



ЭКОСЕРВИС ТЕХНОХИМ - М
комплексные системы водоочистки

125315, Москва, ул. Балтийская, 15, офис 728
Тел./факс: (495) 755- 64-37, тел.: (495) 979-84-31,
e-mail: info@etch.ru
www.etch.ru

**Микроконтроллерное устройство управления
подачей реагентов в процессах очистки воды
системы «ДОЗАТРОН»**

Паспорт и Инструкция по эксплуатации

1. Назначение.

Микроконтроллерное устройство системы **ДОЗАТРОН** предназначено для управления дозированием реагентов в процессах водоподготовки. Совместно с дозирующим насосом, например, типа Stenner устройство может использоваться для подачи окислителей, флокулянтов и коагулянтов, антискалантов, кислот, щелочей и др. Устройство может также управлять установкой для получения раствора гипохлорита натрия "САНАТОР"[®].

Устройство программируется для обеспечения следующих функций:

- дозирование реагентов пропорционально «мгновенному» расходу воды (режим P1 – используется при дозировании непосредственно в трубопровод);
- дозирование реагентов пропорционально общему объему воды с накоплением (режим P2 - используется при дозировании в емкость);
- дозирование реагентов в режиме заданной производительности (режим P3).

2. Состав изделия и комплект поставки.

Устройство системы **ДОЗАТРОН** включает микроконтроллерный блок управления и датчик расхода воды.

Комплект поставки:

- микроконтроллерный блок управления в герметичном исполнении;
- датчик расхода воды;
- шнур сетевой;
- предохранитель (вставка плавкая 5А).

В комплект поставки могут входить датчики расхода воды на различный **номинальный** (максимальный) расход воды, м³/час:

2,5 (5); 3,5 (7); 6 (12) и 10 (20).

Базовое исполнение **2,5 (5) м³/ч.**

3. Основные технические характеристики.

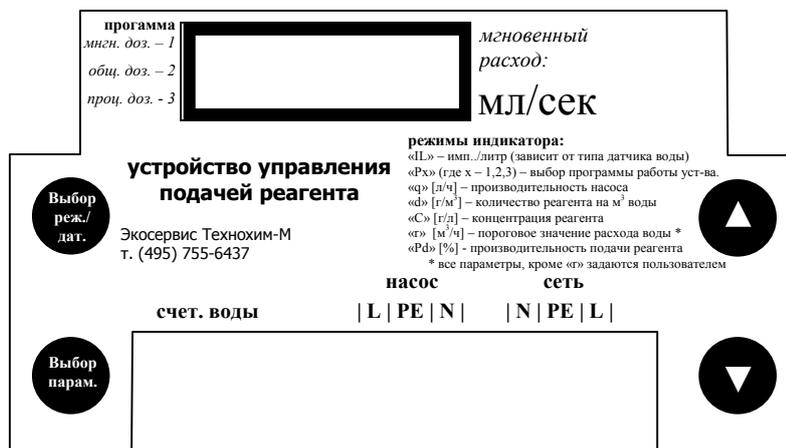
- 3.1. Рабочая среда датчика расхода - вода по ГОСТ 2874.
- 3.2. Температура воды - от 5 до 40 °С.
- 3.3. Давление воды - не более 1 МПа (10 кгс/см²).
- 3.4. Потеря давления на максимальном расходе - не более 0,1 МПа (1 кгс/см²).
- 3.5. Температура окружающего воздуха - от 5 до 50 °С.
- 3.6. Напряжение питания - 230+20-30В, 50±1 Гц.
- 3.7. Максимальная мощность нагрузки – не более 600 Вт.
- 3.8. Собственная потребляемая мощность - не более 3 Вт.

4. Устройство и принцип работы.

Микроконтроллерный блок управления системы **ДОЗАТРОН** – прибор настенного типа. На лицевой панели блока размещены цифровой индикатор и кнопки для программирования устройства:

- выбор режима работы устройства;
- выбор рабочих параметров;
- две кнопки для увеличения и уменьшения задаваемых параметров или для выбора режима.

рис. 1



В нижней части блока размещены три гермоввода (слева направо) для подключения кабелей датчика расхода воды, нагрузки (дозировующий насос, установка Санатор) и сетевого шнура (рис. 1).

Датчик расхода воды изготовлен на основе крыльчатого водосчетчика. Он снабжен крыльчаткой с магнитами, которая вращается при наличии потока воды. В сухой части датчика находится магниточувствительный элемент, который при каждом обороте крыльчатки формирует электрический импульс, который соответствует определенному количеству воды.

Электрические импульсы по соединительному кабелю поступают на блок управления, который управляет работой дозирующего насоса Stenner или установкой Санатор.

