

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ХЛОРАТОРОВ АХВ-1000

Антонюк Л.П., Кожевников А.Б., Петросян О.П., ООО ФСП «КРАВТ», Калуга, Россия

Хлорирование является единственным надежным способом обеззараживания воды с бактерицидным эффектом в разводящей сети, т.е. обеззараженность воды сохраняется на всём пути её следования от места ввода хлора до точки потребления независимо от протяжённости и состояния водопроводных сетей. Надо отметить, что ни ультрафиолетовое облучение, ни озонирование не обладают таким эффектом.

Одним из наиболее эффективных и промышленно обоснованных способов технологии хлорирования на действующих водозаборах и иных объектах является эжекция газообразного хлора в воду. Этот способ заложен в вакуумные хлораторы, выпускаемые как отечественными, так и зарубежными производителями. Наиболее распространёнными из них на Российских объектах являются автоматические вакуумные хлораторы модельного ряда АХВ-1000, производством которых 14 лет занимается Фирменное специализированное предприятие «КРАВТ». Коллектив этого предприятия постоянно работает над совершенствованием конструкции аппаратов в направлении более точной дозировки хлора ввиду отрицательного воздействия хлора и его соединений на организм человека и обеспечения безопасной работы хлоратора с точки зрения исключения аварийных выбросов хлора, а также с целью повышения надежности и долговечности изделий [1].

Модельный ряд хлораторов АХВ-1000 соответствует вышперечисленным требованиям. Он содержит типоразмерный ряд Р (рис.1, обозначается АХВ-1000/Р...) и типоразмерный ряд Е (рис.2, обозначается АХВ-1000/Е...), модификации которых перекрывают диапазон производительности по хлору от 0,1 кг/час до 40 кг/час. Типоразмерный ряд Р ориентирован на конструктивное выделение основных узлов изделия с целью доступа к местам их сочленения для обеспечения высокой ремонтпригодности устройства, а типоразмерный ряд Е – на максимальную компактность изделия.

