры смешивания с входным участком диффузора. Все основные элементы эжектора изготавливаются из углеродистой стали, а сопло и диффузор из нержавеющей стали, бронзы или латуни.

На конце всасывающей линии эжектора имеется заборное устройство, представляющее собой специальную насадку, обтянутую капроновой сеткой. Насадка служит для предотвращения попадания загрязнений, содержащихся в технической соли, в эжектор. Насадка по мере загрязнения может выниматься из бака и промываться, для чего на всасывающем трубопроводе предусмотрен разъём.

Растворный бак 3 представляет собой сосуд цилиндрической формы с плоским днищем. На уровне днища бака расположен штуцер, позволяющий опорожнять бак при его осмотрах и промывках.

Давление воды на входе и на выходе из блочной установки контролируется манометрами показывающими штуцерного подсоединения с резьбой М 12х1,5.

Конструктивное решение установки позволяет осуществлять следующие схемы обработки воды:

БВПУМФ-1,0

- осветление-одноступенчатое натрий-катионирование;

БВПУ-1,0У (конструктивно отличается от БВПУМФ-1,0 наличием перемычки 37 (см. рис. 10), обеспечивающей подачу раствора реагента в фильтр 1)

- одноступенчатое натрий-катионитные - фильтры работают параллельно, либо один фильтр работает, второй находится в резерве;

- двухступенчатое натрий-катионитные - фильтры работают последовательно;

- осветление-одноступенчатое натрий-катионирование - первый фильтр работает как осветлительный, второй в качестве натрий-катионитного фильтра.

Нормальная работа блочной водоподготовительной установки может быть обеспечена при следующих показателях исходной воды:

- содержание взвешенных веществ не более 50 мг/л;

- сухой остаток - до 250 мг/л;

- жёсткость общая - до 5 мг-экв/л;

- жёсткость карбонатная - до 5 мг-экв/л.\*

\* - при большей жесткости исходной воды сокращается межрегенерационный период.

При нормальной эксплуатации БВПУ с указанной исходной водой качество обработанной воды будет следующим:

- жёсткость - не более 20 мкг-экв/л - БВПУМФ-1,0 (для БВПУ-1,0У работающей по схеме двухступенчатого натрий-катионирования этот

показатель будет ≈0 мкг-экв/л)

- щёлочность будет равна карбонатной щёлочности исходной воды;

- сухой остаток больше сухого остатка исходной воды на величину ≤50 мг/л.

## ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Перед монтажом произвести осмотр и расконсервацию БВПУ:

- проверить комплектность поставки;

- снять упаковочные заглушки, пробки;

- удалить смазку с резьбовых соединений и вытереть насухо.

БВПУ устанавливают на заранее подготовленный бетонированный фундамент, оснащают контрольно - измерительными приборами, производят обвязку трубопроводами с соответствующей аппаратурой по плану котельной.

БВПУ необходимо установить на бетонированный фундамент строго горизонтально, выравнивая опорную раму по уровнемеру.

Сливные трубы фильтра и бака растворного необходимо свести в один общий дренажный коллектор, с большим диаметром по сравнению с диаметром сливных труб и направить в дренажный колодец.

Раму БВПУ закрепить к фундаменту анкерными болтами через отверстия, просверленные в раме.

Подсоединить электродвигатель электронасосного агрегата (4) к щиту управления. Установку заземлить.

После установки БВПУ подсоединяют по схеме котельной к источнику исходной воды и подпиточному трубопроводу.

В связи с тем, что во время транспортирования БВПУ и погрузо-разгрузочных работ неизбежны нарушения плотности в резьбовых соединениях, необходимо после установки и монтажа БВПУ выполнить подтяжку контргаек по всему фронту трубопроводов.

После подтяжки резьбовых соединений произвести гидравлическое испытание фильтров и фронта трубопроводов - на плотность и прочность:

- заполните фильтры водой, для чего откройте вентили (15,16) и (19,20,21) полностью и затем, открывая вентили (9) и (10), вливайте воду до выхода её из этих вентилях. Закройте вентили (9) и (10) после заполнения фильтров.

- откройте поочерёдно вентили (11,12) и (13,14) и краники (29) и (30), спустите оставшийся воздух. Закройте вентили и краники пробоотборников при вытекании из них воды.

### БВПУМФ-1,0; БВПУ-1,0У. Техническое описание.

Информационно-справочный каталог  
«ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ» (Выпуск 1)



Саратовский завод  
энергетического  
машиностроения

- произведите гидроиспытание фильтров пробным давлением 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>).

Испытание бака на плотность (герметичность) производится путём заполнения его водой и выдерживания в течение 3-х суток.

Через 72 часа сварные швы не должны иметь течи. За 2 часа до осмотра необходимо простучать стенки молотком на расстоянии 30-40 мм от швов.

После устранения обнаруженных дефектов проводится промывка аппаратов и системы трубопроводов, проверка работоспособности арматуры.

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Слейте воду из фильтров, для чего откройте вентили (9 и 10), затем вентили (17 и 27) до полного вытекания воды.

Закройте вентили (17 и 27) и вентили (9 и 10) воздухоотводной линии.

