

СОВРЕМЕННЫЙ КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ ХЛОРАТОРНЫХ БОЛЬШОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

O.П. Петросян

Ассоциация Водных Компаний «КРАВТ КОНТРОЛМАТИК», Россия-Словения

V. Бобен

«Контролматик АБВ», г. Домжале, Словения

Представлен и описан (устройство, действие и условия эксплуатации) разработанный Ассоциацией водных компаний «КРАВТ КОНТРОЛМАТИК» комплекс по хлорированию воды жидким хлором большой производительности.

Среди промышленно освоенных и применяемых в современных технологиях водоподготовки способов обеззараживания воды доминирующее положение занимает хлорирование. 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. Основная техническая проблема при применении хлора – обеспечение безопасности, так как он относится к высокотоксичным и коррозионно-активным веществам.

Вышеизложенное позволяет утверждать о необходимости продолжения совершенствования аппаратов хлорирования воды (хлораторов) и оборудования хлораторной, обеспечивающих безаварийную подачу хлор-газа к хлораторам, а также сформулировать концептуальные позиции в этой сфере: простота технического решения введения хлора в воду; повышение уровня безопасности и надежности хлораторов и оборудования хлораторных 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 [1].

Эти концептуальные позиции являются основополагающими в производственной деятельности Ассоциации Водных Компаний «КРАВТ КОНТРОЛМАТИК», предприятия которой более 20 лет разрабатывают и производят оборудование, которое используется в одном из наиболее распространенных способов хлорирования – дозировании газообразного хлора в воду [2].

Одним из комплексов оборудования Ассоциации, отвечающим перечисленным требованиям, является комплекс оборудования хлораторной большой производительности (расход хлора более 10 кг/ч), схематично представленного на рис. 1. Принципиальной особенностью этого комплекса является наличие испарителя жидкого хлора. Необходимость его подключения обусловлена техническими требованиями, так как в качестве газообразной фракции из контейнера можно отобрать лишь 1 % содержимого в час, т.е. из контейнера весом в 850 кг может быть использовано в виде газообразной фракции только 8,5 кг/ч. Поэтому, в ПБ 09-594-03 предусмотрено использование испарителей для получения газообразного хлора.