С помощью кнопок блока управления можно оперативно задавать режим и параметры дозирования исходя из результатов химического анализа воды, типа и концентрации дозируемого реагента.

4.1. Режимы работы.

Режим пропорционального дозирования по мгновенному расходу P1.

На индикаторе отображается текущий расход воды в мл/сек. и горит сегмент «мгн. доз. -1».

Это основной режим работы устройства системы ДОЗАТРОН, который применяется при дозировании реагента непосредственно в трубопровод. Количество дозируемого реагента изменяется пропорционально расходу воды. Дозирование происходит порциями.

После пропускания через датчик определенного объема воды включается насос. Чем больше расход воды, тем соответственно чаще включается насос, и тем меньше паузы между порциями. При некотором расходе воды насос оказывается включенным постоянно, паузы между включениями отсутствуют. Этот расход является **пороговым**: при расходе меньше порогового пропорциональность дозирования обеспечивается, при большем расходе – нет.

Данный режим можно задать, кратковременно нажав на кнопку «Выбор режима» (при этом на индикаторе отобразится имя текущего режима работы устройства P1 или P2, или P3). Кнопками «вверх/вниз» выберите P1. Нажимайте кнопку «Выбор параметра» и устанавливайте необходимые значения параметров кнопками «вверх/вниз». Еще раз нажмите на кнопку «Выбор режима». Устройство готово к работе.

Режим пропорционального дозирования по общему объему с накоплением P2.

На индикаторе отображается текущий расход воды в мл/сек. и горит сегмент «общ. доз. -2»

Этот режим может использоваться при дозировании в накопительную емкость. При расходе воды меньше порогового работа устройства не отличается от работы в режиме

дозирования по мгновенному расходу. При расходе воды больше порогового значения, данные о расходе накапливаются в памяти микроконтроллера. Насос работает столько времени, сколько требуется для обработки всего объема прошедшей воды, то есть насос работает еще некоторое время после прекращения подачи воды.

Режим дозирования по общему объему позволяет обеспечить дозирование независимо от пиковых значений расхода.

Режим дозирования по общему объему может использоваться только, если обрабатываемая вода подается в накопительную емкость, где обеспечивается перемешивание и усреднение состава, так как в этом режиме реагент дозируется неравномерно.

Данный режим можно задать, кратковременно нажав на кнопку «Выбор режима» (при этом на индикаторе отобразится имя текущего режима работы устройства P1 или P2, или P3). Кнопками «вверх/вниз» выберите P2. Нажимайте кнопку «Выбор параметра» и устанавливайте необходимые значения параметров кнопками «вверх/вниз». Еще раз нажмите на кнопку «Выбор режима». Устройство готово к работе.

Режим дозирования с заданной производительностью P3.

На индикаторе отображается текущий расход воды в мл/сек. и горит сегмент «проц. доз. –3»

Вспомогательный режим работы независимо от датчика расхода или без него. Насос может быть включен на заданную производительность 10% - 100% от номинальной.

Данный режим можно задать, кратковременно нажав на кнопку «Выбор режима» (при этом на индикаторе отобразится имя текущего режима работы устройства P1 или P2, или P3). Кнопками «вверх/вниз» выберите P3. Нажмите кнопку «Выбор параметра». Установите необходимый процент дозирования кнопками «вверх/вниз». Еще раз нажмите на кнопку «Выбор режима». Устройство готово к работе.

5. Подготовка к работе.

Взаимное расположение элементов системы дозирования должно быть выполнено с учетом длины электрических кабелей и линий подачи реагента.

5.1. Произвести монтаж насоса или установки Санатор в соответствии с инструкциями к насосу Stenner или установки Санатор.

5.2. Выполнить монтаж датчика расхода воды:

- установить датчик на горизонтальном или вертикальном участке трубопровода.
- подсоединить датчик к трубопроводу при помощи накидных гаек с резьбой и торцевых прокладок (в комплект поставки не входят).
- датчик расхода воды должен быть установлен на трубопровод так, чтобы направление стрелки на корпусе датчика соответствовало направлению движения воды в трубопроводе.
- датчик расхода должен быть установлен вдали от локальных источников магнитных полей (трансформаторов, электродвигателей и т.д.).
- перед датчиком потока должен находиться прямой участок трубопровода длиной не менее 5 диаметров подводящей трубы.

Нормальная работа датчика расхода воды обеспечивается при условии соблюдения указанных правил монтажа и отсутствии в трубопроводе гидравлических ударов и вибраций.

