

# **УСЛОВИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО КАЧЕСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ХЛОРАТОРНЫХ СТАНЦИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ**

***А.Б. Кожевников, О.П. Петросян***

ООО ФСП «КРАВТ», г. Калуга, Россия

Рассмотрены вопросы безопасности проектируемых и действующих хлораторных систем. Приведена информация о выпускаемых ООО ФСП «КРАВТ» системных комплексах по автоматизации различных операций при водообработке.

Хлорирование сегодня является единственным способом обеззараживания воды с консервирующим эффектом, т.е. обеззараживание воды сохраняется на всем пути её следования от места ввода хлора до точки потребления независимо от протяженности и состояния водопроводных сетей. В то же время нормативная база в области промышленной безопасности при обращении с хлором ужесточается, в связи с этим у эксплуатирующих служб вместо приведения хозяйства к нормативным требованиям и обеспечения экологической безопасности возникает желание перейти к другим способам обеззараживания воды. Однако необходимо подчеркнуть, что ни ультрафиолетовое облучение, ни озонирование не обладают консервирующим эффектом, поэтому во всем мире широко применяется хлорирование, а самым доступным и дешевым способом хлорирования является эжекция газообразного хлора в воду [1].

Для обеспечения технической безопасности при проектировании хлораторных станций водоподготовки необходимо руководствоваться Федеральным законом от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Правилами безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора ПБ 09-594-03 [2] (Постановление Госгортехнадзора РФ от 5 июня 2003 г. N 48), СНиПами и технической документацией на используемое в технологическом процессе оборудование, разрешенное Госгортехнадзором РФ к применению.

Применение надежного и экономичного промышленного оборудования, которое производится отечественными предприятиями под контролем Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ приводит к повышению безопасности хлорных хозяйств.

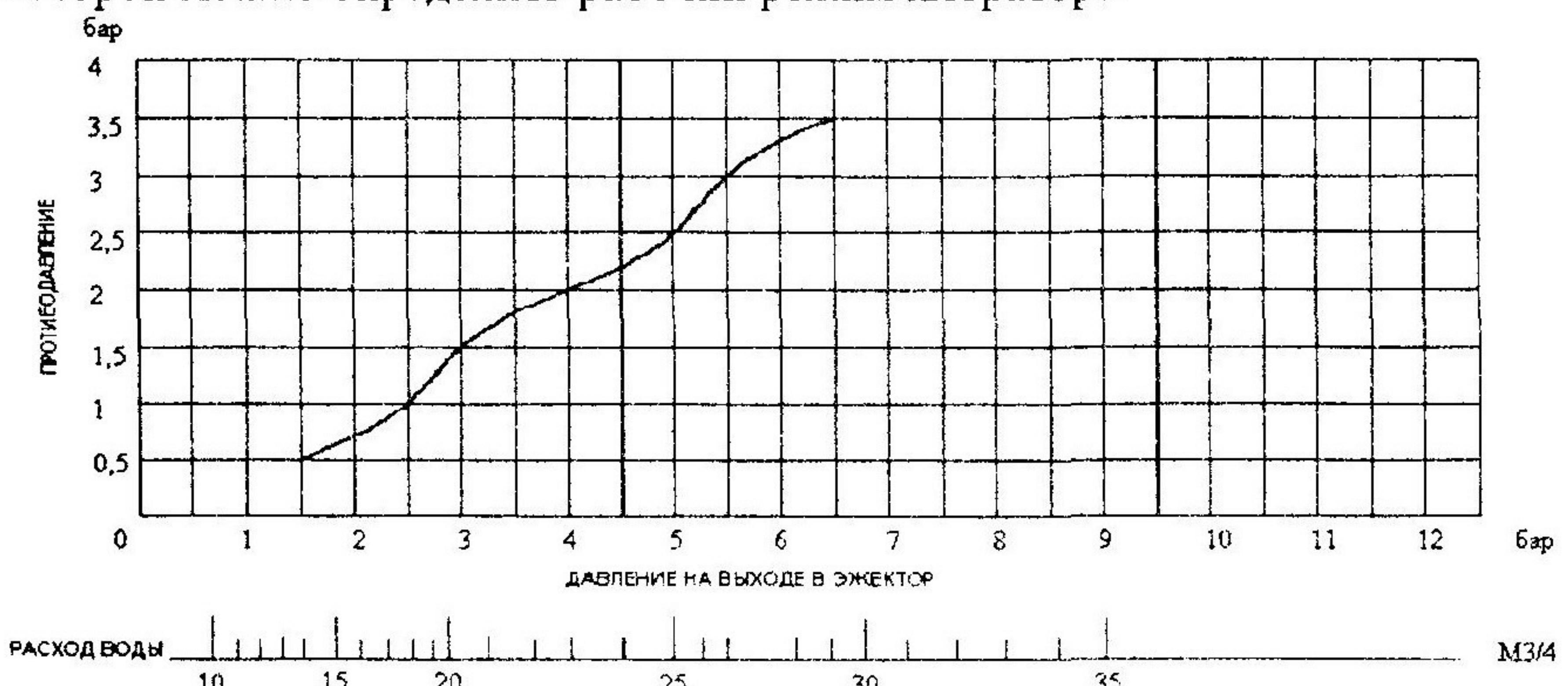
Выбор технологической схемы определяется оптимальным расходом хлора, учитывая тот факт, что с одной стороны максимальный забор газообразной фракции составляет не более 1 % емкости, с другой стороны в соответствии с ПБ 09-594-03 количество одновременно подключенных сосудов должно быть не более двух. В хлораторной должна размещаться как действующая линия с хлором, так и резервная, которые должны иметь возможность автоматического переключения с одной линии на другую, в случаях опустошения емкостей или в случаях выхода из строя какого-либо из узлов хлораторной. Автоматическое переключение обеспечивается вакуумным переключателем производства ФСП «КРАВТ».