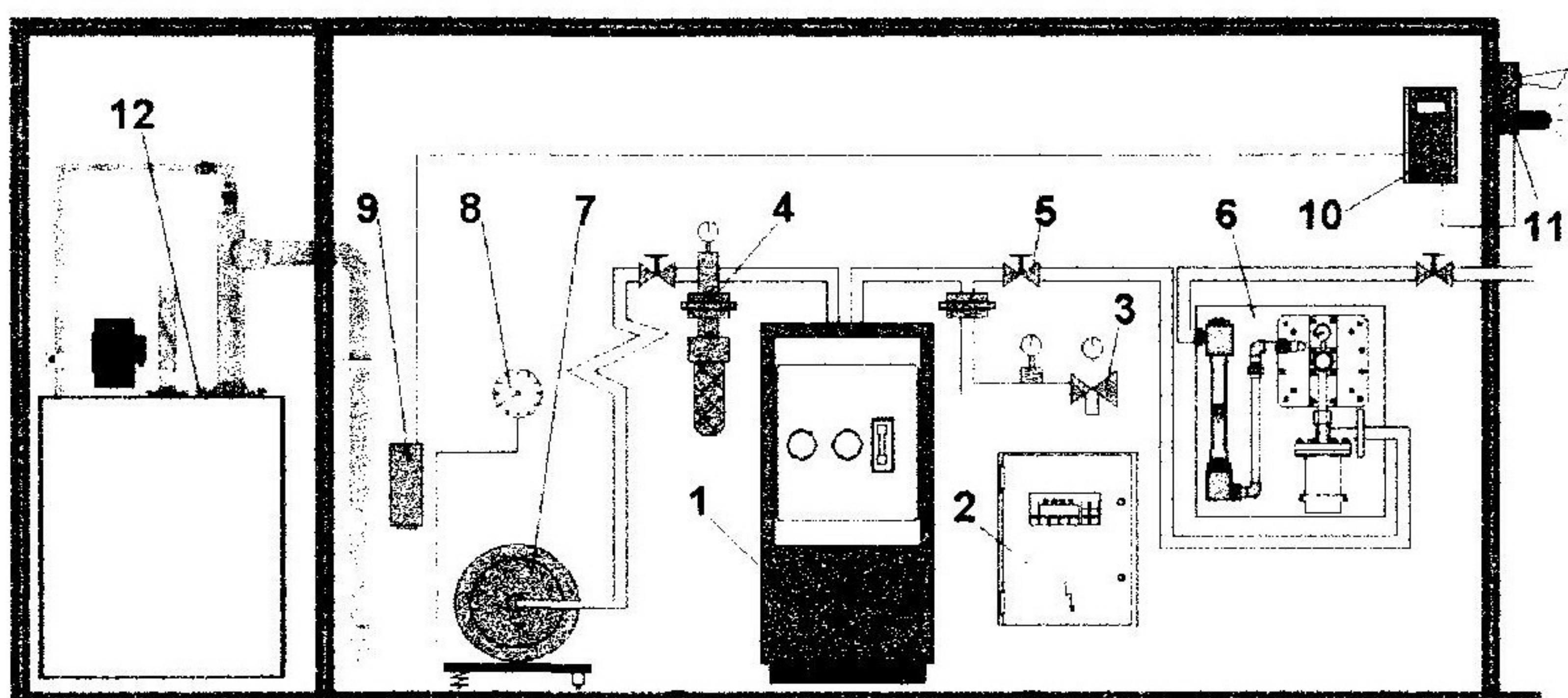


Рисунок 1. Схема расположения оборудования хлораторной большой производительности: 1 – испаритель жидкого хлора, 2 – коммутационный шкаф, 3 – предохранительный клапан, 4 – предохранительная разрывная мембрана с расширительной камерой, 5 – редукционный клапан, 6 – хлоратор, 7 – контейнер с жидким хлором, 8 – электронные весы, 9 – датчик хлора в воздухе, 10 – детектор хлора в воздухе, 11 – аварийная сигнализация, 12 – нейтрализатор аварийных выбросов хлора в атмосферу

Современные испарители должны соответствовать следующим требованиям:

1. автоматически контролировать расход жидкого и испаренного хлора;
2. автоматически контролировать и регулировать давление испаренного хлора;

3. предусматривать автоматическое предохранительное устройство для защиты от повышения давления хлора в испарителе;
4. предусматривать автоматическое перекрытие выхода хлора из испарителя при снижении его температуры, либо температуры теплоносителя ниже минимально допустимой;
5. автоматически контролировать и регулировать температуры теплоносителя в испарителе;
6. предусматривать устройство для улавливания и испарения жидкого хлора, выносимого с потоком испаренного хлора при сбоях испарителя.

На рис. 2 представлена схема подключения испарителя ИЖХ/М3100 производимого предприятиями АВК «КРАВТ КОНТРОЛМАТИК», состоящего из теплообменного аппарата, предохранительной разрывной мембранны с расширительной камерой для жидкого хлора, предохранительного клапана, фильтра газообразного хлора и редукционного клапана.