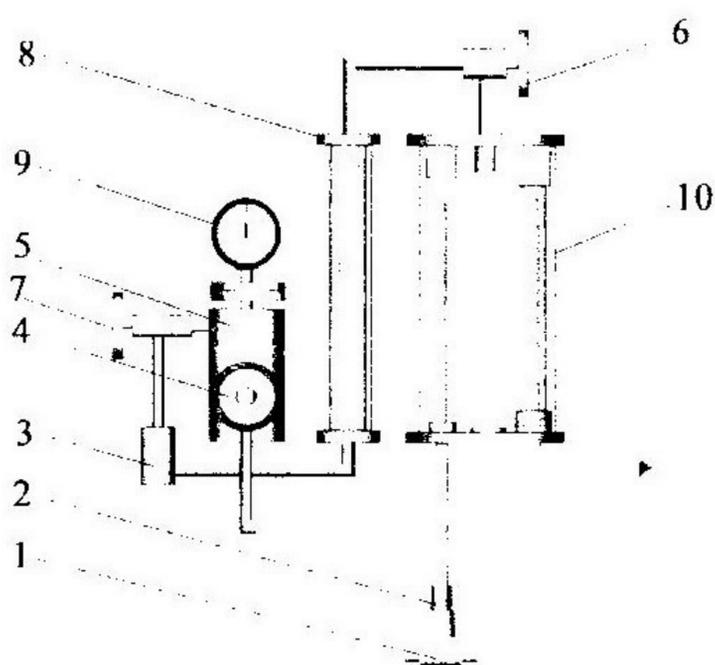


Рис. 1. Хлоратор АХВ-1000/Р

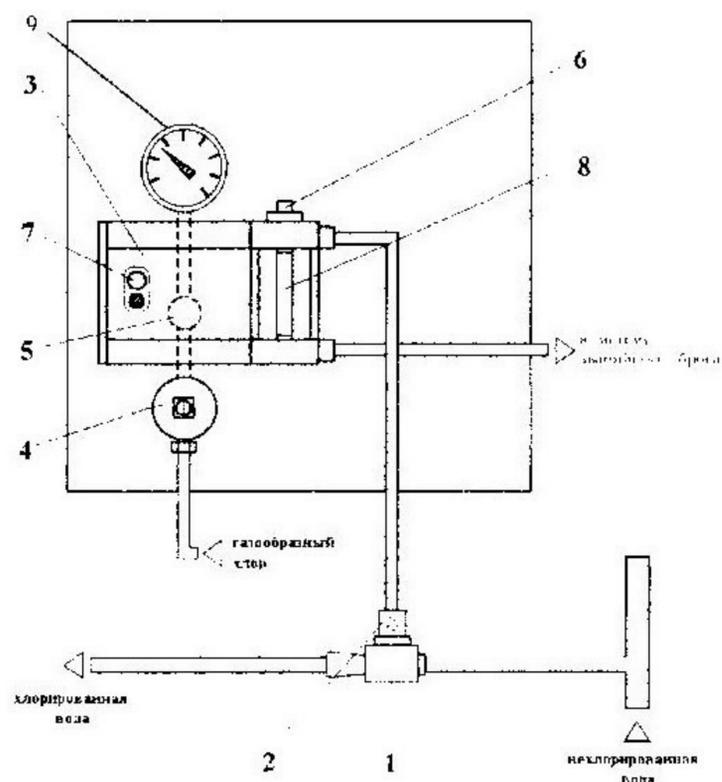


Рис. 2. Хлоратор АХВ-1000/Е

1 – эжектор; 2 – гидрозатвор; 3 – вакуумный регулятор; 4 – запорный вентиль; 5 – фильтр; 6, 7 – регулирующие вентили; 8 – ротаметр; 9 – манометрический индикатор; 10 – смеситель.

1 – эжектор; 2 – гидроклапан; 3 – вакуумный регулятор; 4 – запорный вентиль; 5 – фильтр; 6 – регулирующий вентиль; 7 – механический индикатор; 8 – ротаметрический индикатор; 9 – манометрический индикатор.

Таблица основных параметров и характеристик хлораторов АХВ-1000

Показатели назначения	Модель хлоратора							
	Гипоразмерный ряд Р			Гипоразмерный ряд Е				
	АХВ-1000Р06	АХВ-1000Р12	АХВ-1000Р24	АХВ-1000Е02	АХВ-1000Е04	АХВ-1000Е10	АХВ-1000Е20	АХВ-1000Е40
Давление хлора, кгс/см ² , не более	6			10				
Диапазон расхода хлора, кг/час	0,3-6,0	1-12	1,5-24	0,1-2	0,2-4	0,5-10	1-20	2-40
Давление воды в водопроводной магистрали, кгс/см ² , не менее	2							
Габаритные размеры, мм, не более:								
длина	570	570	570	195	195	177	653	653
ширина	340	340	340	225	225	206	600	600
высота	685	685	685	190	190	272	220	220
Масса, кг, не более:	30	30	30	5	5	8	10	20
Габаритные размеры эжектора, мм, не более:								
длина	185	185	185	242	225	225	402	402
ширина	45	45	45	65	101	101	165	165
высота	110	110	110	85	160	160	283	283

Конструкция любой модели включает следующие основные узлы:

- эжектор;
- ротаметр или ротаметрический индикатор расхода хлора;
- регулирующий клапан по газообразному хлору;
- запирающий клапан по газообразному хлору;
- манометрический индикатор давления хлора;
- хлоропроводы;
- механический фильтр очистки хлора.

Конструкция хлоратора АХВ-1000 выполняет требования ПБ 09-594-03 и обеспечивает возможность установки по заявке потребителя следующих составных узлов изделия:

- вакуумный регулятор (предохранительный клапан механического типа);
- вакуумный стабилизатор или смеситель (предохранительный клапан динамического типа);
- гидроклапан эжектора;
- гидрозатвор эжектора;
- сигнализатор аварийной ситуации;
- коллектор, исключаяющий смеситель (коллектор К12.И).

Вакуумный регулятор обеспечивает поддержание вакуума во всех последующих по ходу движения хлор-газа узлах хлоратора при наличии эжекции и перекрытие доступа хлор-газа в эти узлы при отсутствии эжекции.

Работа вакуумного стабилизатора (смесителя), являющегося составной частью хлоратора АХВ-1000/Р подробно описана в [2].

Гидрозатвор эжектора применяется только при наличии смесителя для существенного снижения количества воды, поступающей в единицу времени в смеситель из эжектора, в аварийных ситуациях, связанных с отсутствием эжекции.

Эжектор хлоратора может комплектоваться гидроклапаном полностью перекрывающим обратный ход воды из эжектора в аварийных ситуациях. Такое действие гидроклапана позволяет отказаться от установки смесителя, который в этом случае фактически дублировал бы его функции и соединять выход ротаметра через коллектор К12.И и эжектор с гидроклапаном (рис.3).

В целях улучшения технических характеристик хлораторы АХВ-1000 по заявке потребителя комплектуются дополнительными составными узлами:

- коллектор, дополняющий смеситель (коллектор К12.Д);
- автоматический регулятор расхода хлора (САР-РХ);
- испаритель жидкого хлора.