Снимите крышки люков (31) и проверьте надёжность крепления и исправность колпачков (33). Поставьте и закрепите крышки люков.

Отверните гайки и снимите крышки люков (32) на верхнем днище фильтров.

Загрузить в фильтр через люки 32 фильтрующий материал, предварительно смоченный водой, в соответствии с принятой схемой обработки воды.

Заполнить фильтры водой (через нижнее ДРУ, открыв вентили 18, 19, 22, 38) до уровня открытых люков 32, затем спустить воду (открыв вентили 17 и 27) до уровня засыпки фильтрующего материала, достигая тем самым равномерного и горизонтального его распределения. Убедившись в том, что фильтрующий материал расположен в фильтрах строго горизонтально, измерить высоту его слоя (при необходимости досыпать) и закрыть люки 32.

После этого потоком воды снизу вверх (открыть вентили 18, 19, 22, 38, 16, 9, 10) произвести отмывку фильтрующего материала от пыли и мелочи. Отмывку производить до появления светлой отмывочной воды, следя за тем, чтобы не выносились рабочие фракции. При необходимости произвести регенерацию катионита и его отмывку после регенерации. После этого фильтры готовы к работе.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

**Эксплуатация фильтров** заключается в периодическом осуществлении следующих операций:

- осветления (умягчения) - умягчения;
- взрыхления фильтрующего материала обратным током воды;
- подачи регенерационного раствора на Na-катионитный(ые) фильтр(ы);
- отмывки фильтрующего материала.

Для обработки воды произвести включение фильтров, для чего открыть вентили (поз.15;16;19;20;21;23), остальные закрыть. Обработка

воды производится путём прохождения воды через фильтрующий слой сверху вниз.

При достижении предельно допустимой жёсткости умягчённой воды 54 мкг-экв/л для одноступенчатой схемы натрий-катионирования и 10 мкг-экв/л для двухступенчатой схемы; БВПУ необходимо отключить на регенерацию.

Перед подачей регенерационного раствора предварительно взрыхлить фильтрующий материал, для этого открыть вентили (поз.15;16;38,19;22;10 (БВПУМФ-1,0 и БВПУ-1,0У (схема осветление-умягчение) в этом случае взрыхление производится осветлённой водой) или поз. 18, 38, 19, 22, 9, 10 (БВПУ-1,0У (схема умягчение-умягчение)), остальные закрыть.

Интенсивность взрыхления составляет 3-5 л/(м<sup>2</sup> · с).

Нормальное взрыхление длится 15 минут и контролируется по осветлённости воды, отбираемой из дренажной линии. Вода, выходящая из фильтра при взрыхлении, должна контролироваться на отсутствие в ней рабочих зёрен катионита. Присутствие в отбираемых пробах мути, мелких и весьма медленно оседающих на дно сосуда зёрнышек катионита допустимо и даже желательно. Лишь при появлении в пробе воды быстро оседающих рабочих зёрен катионита интенсивность взрыхления должна быть немедленно снижена путём прикрытия вентиля (22) и через 2-3 мин. вновь повышена до появления мути в промывной воде.

Включите фильтр на регенерацию катионита.

Схема осветление-умягчение (БВПУМФ-1,0 и БВПУ-1,0У):

Для этого закройте вентили (22 и 10) и откройте вентили (20;24;26; 27 и 36 в БВПУ-1,0У),

Схема умягчение-умягчение (БВПУ-1,0У):

Для этого закройте вентили (22; 10; 38; 9) и откройте вентили (39; 20; 24; 26; 35; 36, 17, 27),

при этом концентрированный раствор поваренной соли 25 % через заборное устройство и эжектор (5) подаётся из бака раствора соли на верхний слой катионита с одновременным разбавлением раствора до 6-8 % (необходимой крепости для регенерации).

Скорость пропуска регенерационного раствора – 4 м/ч. Удельный расход соли при регенерации должен составлять 250 г/(г-экв.)

Закройте полностью вентиль (26) после прекращения подачи регенерационного раствора и приступите к отмывке. Отмывку катионита производите со скоростью 4-5 м/ч. Отмывочная вода отводится в дренаж. Продолжительность отмывки фильтра может колебаться в пределах 40-60 мин.

Ориентировочный межрегенерационный период в часах для воды с

### БВПУМФ-1,0; БВПУ-1,0У. Техническое описание.

Информационно-справочный каталог  
«ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ» (Выпуск 1)



**Саратовский завод  
энергетического  
машиностроения**

различной исходной жёсткостью при схеме работы осветление-умягчение см. таблицу.

### Эксплуатация бака растворного

Расход соли на одну регенерацию фильтра (удельный вес насыщенного раствора соли (25%-ного) равен 1,2 кг/л) отмечается специальной шайбой на всасывающей трубе к эжектору.