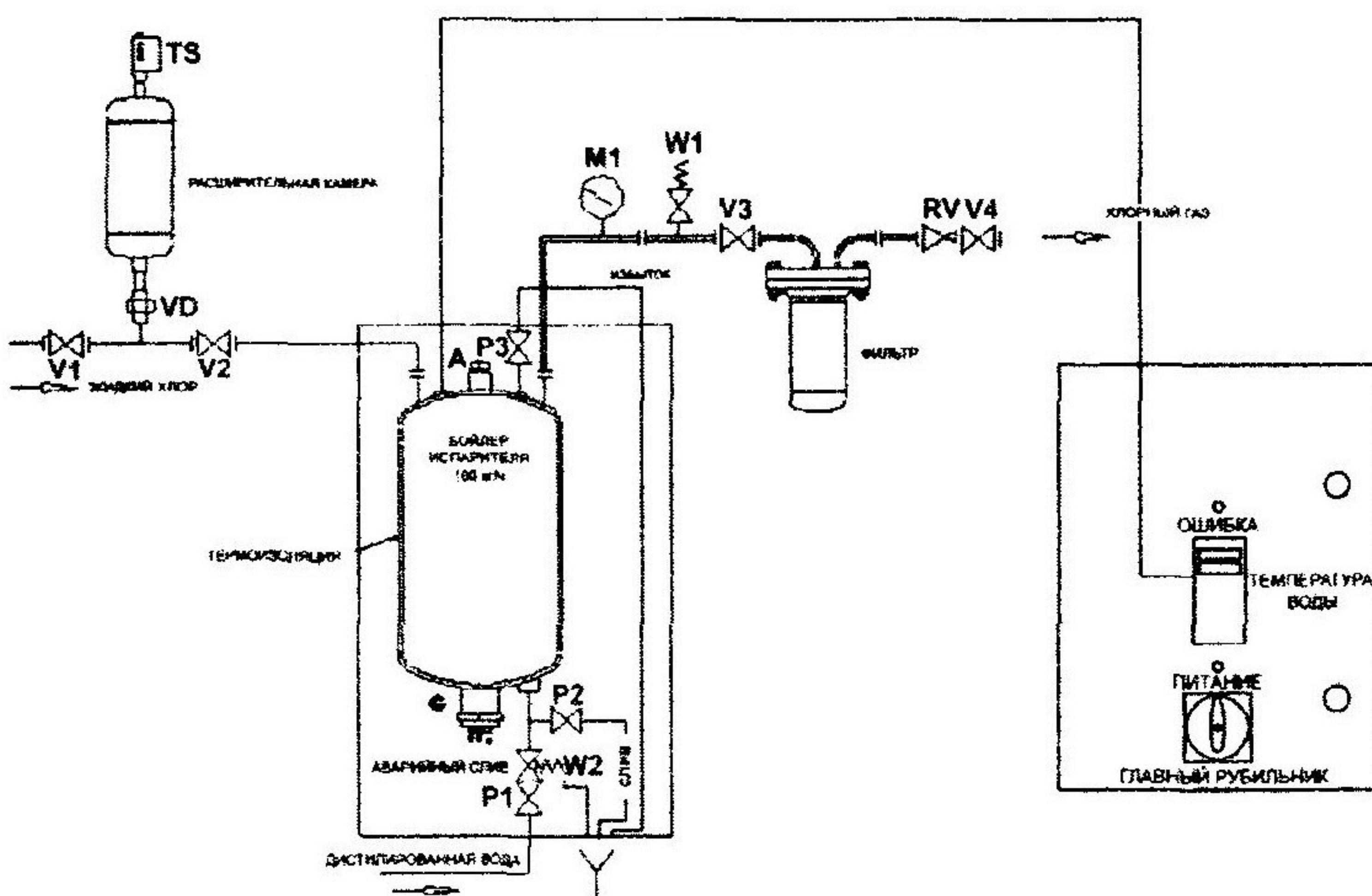


Рисунок 2. Схема испарителя жидкого хлора ИЖХ/3100:

G – нагреватель; P1, P2 – вентили подачи и спуска воды;
 VV1 – предохранительный клапан для газообразного хлора;
 A – анод; M1 – манометр; P3 – переливной водяной вентиль и вентилятор; M2 – индикатор выставленной температуры;
 V1, V2 – вентиль подачи жидкого хлора; V3 – вентиль газообразного хлора; V4 – выпускной вентиль газообразного хлора; VD – предохранительный клапан с разрушающейся мембраной; TS – предохранительный переключатель давления; RV – редукционный (понижающий давление) клапан; VV 2 – предохранительный клапан для воды

Перед началом работы теплообменный аппарат испарителя, который состоит из бойлера с нагревательными элементами и змеевика, через

который проходит жидкий хлор, заполняется дистиллированной водой. После того как вода нагреется до 70 °С, включается подача жидкого хлора, который находится под давлением в контейнере. Температура воды в бойлере контролируется автоматически. В теплообменном аппарате испарителя жидкий хлор преобразуется в газообразный и подается через фильтр, редукционный клапан на хлоратор, который дозирует хлор-газ и автоматически контролирует расход.

На линии подачи жидкого хлора расположена расширительная камера, которая используется для предупреждения перегрузки трубопровода. Камера крепится на трубопроводе и изолируется от него предохранительным клапаном с разрушающейся мембраной. Если трубопровод закрыт и температура падает, то при достижении давления 16 атм хлор разрывает мембрану и попадает в расширительную камеру, что приводит к сбросу давления.

Расширительная камера крепится вместе с реле (предохранительным переключателем) давления, который сигнализирует об обнаружении неисправности мембранны.

На линии хлор-газа расположен предохранительный клапан, который выпускает газ в нейтрализатор, если давление достигает 15 атм. Пройдя предохранительный клапан, хлор газ поступает на фильтр, где очищается от примесей, и через редукционный клапан, понижающий давление до 2 – 3 атм хлор-газ с давлением не больше чем 2 – 3 атм течет к хлораторам. Таким образом, предохранительный клапан является защитой при повышении давления в испарителе и вместе с редукционным клапаном автоматически контролируют и регулируют давление испаренного хлора.

Испаритель типа ИЖХ/М3100 относится к типу водяных терmostатов. Эффект испарения достигается при прохождении жидкости через змеевик теплообменника внутри водяного терmostата. Вода нагревается электрическим погружным нагревателем, который контролируется измерителем температуры. Потеря температуры предотвращается использованием эффективной изоляции бойлера. Такая система минимизирует потери электрической энергии при преобразовании жидкости в газ.

Когда вакуумный регулятор работает в максимальном режиме, а температура окружающей среды при этом колеблется, может случиться так, что жидкая фракция хлора попадет в вакуумный регулятор. Для исключения выхода из строя вакуумного регулятора фильтр снабжается нагревателем, это будет гарантировать предотвращение попадания жидкого хлора в вакуумный регулятор, и очистку хлора от примесей.

Таким образом, испаритель ИЖХ/М3100 соответствует требованиям ПБ 09-524-03 и может применяться в хлораторных, в которых используется жидкий хлор, хранящийся в контейнерах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников А.Б., Петросян О.П. Повышение безопасности хлорных хозяйств станций водоподготовки // СтройПРОФИль. 2004. № 7(37).
2. Кожевников А.Б., Петросян О.П., Антонюк Л.П. Модельный ряд хлораторов АХВ-1000 // 6-й Международный конгресс ЭКВАТЭК-2004 «Вода: экология и технология», 1 – 4 июня 2004 г.