

УРОВЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К ХЛОРАТОРАМ В МОДЕЛЯХ АХВ-1000

А.Б. Кожевников, О.П. Петросян

ООО «Фирменное специализированное предприятие «КРАВТ», г. Калуга, Россия

Среди промышленно освоенных и применяемых в современных технологиях водоподготовки способов обеззараживания воды доминирующее положение занимает хлорирование. Такая его популярность связана с тем, что это единственный способ, обеспечивающий микробиологическую безопасность воды в любой точке распределительной сети в любой момент времени благодаря эффекту последействия. Все остальные методы обеззараживания воды, в том числе и промышленно применяемые в настоящее время озонирование и УФ-облучение, не обеспечивают обеззаражающего последействия и поэтому требуют хлорирования на одной из стадий водоподготовки. Это позволяет утверждать, что хлорирование обязательно, если вода направляется к потребителю через разводящую сеть, а это мы имеем в подавляющем большинстве случаев водоподготовки.

Основная техническая проблема при применении хлора – обеспечение безопасности, так как он относится к высокотоксичным и коррозионно-активным веществам, а технологическая – соединение хлора с природной органикой приводит к образованию таких побочных продуктов как тригалометаны (ТГМ), оказывающие негативное влияние на здоровье человека. И если применение хлора неизбежно в большинстве случаев, то, разрабатывая новые технологии водоподготовки, необходимо позаботиться об уменьшении количества образующихся при его использовании побочных продуктов, вредных для здоровья человека. Это требует, с одной стороны, подумать о возможностях снижения концентраций в воде органических веществ природного происхождения до хлорирования, а с другой – снижения до допустимого минимума дозы вводимого в воду хлора и постоянного контроля этой дозы, что можно обеспечить только внедрением автоматики.

Вышеизложенное позволяет утверждать о необходимости продолжения совершенствования аппаратов хлорирования воды (хлораторов) и сформулировать концептуальные позиции в этой сфере: простота технического решения введения хлора в воду; повышение уровня безопасности и надежности хлораторов в процессе совершенствования их конструкций; локализация хлора в аварийных ситуациях; обеспечение современными средствами контроля и индикации; дистанционное управление; стремление к полной автоматизации процесса хлорирования

на основе автоматических систем регулирования и контроля. С точки зрения потребителей таких изделий следует дополнить этот перечень такими позициями как: преемственность и взаимозаменяемость конструкций; обеспечение требуемого уровня ремонтопригодности; гарантии своевременного и качественного обслуживания уполномоченными организациями.

Эти концептуальные позиции являются основополагающими в проектной и производственной деятельности Фирменного специализированного предприятия «КРАВТ» (ФСП «КРАВТ»), вот уже 14 лет занимающегося разработкой и производством хлораторов АХВ-1000, в которых используется один из простых и потому наиболее распространенных способов хлорирования – эжекция газообразного хлора в воду. С момента создания ФСП "КРАВТ" и по настоящее время предприятием выпущено порядка 4000 хлораторов АХВ-1000, которые установлены на объектах водоподготовки, расположенных более чем в 500 городах России, Беларуси, Украины, Казахстана, Грузии, Армении, Словении и других стран.

Основываясь на анализе спроса и статистической информации по многолетней эксплуатации хлораторов на различных объектах, с 2002 года предприятие приступило к созданию модельного ряда хлораторов АХВ-1000, перекрывающего диапазон максимальной производительности по хлору от 0,01 кг/час до 40 кг/час, с возможностью оснащения каждого хлоратора системой дистанционного или автоматического управления.

Модельный ряд хлораторов АХВ-1000 выполняет требования ПБ 09-594-03 и содержит типоразмерный ряд Р (АХВ-1000/Р-СМ и АХВ-1000/Р-КЛ), ориентированный на конструктивное выделение узлов изделия с целью доступа к ним для обеспечения высокой ремонтопригодности устройства, а также типоразмерный ряд Е (АХВ-1000/Е), ориентированный на компактность изделия, модификации которых перекрывают диапазон производительности по хлору от 0,01 кг/час до 40 кг/час.

В качестве узлов защиты в аварийных ситуациях применены: вакуумный стабилизатор (смеситель), вакуумный регулятор, гидрозатвор и гидроклапан эжектора, аварийная сигнализация.

Гидрозатвор эжектора применяется только при наличии смесителя (АХВ-1000/Р-СМ) 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 (АХВ-1000/Р-КЛ).

В целях улучшения технических характеристик хлораторы АХВ-1000 по заявке потребителя могут комплектоваться системой дистанционного управления расходом хлора (СДУ-РХ) или системой автоматического регулирования расхода хлора (САР-РХ).