Обозначение	Расход соли на одну регенерацию, кг*	Масса загрузки соли в бак-солеорастворитель, кг	Вес раствора соли на одну регенерацию, кг*	объём раствора соли на одну регенерацию, л*
<b>БВПУМФ-1,0</b>	21/11	50	105/55	87,5/45,8
<b>БВПУ-1,0У</b>	32,7/16,8	50	163,5/84	136,25/70

\* – через дробь указаны значения при загрузке КУ-2-8/СК; для БВПУ-1,0У даны для схемы двухступенчатого умягчения, при работе по схеме осветление-умягчение данные равны БВПУМФ-1,0;

Приготовление 6-8%-ного регенерационного раствора путём разбавления насыщенного раствора соли из бака, подача его на фильтр осуществляется с помощью эжектора.

Для подачи на фильтр осветлённого регенерационного раствора предусмотрено устройство заборное, находящееся на конце всасывающей линии эжектора. По мере загрязнения это устройство может быть вынуто из бака и промыто водой.

В процессе эксплуатации установки периодически производить промывку бака для удаления из него нерастворимых примесей, содержащихся в технической поваренной соли. Промывка бака осуществляется через штуцер с пробкой, расположенный у дна.

**Эксплуатация фильтра механического** (при работе по схеме осветление-умягчение)

Необходимость взрыхления и промывки механического фильтра определяется по потере напора в фильтре или по качеству осветляемой воды (мутности или прозрачности воды).

Следите, чтобы при промывке в пробе промывочной воды не было выноса фильтрующих фракций. Промывку всего слоя загрузки следует вести в течение 10-15 минут до резкого просветления промывочной воды.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Эксплуатация БВПУ должна производиться в соответствии с действующими «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», правилами техники безопасности.

Вскрытие люков разрешается производить только при полном отсутствии давления в установке.

Необходимо следить, чтобы перед вскрытием люков и загрузкой фильтрующего материала все задвижки и вентили были закрыты.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

БВПУ должна находиться под постоянным наблюдением обслуживающего персонала.

Для обеспечения бесперебойной работы БВПУ необходимо не реже 3-х раз в смену производить контроль за давлением воды.

Осмотр корпуса и замену катионита выполнять не реже 1 раза в 2-3 года.

БВПУ должны подвергаться техническому освидетельствованию после монтажа, до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях внеочередному освидетельствованию.

После монтажа перед пуском в работу при выполнении требований настоящего руководства по условиям и срокам хранения проводить только наружный осмотр БВПУ и гидравлическое испытание.

Периодичность технических освидетельствований БВПУ, находящихся в эксплуатации, работающих со средой, вызывающей разрушение и физико-химическое превращение материала (коррозия и т.п.) для наружного и внутреннего осмотра - 2 года; для гидравлического испытания пробным давлением - 8 лет.

Периодическая ревизия БВПУМФ-1,0 и БВПУ-1,0У должна производиться как с профилактическими целями, так и для выявления причин возникших неполадок.

### Натрий-катионитный фильтр.

Через люк 32 во время эксплуатации фильтров производятся периодические осмотры состояния поверхности катионита, сульфогля (наличие трещин, уплотнений, корок и т.д.).

При наличии снимается слой шлака с поверхности катионита и досыпается свежий до необходимой высоты (1 раз в 3 месяца).

Периодически один раз в год производится выгрузка катионита через люк 31, просеивание от загрязнений и частичное обновление. К этому времени приурочивается осмотр и ревизия дренажно-распределительной системы, очистка внутренней поверхности фильтра от грязи и коррозии.

Ревизия дренажно-распределительной системы заключается в проверке размеров и чистоты щелей колпачков. При необходимости колпачки заменяются.

После очистки и ревизии фильтр вновь загружается фильтрующим материалом через люк 32 агрегата.

### БВПУМФ-1,0; БВПУ-1,0У. Техническое описание.

Информационно-справочный каталог  
«ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ» (Выпуск 1)



Саратовский завод  
энергетического  
машиностроения

Ревизия арматуры электронасосного оборудования и приборов осуществляется по специальным инструкциям.

#### **Осветлительный фильтр.**

Периодически досыпается фильтрующий материал до необходимой высоты (1 раз в 3 месяца).

Один раз в год производится выгрузка фильтрующего материала, просеивание от загрязнений и частичное обновление.

Производится одновременно ревизия дренажно-распределительной системы и очистка внутренней поверхности фильтра от грязи и коррозии.

#### **Бак растворный.**

Производится по мере надобности периодический осмотр состояния внутренней поверхности бака, чистка его от загрязнений, коррозии, покраска.

#### **РЕСУРС**

Полный назначенный срок службы БВПУ – 20 лет.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с момента включения БВПУ в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки в адрес потребителя.

Средний ресурс до капитального ремонта – не менее 24000 ч.

#### **ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

Транспортирование БВПУ может осуществляться всеми видами транспорта с учётом многократных перевалок.

Погрузка и крепление БВПУ на железнодорожных платформах производится в соответствии с «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах».

При погрузке и разгрузке не допускаются резкие толчки и удары.

Для проведения погрузочно-разгрузочных работ на БВПУ несмываемой краской нанесены места строповки.

**БВПУМФ-1,0; БВПУ-1,0У. Техническое описание.**

Информационно-справочный каталог  
«ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ» (Выпуск 1)



**Саратовский завод  
энергетического  
машиностроения**