5.3. Выполнить монтаж микроконтроллерного блока управления:

- снять прозрачную защитную крышку;
- закрепить блок управления на вертикальной поверхности (закрепить заднюю стенку блока с помощью 4 шурупов);
- осуществить электрические соединения блока управления к питающей сети и насосу;
- подключить датчик расхода к блоку управления. (При обрыве шнура связи блока управления с датчиком расхода воды на индикаторе отображается сообщение «Err0».)

5.4. С помощью кнопок блока управления выполнить программирование устройства. Порядок выбора режима дозирования с расчетами и примерами приведены в Приложении.

5.5. Закрепить с помощью винтов прозрачную крышку блока управления.

6. Условия эксплуатации.

Нормальная работа устройства обеспечивается при условии соблюдения следующих условий:

6.1. Монтаж устройства должен быть выполнен в соответствии с разделом 5 настоящего паспорта.

6.2. Работа датчик расхода воды на расходах, превышающих номинальный, допускается только кратковременная, при максимальном расходе не более 1 часа в сутки.

6.3. Нормальная работа блока управления обеспечивается при соблюдении пунктов 3.5 - 3.7 настоящего Паспорта.

6.4. Нормальная работа датчика расхода обеспечивается при соблюдении пунктов 3.1-3.3 настоящего Паспорта.

7. Гарантийные обязательства.

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям настоящего Паспорта и инструкции при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации устройства – 12 месяцев со дня продажи.

7.3. Если в течение гарантийного периода в изделии появится дефект по причине его несовершенной конструкции, недостаточной квалификации изготовления или некачественных материалов, мы гарантируем замену при соблюдении следующих условий:

- изделие должно эксплуатироваться только в нормальных целях в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- настоящая гарантия не распространяется на изделия, поврежденные в результате природных катаклизмов, неправильной эксплуатации, небрежного обращения, неправильной регулировки или некачественного результата, попадания жидкостей и посторонних предметов.

7.4. Если в любое время в течение гарантийного периода какая-либо часть или части изделия будут заменены частью или частями, которые нами не поставлены и не рекомендованы к применению или если возникнут неполадки по причинам, возникшим в процессе установки, освоения, модификации неправильным образом, или во время транспортировки изделия к покупателю или от него, а также, если изделие было вскрыто или ремонтировалось лицом, нами на то не уполномоченном, мы имеем право немедленно полностью или частично прервать гарантию без дополнительного извещения.

7.5. Гарантийный ремонт производится предприятием – изготовителем при наличии акта с указанием причин отказа и режима эксплуатации.

Приложение.

1. Расчет режима дозирования.

Расчет режима пропорционального дозирования производится на основании результатов химического анализа обрабатываемой воды, производительности дозирующего насоса, концентрации дозируемого реагента.

2. Расчет доз гипохлорита натрия и перманганата калия.

В процессах водоподготовки очень часто используют пропорциональное дозирование (режим P1 по мгновенному расходу или P2 по общему объему) окислителей – гипохлорита натрия или перманганата калия. Ниже приведены расчеты доз в зависимости от химического состава воды.

$$d_{\text{NaOCl}} = 0,64 [\text{Fe}^{2+}] + 1,3 [\text{Mn}^{2+}] + 2,1 [\text{H}_2\text{S}] + d_{\text{Б}} \quad (1)$$

$$d_{\text{KMnO}_4} = [\text{Fe}^{2+}] + 2 [\text{Mn}^{2+}] \quad (2)$$

d_{NaOCl} - необходимая доза гипохлорита натрия, г/м³;
 d_{KMnO_4} - необходимая доза перманганата калия, г/м³;
[Fe²⁺] – концентрация железа в исходной воде, мг/л;
[Mn²⁺] – концентрация марганца в исходной воде, мг/л;
[H₂S] – содержание сероводорода в исходной воде, мг/л;
 $d_{\text{Б}}$ – доза гипохлорита натрия необходимая для обеззараживания воды, принимается по данным микробиологического анализа воды (обычно равна 0,5-3 мг/л).

2.1. Концентрация исходных реагентов.

Товарный гипохлорит натрия марки «А» имеет исходную концентрацию $C_{\text{NaOCl}} = 150-170$ г/л. Для дозирования с помощью системы ДОЗАТРОН рекомендуется разбавить исходный раствор 1:10 (1 часть гипохлорита и 9 частей воды) концентрация дозируемого раствора 15-17 г/л.

Гипохлорит натрия с торговым названием «Белизна» имеет исходную концентрацию 50-75 г/л. При эксплуатации системы ДОЗАТРОН рекомендуется разбавление от 1:5 до 1:10, концентрация дозируемого раствора в пределах 7-15 г/л.