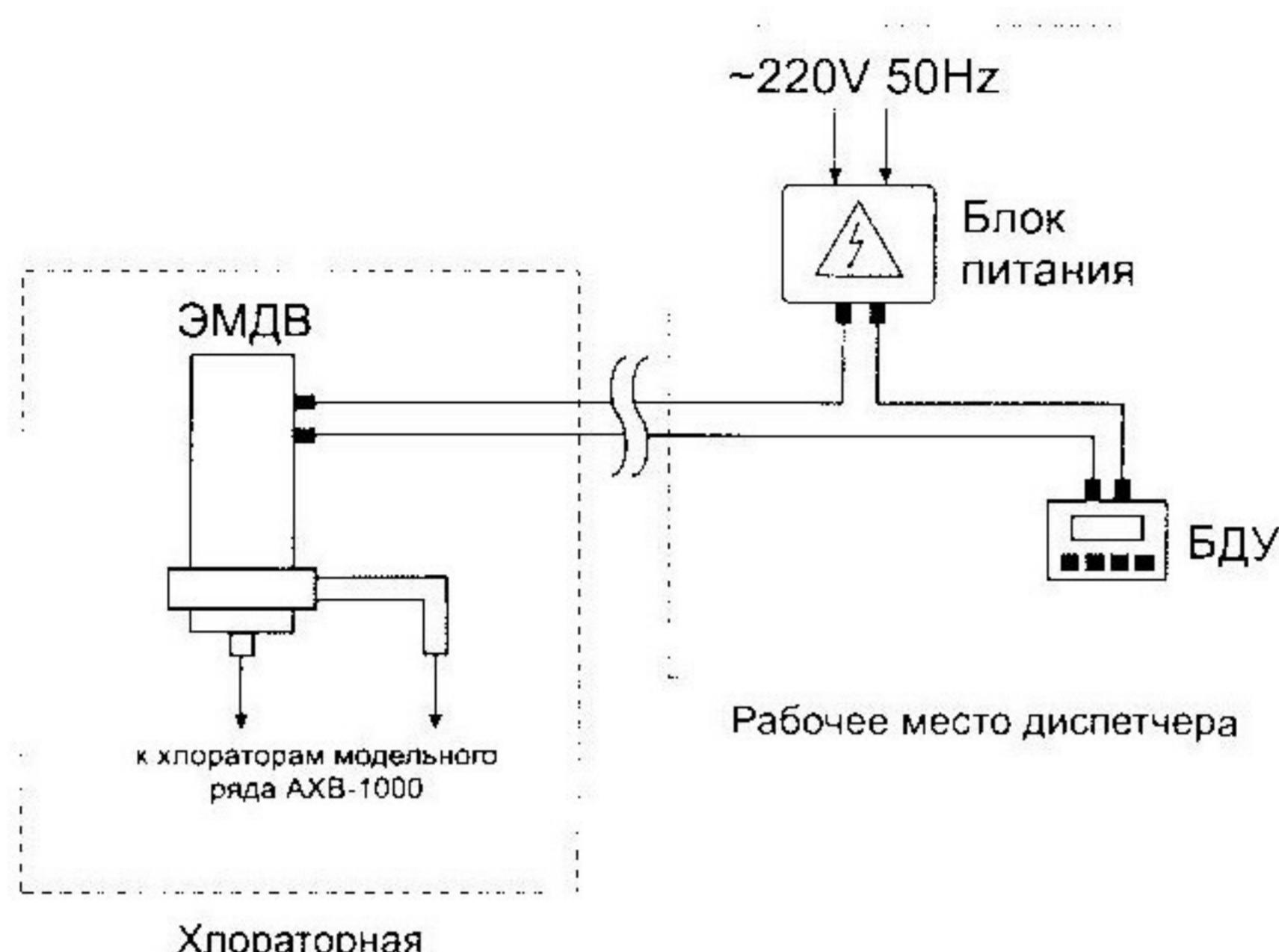


Рис. 1. Функциональная схема БДУ-РХ

Системой дистанционного управления расходом хлора (СДУ-РХ) (рис.1) могут оснащаться хлораторы всего модельного ряда. Данная система позволяет производить регулирование подачи хлора непосредственно с рабочего места диспетчера. Таким образом отпадает необходимость нахождения оператора в хлораторной.

СДУ-РХ состоит из электромеханического дозирующего вентиля (ЭМДВ), блока дистанционного управления (БДУ) и блока питания.