САР-РХ и коллектор К12.Д являются функционально самостоятельными устройствами, расширяющими технические возможности хлораторов [3].

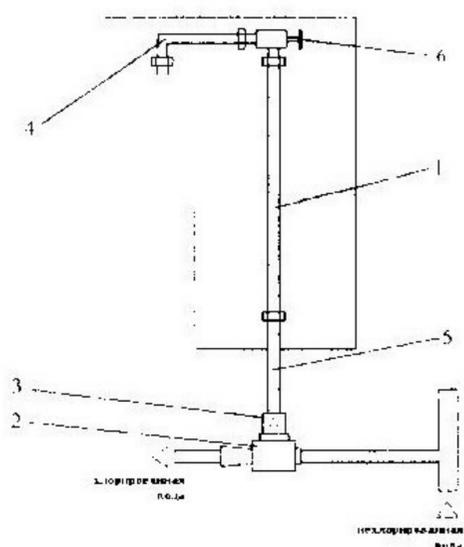


Рис. 3. Коллектор К12.И

1 – замедлитель; 2 – эжектор; 3 – гидроклапан; 4, 5 – хлоропроводы; 6 – регулирующий вентиль.

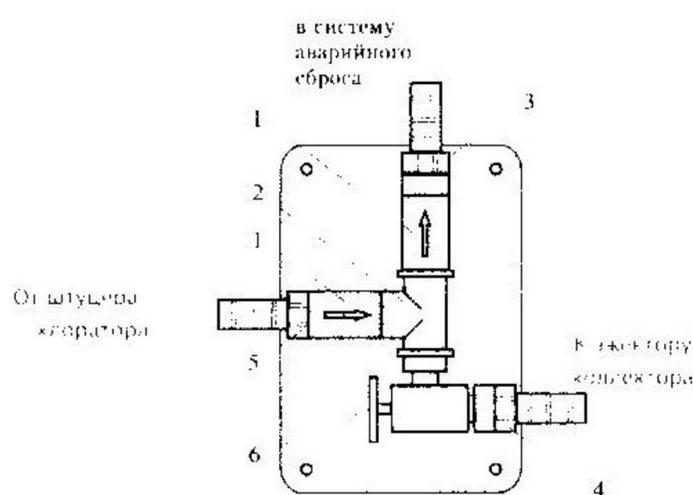


Рис. 4. Коллектор К12.Д

1 – обратный клапан; 2 – тройник; 3, 4, 5 – штуцеры; 6 – регулирующий вентиль.

Коллектором К12.Д (рис.4) оснащаются хлораторы АХВ-1000/Р. Он обеспечивает всасывание в выходную трубку вакуумного стабилизатора сухого газообразного хлора, так как его применение позволяет установить уровень воды в вакуумном стабилизаторе ниже верхнего торца выходной трубки и поддерживать этот уровень, не нарушая технологического режима работы хлоратора АХВ-1000 [3, 4].

Применение коллектора позволяет повысить срок службы соединительных шлангов, труб, других деталей от выходной трубки до эжектора и узлов эжектора, так как без коллектора К12.Д они подвергаются воздействию концентрированной хлорноватистой кислоты ввиду всасывания в выходную трубку смеси газообразного хлора большой концентрации и воды.

Кроме этого коллектор К12.Д позволяет повысить производительность хлоратора по хлору, так как в выходную трубку вакуумного стабилизатора всасывается только газообразный хлор.

Учитывая мировые тенденции совершенствования аппаратуры хлорирования воды и потребности рынка ФСП «КРАВТ» приступило к производству системы автоматического регулирования расхода газообразного хлора в процессе хлорирования питьевых, промышленных и сточных вод (сокращенно САР-РХ) [3, 4].

Модификации САР-РХ (рис. 5) обеспечивают измерение остаточного хлора в воде в диапазонах от 0-0,5 мг/л до 0-2мг/л и регулирование расхода хлор-газа в диапазоне от 0,1-2кг/час до 2-40кг/час.

В состав САР-РХ входят следующие узлы, работающие как самостоятельные устройства:

- анализатор содержания хлора в воде (АСХВ);
- электромеханический дозирующий вентиль (ЭМДВ);
- блок электропитания.