При ограниченном потреблении хлора допускается отбор газообразного хлора непосредственно из тары. Требуемая интенсивность испарения отбираемого хлора в этом случае должна обеспечиваться теплопритоком от окружающего воздуха за счет естественной или принудительной конвекции, что следует обосновать соответствующими расчетами, согласованными со специализированной организацией по безопасности.

При большой производительности ПБ 09-594-03 предусматривают установку испарителей жидкого хлора, которые должны исключить возможность попадания жидкой фракции в вакуумные линии хлоропроводов. Однако при большой производительности хлораторов и перепаде температур в хлоропроводах может образовываться конденсат – капли жидкого хлора. Образованию конденсата так же способствует провисание хлоропроводов вследствие большой протяженности участка трубопровода. Для исключения попадания конденсата в вакуумный регулятор необходимо предусматривать устройства сбора и повторного испарения конденсата. Такими устройствами являются уловители испарители жидкого хлора производства «КРАВТ» М100С. При отсутствии уловителя-испарителя жидкого хлора в системах жидкая

фракция может попасть в вакуумный регулятор, что может привести сначала к нарушению режима работы вакуумного регулятора, а затем и к выходу его из строя.

Одним из важнейших элементов хлоратора является эжектор (вакуумный насос), обеспечивающий вакуум в хлоронесущих линиях и посредством которого хлор-газ поступает в воду и смешивается с ней, образуя хлорную воду. Хлораторы комплектуются эжекторами, рассчитанными на необходимую производительность. Давление на входе и расход воды через эжектор, обеспечивающие его максимальную производительность должны соответствовать эпюрам, связывающим эти параметры с противодавлением. На рис. 1 представлена эпюра, с помощью которой можно определить рабочий режим хлоратора.



**Рисунок 1. Эпюра определения рабочего режима хлоратора производительностью 20 кг/ч**

Принимая во внимание, что работа эжектора очень чувствительна к противодавлению, за эжектором не должно быть устройств, влияющих на противодавление. Это обстоятельство необходимо учитывать при создании системы хлорирования с несколькими точками ввода хлора.

На рис.2 представлена схема с тремя точками ввода, где каждый эжектор подключен к отдельной линии водовода.