При использовании насыщенного раствора перманганата калия его концентрацию можно принять равной $C_{\text{KMnO}_4} = 54,5$ г/л.

2.2. Расчет порогового значения расхода воды - $r_{\text{П}}$.

Для выбора режима дозирования следует рассчитать величину $r_{\text{П}}$ по формуле:

$$r_{\text{П}} \left[\frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right] = \frac{q \left[\frac{\text{л}}{\text{ч}} \right] \times C \left[\frac{\text{г}}{\text{л}} \right]}{d \left[\frac{\text{г}}{\text{м}^3} \right]} \quad (3)$$

$r_{\text{П}}$ – пороговое значение расхода воды при превышении которого пропорциональность дозирования не обеспечивается;

d – необходимое количество реагента на один кубометр обрабатываемой воды (рассчитывается на основании данных анализа воды);

q – производительность дозирующего насоса (взять из технических характеристик насоса по паспорту);

C – концентрация реагента в дозируемом растворе.

Микроконтроллерное устройство системы ДОЗАТРОН величину g_{II} рассчитывает автоматически после ввода вышеперечисленных значений.

3. Пример расчета параметров дозирования для фильтра обезжелезивания (предварительное окисление двухвалентного железа).

Исходные данные:

содержание железа в исходной воде – 3 мг/л;

содержание марганца в исходной воде – 0,2 мг/л;

содержание сероводорода в исходной воде – 0,006 мг/л;

максимальный расход воды – 2,5 м³/ч.

В системе используется насос-дозатор Stenner серии 45MPHP10.

Исходный реагент – гипохлорит натрия торговая марка «Белизна» с концентрацией 75 г/л.

ЭТАПЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА «ДОЗАТРОН».

1. Рассчитываем дозу гипохлорита натрия d_{NaOCl} по формуле (1):

$$d_{NaOCl} = 0,64 \cdot 3 + 1,3 \cdot 0,2 + 2,1 \cdot 0,006 + 0,5 = 2,69 \text{ г/м}^3.$$

2. Принимаем разбавление исходного раствора гипохлорита натрия 1:10, при этом $C_{NaOCl} = 7,5 \text{ г/л}$.

3. Производительность насоса Stenner серии 45MPHP10 - 1,26 л/ч. (паспортные данные).

4. Включаем устройство в сеть. На блоке управления нажимаем кнопку «Выбор режима» (нажмите и удерживайте 2 сек., затем отпустите кнопку). На цифровом индикаторе появляется значение II – количество импульсов от датчика расхода воды на 1 л пропущенной воды. Данная величина задается пользователем в зависимости от типа применяемого датчика расхода воды и должна соответствовать значению, указанному на датчике расхода воды.

Кнопками «Больше-меньше» устанавливаем эту величину.

Далее кратковременно (быстрое нажатие менее 1 сек.) нажимаем кнопку «Выбор режима».

5. На блоке управления еще раз кратковременно (быстрое нажатие) нажимаем кнопку «Выбор режима». Устройство войдет в режим программирования. Кнопками «Больше-меньше» выбираем, например, режим пропорционального дозирования по мгновенному расходу – P1.

6. Нажимаем кнопку «Выбор параметров». Вначале на цифровом индикаторе появляется величина q (*диапазон изменения от 0,01 до 9,99 л/час*). Кнопками «Больше-меньше» выбираем требуемое значение – в данном случае 1,26.

Следующее нажатие кнопки «Выбор параметров» переведет устройство к установке параметра d (*диапазон изменений от 0,01 до 9,99 г/м³*). В данном случае кнопками «Больше-меньше» выставляем значение 2,69 г/м³.

Еще раз нажимаем кнопку «Выбор параметров» и переходим к выбору значения C (*диапазон изменения от 1 до 999 г/л*). В нашем случае устанавливаем величину 8 (так как выставить можно только целые числа, то 7,5 г/л округляем до 8).

7. При следующем нажатии кнопки «Выбор параметров» на индикаторе появляется значение g , которое устройство рассчитает автоматически. Для наших условий пороговый расход воды равен $3,74 \text{ м}^3/\text{час}$, т.е. пропорциональное дозирование реагента будет осуществляться при расходах воды не превышающих эту величину. Если расчетное значение g оказалось меньше максимально возможного расхода воды в системе, целесообразно увеличить концентрацию реагента или выбрать насос-дозатор с большей производительностью.

8. Кратковременно нажимаем кнопку «Выбор режима». Устройство переходит в рабочий (сервисный) режим. При наличии потока воды через датчик расхода на цифровом индикаторе блока управления отражается мгновенный расход воды в мл/сек.