ЭМДВ предназначен для дозирования хлор-газа и адаптирован к конструкции хлораторов всего модельного ряда АХВ-1000. Принцип его работы заключается в том, что в зависимости от подаваемых на него управляющих сигналов вентиль дискретно увеличивает или уменьшает пропускную способность. Графический дисплей, расположенный на БДУ, позволяет пользователю визуально контролировать расход хлора в текущий момент времени. На блок дистанционного управления также могут поступать данные с других датчиков, таких как датчик температуры, датчик содержания хлора в воздухе и других, что также позволяет производить мониторинг значений, поступающих с этих датчиков в реальном масштабе времени.

Модификации САР-РХ обеспечивают измерение остаточного хлора в воде в диапазонах от 0-0,5 мг/л до 0-2 мг/л и регулирование расхода хлор-газа в диапазоне от 0,1-2 кг/час до 2-40 кг/час. В состав САР-РХ входят следующие узлы, работающие как самостоятельные устройства (рис.2): электромеханический дозирующий вентиль (ЭМДВ); анализатор содержания хлора в воде (АСХВ); блок электропитания.

АСХВ – это датчик, действующий на основе амперометрического метода, обеспечивающий непрерывный контроль остаточного хлора в воде. Его монтаж осуществляется как можно ближе к месту, где формируется окончательное содержание остаточного хлора в процессе водоподготовки.