АСХВ – это датчик, действующий на основе амперметрического метода, обеспечивающий непрерывный контроль свободного хлора в воде, что и позволяет перейти от ручного дозирования хлора к автоматическому. Монтаж осуществляется как можно ближе к месту, где формируется окончательное

содержание остаточного хлора в процессе водоподготовки. Этим местом может быть и труба (магистраль), и резервуар. Кроме индикаторных устройств в состав АСХВ входит

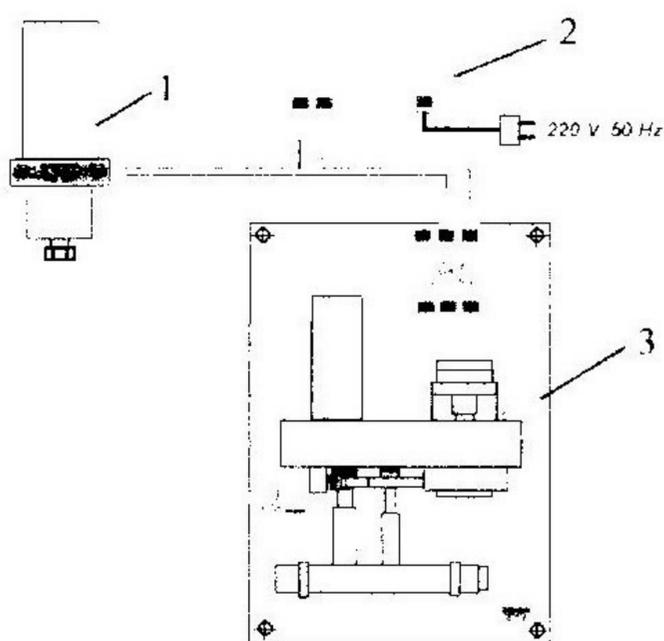


Рис. 5. Система автоматического регулирования расхода хлора (САР-РХ)

1 – ЭМДВ; 2 – блок питания; 3 – АСХВ.

электронный блок настройки и формирования унифицированного электрического сигнала для управления ЭМДВ.

ЭМДВ адаптирован к конструкции и техническим характеристикам хлораторов АХВ-1000/Р и АХВ-1000/Е (рис.6, 7).

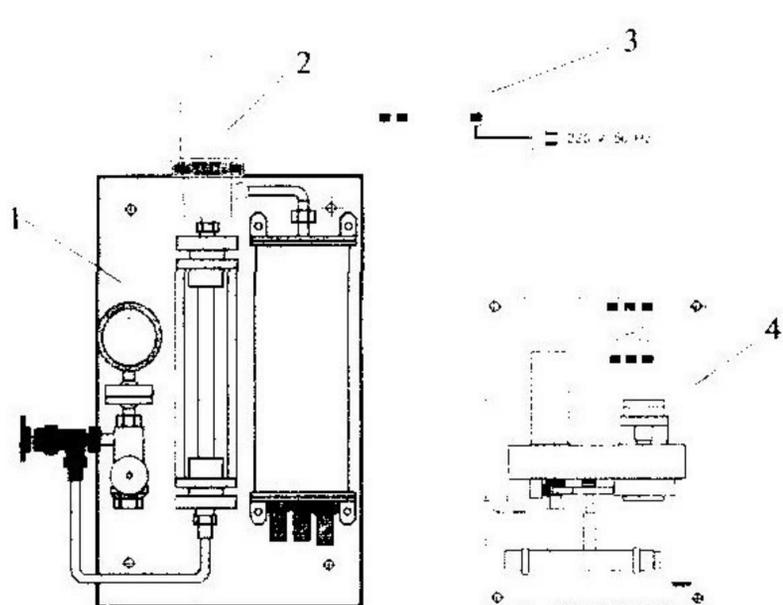


Рис. 6. Хлоратор АХВ-1000/Р с САР-РХ

1 – хлоратор АХВ-1000/Р; 2 – ЭМДВ;
3 – блок питания; 4 – АСХВ.

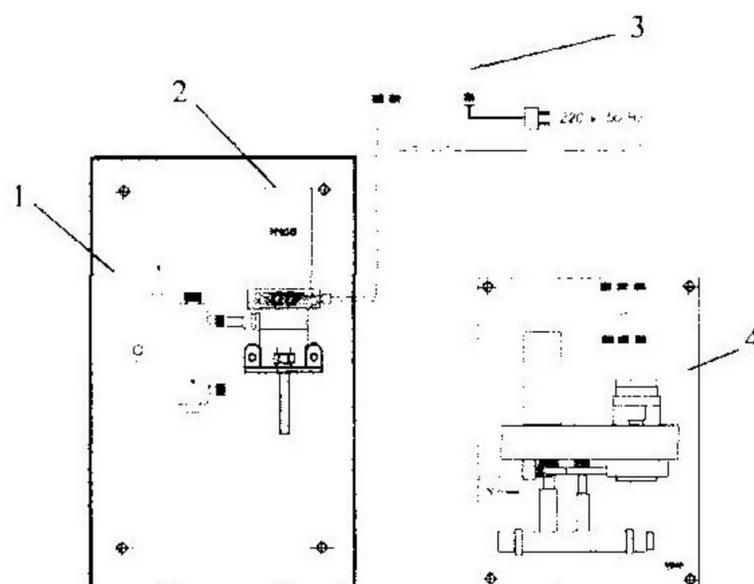


Рис. 7. Хлоратор АХВ-1000/Е с САР-РХ

1 – хлоратор АХВ-1000/Е; 2 – ЭМДВ;
3 – блок питания; 4 – АСХВ.