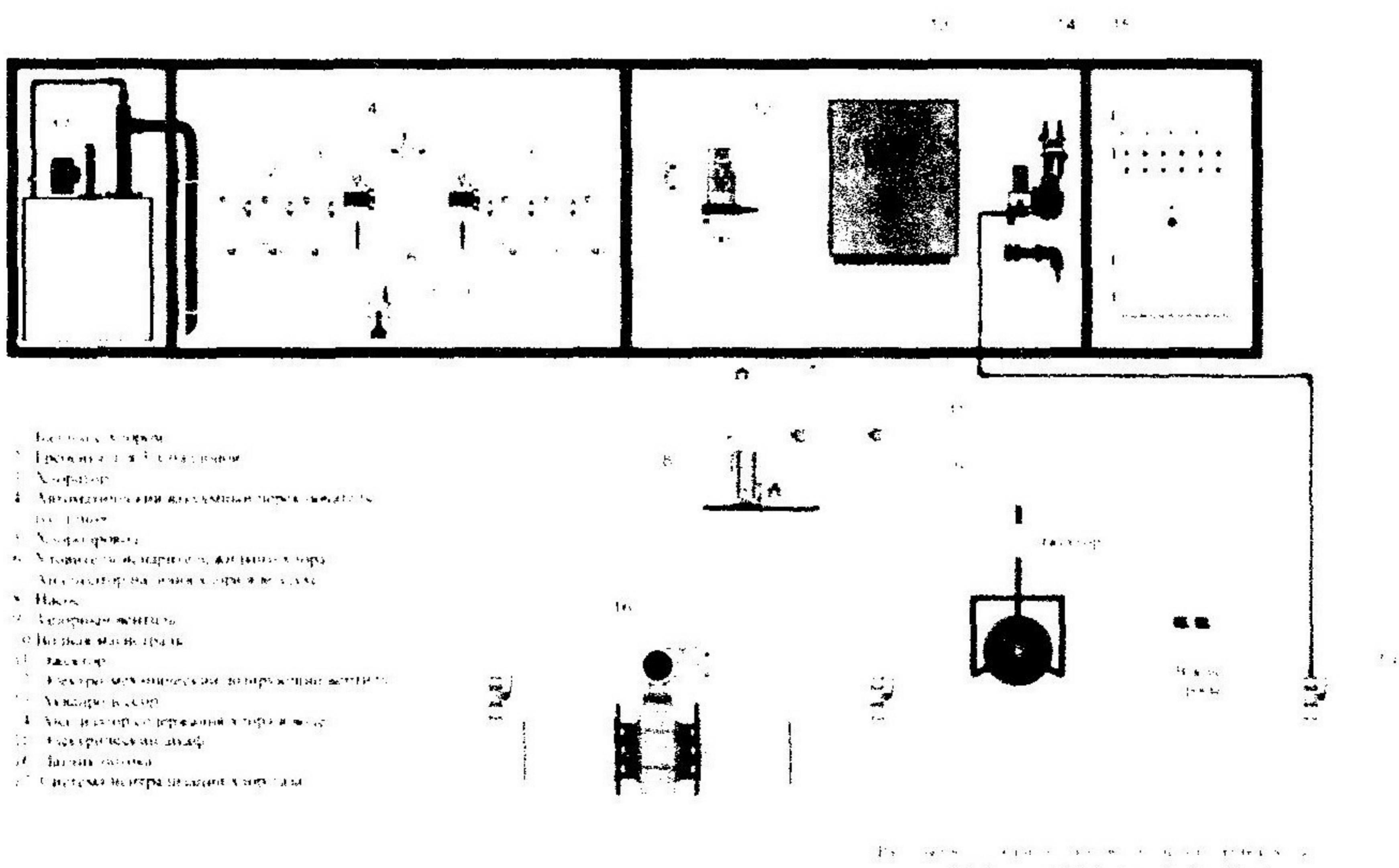
Помещения, где возможно выделение хлора, оснащаются автоматическими системами обнаружения и контроля содержания хлора в воздухе. При превышении предельно-допустимой концентрации хлора (ПДК) равной 1 мг/м<sup>3</sup> должна включаться световая и звуковая сигнализация, а также аварийная вентиляция, блокированная с системой аварийного поглощения хлора. При использовании системы абсорбционного метода улавливания аварийных выбросов хлора по сигналу датчика наличия хлора в воздухе должны включаться насосы для циркуляции нейтрализующего хлор раствора и аварийная вентиляция. ООО ФСП «КРАВТ» разработала и производит двухпороговый детектор

хлора в воздухе (ДХВ) М4000С, который обеспечивает включение световой и звуковой сигнализации при превышении концентрации хлора в воздухе 1 ПДК, а при превышении 20 ПДК – аварийной вентиляции, блокированной с системой аварийного поглощения хлора.

При проектировании хлораторной, с малым расходом хлора, для нейтрализации аварийных выбросов хлора часто используют водяную завесу.

Однако такой способ ликвидации аварийных выбросов хлора недостаточен, вследствие возможности проскока газообразного хлора. Система нейтрализации газообразного хлора (СНГХ) М6000 производства ФСП «КРАВТ» основана на способе, который обеспечивает нейтрализацию хлора сразу же в начальный момент аварии, предотвращая проскок хлора в атмосферу, в результате эжекции хлоровоздушной смеси в поток нейтрализующего раствора и их смешивания. Полнота нейтрализации достигается также благодаря составу и химическим свойствам нейтрализующего раствора, который представляет собой восстановительный раствор гидроксида натрия и тиосульфата натрия.

Очевидно, что необходимо, с одной стороны, минимизировать присутствие обслуживающего персонала на опасных производственных объектах, к которым относится и хлораторная, а с другой – максимально обезопасить его присутствие, если оно неизбежно. Этим требованиям в полной мере удовлетворяет хлораторная [3], представленная на рис. 2.



**Рисунок 2. Схема автоматической дезинфекции воды на основе данных о потоке воды и содержании хлора в воде**

Этот объект полностью автоматизирован и его оснащение в принципе полностью исключает необходимость участия человека в регулировании его работы. Именно такие хлораторные отвечают требованиям сегодняшнего дня и их проекты должны максимально ближе соответствовать такой планировке и конфигурации оборудования.

ООО ФСП «КРАВТ» производит и другие системные комплексы локальной автоматики различных операций технологического процесса водоподготовки (коагуляция, флокуляция, фильтрация и др.), которых в единую систему позволило получить АСУТП ВП – Автоматизированную систему управления технологическим процессом водоподготовки [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников А.Б., Петросян О.П. Промышленная и эпидемиологическая безопасность при обеззараживании воды // Водоснабжение и санитарная техника, 2005, № 5.
2. Правилами безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора ПБ 09-594-03, 2003.
3. Кожевников А.Б., Петросян О.П. Современные системы водоподготовки станций централизованного водоснабжения // СтройПРОФиль, 2006, № 2.
4. Кожевников А.Б., Петросян О.П. Комплексная автоматизация станций водоподготовки//Тез. докл. сем.-конф. «Правовое и техническое регулирование в области охраны окружающей среды, питьевого водоснабжения и водоотведения», 6 – 8 декабря 2005 г., Москва.