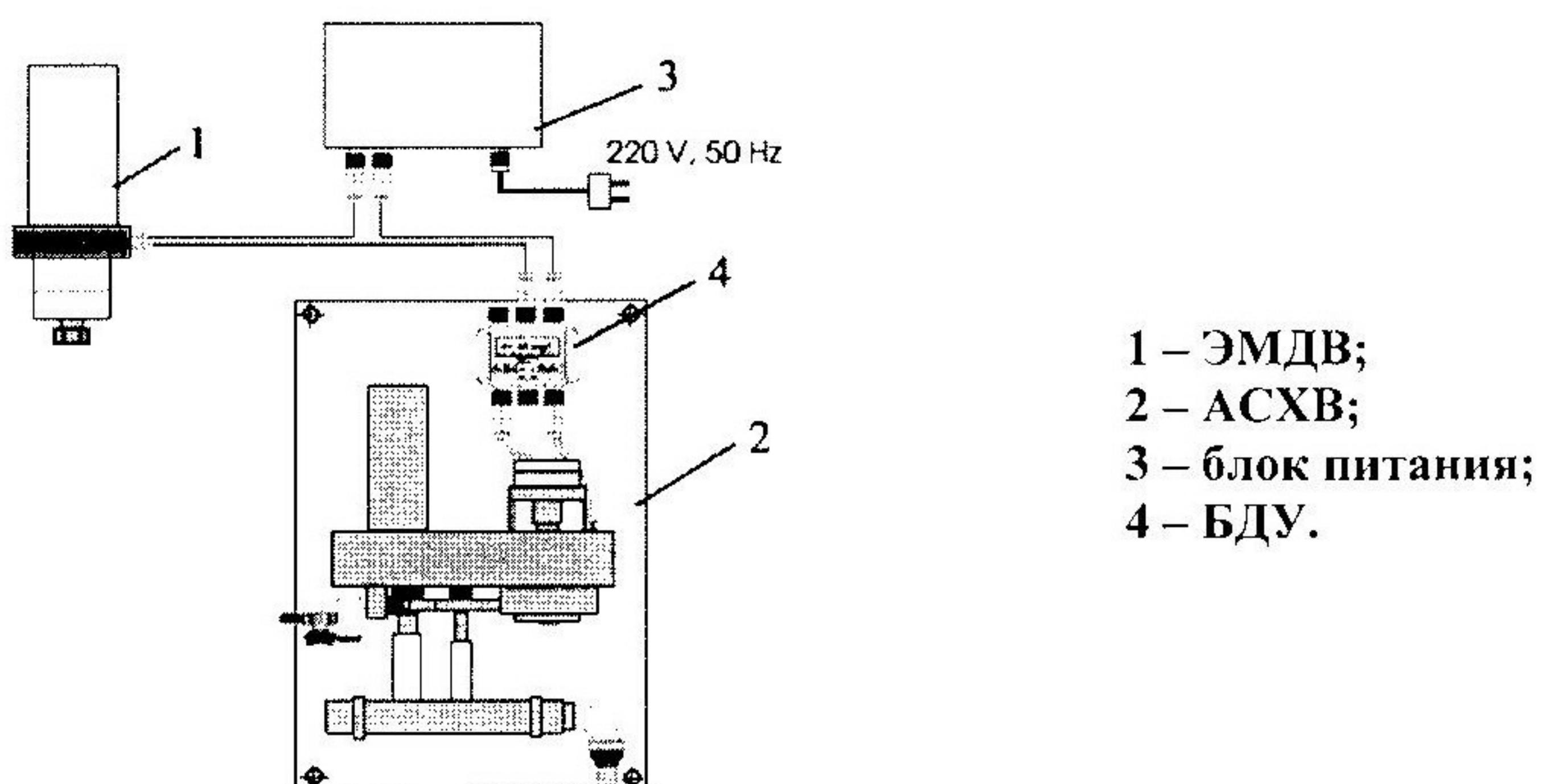


Рис.2. Функциональная схема САР-РХ

ЭМДВ имеет высокую точность дозировки и может управляться как автоматически (от АСХВ), так и вручную посредством расположенной на его фронтальной панели клавиатуры. Предусмотрена возможность передачи электрического сигнала, характеризующего положение вентиля, на пульт (компьютер) диспетчера.

Развивая модельный ряд хлораторов АХВ-1000 в направлении использования его возможностей для дозирования не только газообразного хлора, но и хлорсодержащих жидкостей, на ФСП "КРАВТ" созданы и прошли успешные испытания эжекционные дозаторы гипохлорита с широким диапазоном производительности по расходу гипохлорита(0-400л/час).

За основу была взята модель хлоратора АХВ-1000 с коллектором К12.И (АХВ-1000/Р-КЛ), и эта модификация хлоратора названа "Хлоратор АХВ-1000/Р-КЛ-ГХ". Принцип его действия аналогичен принципу действия предыдущих моделей. Поток воды, проходя эжектор, создает всасывающий эффект, и гипохлорит под его действием (т.е. благодаря образовавшемуся вакууму) всасывается в запорный вентиль, ротаметр и далее по замедлителю и трубопроводу эжектируется в воду, образуя на выходе эжектора поток хлорированной воды. Отталкиваясь от этого принципа действия, будем называть хлоратор и эжекционным дозатором. Применение таких дозаторов позволяет отказаться от дозирующих

насосов. Их установочные и присоединительные размеры полностью соответствуют их значениям в хлораторах АХВ-1000 и ЛОНИИ-100.

В системе хлорирования гипохлорит подается в хлоратор самотеком из накопительного резервуара. Для исключения потерь эжекции и соответственно снижения производительности по расходу гипохлорита желательно хлоратор устанавливать не выше выхода гипохлорита из этого резервуара. Система стablyно работает в широком диапазоне разности давлений воды на входе и выходе эжектора: от 1,5 кгс/см² до 7 кгс/см² (0,15 - 0,7 МПа). Причем, начиная с 2 кгс/см² (0,2 МПа), увеличение производительности по расходу гипохлорита происходит незначительно. Поэтому наиболее рациональна работа системы при разности давлений на эжекторе порядка 2 - 3 кгс/см² (0,2 - 0,3 МПа).

Хлораторы АХВ-1000/Р-КЛ-ГХ могут также комплектоваться БДУ-РХ либо САР-РХ; либо только ЭМДВ с блоком питания.

ФСП «КРАВТ» осуществляет шеф-монтаж, а также гарантийное и после гарантийное обслуживание производимого оборудования, содержание и объем которых согласуются с потребителем. Применение современных технологий и оборудования, разработанных и используемых ФСП «КРАВТ», в сочетании с возможностями компьютерной техники позволили создать автоматизированную систему управления и контроля (АСУиК) функционирования основных объектов водопроводной станции (водозабора). В этой системе экран компьютера диспетчерского пульта обеспечивает анимационную иллюстрацию работы в режиме реального времени всех вышеперечисленных узлов с демонстрацией фактических значений контролируемых параметров.

АСУиК не только поддерживает в автоматическом режиме заданные установки (уставки) функционирования узлов, но и обеспечивает автоматическое включение и выключение с экрана компьютера исполнительных механизмов. Для этих целей она комплектуется соответствующими современными устройствами, успешно функционирующими на ряде объектов, охваченных АСУиК.

Внедрение АСУиК позволяет значительно повысить качество функционирования таких сложных технологических объектов, как станция водоподготовки, и принимать квалифицированные решения по оптимизации режимов ее работы на основе оперативной информации о текущем состоянии каждого объекта.

ФСП «КРАВТ» заключает договора на проектирование АСУиК, их комплектацию, монтаж и пуско-наладочные работы, гарантийное и после гарантийное обслуживание.