ЭМДВ имеет высокую точность дозирования и может управляться как автоматически (от АСХВ), так и вручную посредством расположенной на его фронтальной панели клавиатуры. Его надежность обеспечивается применением современных качественных и хлоростойких материалов.

Предусмотрена возможность передачи электрического сигнала, характеризующего положение вентиля, на пульт (компьютер) диспетчера. При такой конфигурации технологической схемы хлорирования роль диспетчера (и обслуживающего персонала в целом) сводится к контролю за работой автоматической системы и обеспечению своевременного планового технологического обслуживания агрегатов [3].



Рис. 8. Диспетчерский пульт АСУиК

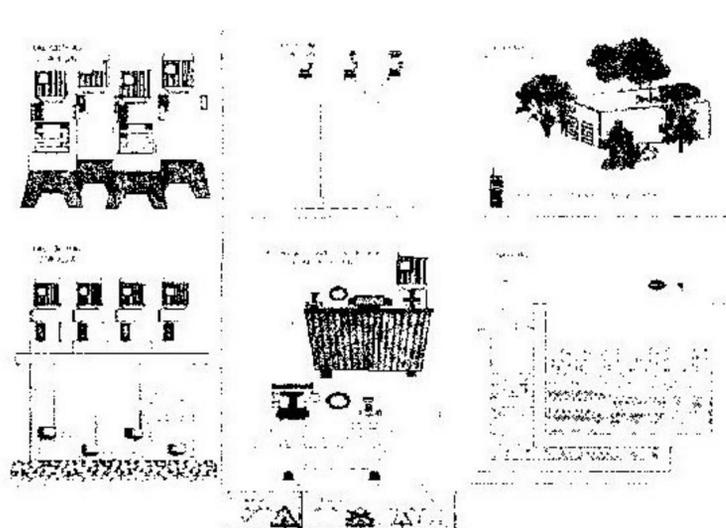


Рис. 9. Пример анимационной заставки главного меню ПК

Применение современных технологий и оборудования, разработанных и используемых на ФСП «КРАВИ», в сочетании с возможностями компьютерной техники позволили создать автоматизированную систему управления и контроля (АСУиК) функционирования основных узлов водопроводной станции (водозабора), например, таких как: насосная станция; станция очистки воды, включающая в себя фильтры, хлорную станцию, гидравлические генераторы, компрессоры и насосную станцию; резервуары чистой воды и другие (рис. 8).

В этой системе экран компьютера диспетчерского пульта (рис. 9) обеспечивает анимационную иллюстрацию работы в режиме реального времени всех вышеперечисленных узлов с демонстрацией фактических значений контролируемых параметров. Причём система не только поддерживает в автоматическом режиме заданные

установки (уставки) функционирования узлов, но и обеспечивает автоматическое включение и выключение исполнительных механизмов, для чего она комплектуется соответствующими современными устройствами, успешно функционирующими на ряде объектов, охваченных АСУиК.

Широкое внедрение таких автоматизированных систем позволит значительно сократить влияние человеческого фактора в управлении сложными технологическими объектами и качественно повысить их функционирование.

Список литературы

1. Антонюк Л.П. Хлораторы фирмы "КРАВИ": 10 лет на рынке России и СНГ // Водоснабжение и санитарная техника. 2002. №1.
2. Кожевников А.Б., Петросян О.П. Конструктивные проблемы: хлораторы эжекционного типа // Жилищное и коммунальное хозяйство. 2002. №6.
3. Кожевников А.Б., Петросян О.П. Основные аспекты развития хлораторов АХВ-1000 // Водоснабжение и санитарная техника. 2003. №8.
4. Кожевников А.Б., Петросян О.П., Антонюк Л.П. Современное состояние и тенденции развития хлораторов эжекционного типа в России и странах СНГ. Материалы научно-практической конференции Международного водного форума «АКВА Украина – 2003» 4-6 ноября 2003 г. Киев. 2003. стр. 170-171.