

УДК 629.5.06

Мизгирев Дмитрий Сергеевич¹, д.т.н., доцент, проф. каф. ПТМ и МР,
e-mail: mizgirevds@yandex.ru

Гурьянов Николай Михайлович¹, аспирант каф. ПТМ и МР
e-mail: gurnikol@yandex.ru

¹Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

ОБОСНОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА КОМПЛЕКСНОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Аннотация. Рассмотрена практическая ценность создания устройства, предназначенного для приготовления питьевой и технической воды из пресной воды природных открытых и подземных источников. Представлена функциональная схема такого устройства, позволяющего обеспечить качественное приготовление питьевой воды с использованием процессов кавитации, озонирования, фильтрации и УФ-излучения.

Ключевые слова: водоснабжение, кавитатор, обеззараживание, озонирование, приготовление питьевой воды, устройство для очистки и приготовления питьевой воды, УФ-излучение, фильтрация.

В последние годы из общего количества выявленных источников загрязнения основная их часть связана с хозяйственной деятельностью человека. Процент нестандартных проб из источников децентрализованного водоснабжения на многих территориях за последние годы остается высоким.

Санитарное законодательство устанавливает нормативы и гигиенические требования к питьевой воде. В разделе III СанПиН 1.2.3685-21 отражены гигиенические требования к воде [3], нормы содержания вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в источниках водоснабжения. Качество воды значительно влияет на выбор оптимальной схемы очистки воды. Поэтому обеспечение населения питьевой водой, качество которой отвечает установленным санитарно-гигиеническим требованиям, важнейшая задача.

Применение прогрессивных технологий по очистке воды до питьевых кондиций позволит уменьшить затраты по приготовлению питьевой воды и увеличить ее санитарную надежность. Следует отметить, что в отдельных случаях воду, необходимую для производственных нужд (для производства электронных компонентов, для котельных установок и т.д., где требования к качеству очистки воды намного выше) следует подвергать также более глубокой обработке и очистки, как и воду для питьевых нужд.

Предлагается устройство, которое предназначено для приготовления питьевой и технической воды из пресной воды природных открытых и подземных источников, а также систем централизованного и децентрализованного водоснабжения.

Функциональная схема устройства для обработки и приготовления питьевой воды представлена на рисунке 1.

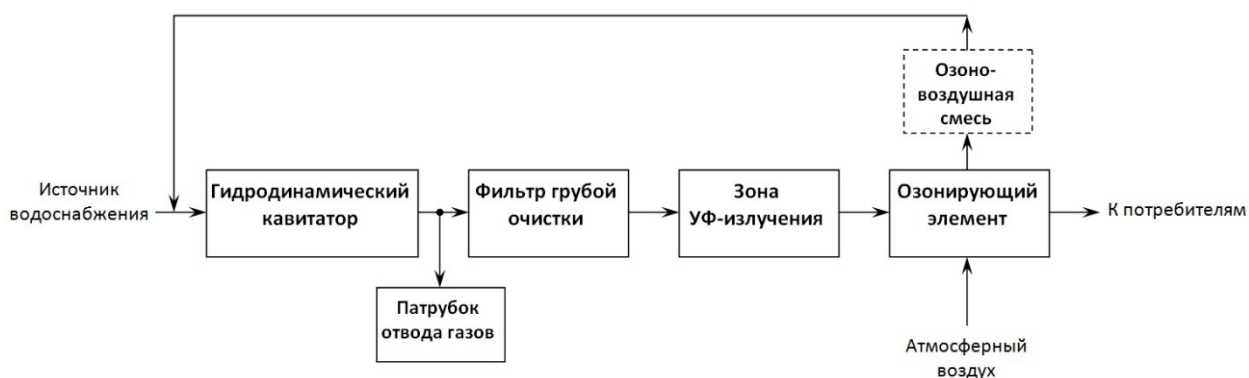


Рисунок 1 – Функциональная схема устройства для обработки и приготовления питьевой воды

Из источника водоснабжения вода поступает в гидродинамический кавитатор, где происходит первичное обеззараживание за счет одновременной обработки потока кавитацией и озоном, который эжектируется в составе озоно-воздушной смеси через невозвратный клапан. Далее вода, проходящая в контактную колонну обеспечивает необходимое для окисления примесей время контакта и поднимается снизу вверх. Затем вода подается на гранулированную загрузку фильтра, где происходит разделение взвешенных частиц и механических загрязнителей. Далее поток через нижние переливные окна проходит обработку УФ-излучением, где происходит вторичное обеззараживание УФ-лучами, генерируемыми при коронном разряде в озонирующем элементе и поступает к потребителям [2].

Предлагаемое устройство позволит обеспечить качественное приготовление питьевой воды с использованием процессов кавитации, озонирования, фильтрации и УФ-излучения [5] и достигнуть синергетического эффекта - высокой степени обеззараживания при значительном снижении необходимой дозы реагентов повысить показатели санитарной надежности систем водоснабжения, снизить энергопотребление. Использование устройства для обработки и приготовления воды до питьевых кондиций комбинированным способом станет полезным при создании и модернизации судовых станций приготовления питьевой воды (СППВ).

Список литературы:

1. Курников А.С., Мизгирев Д.С., Михеева Т.А. Научное обоснование технических решений создания и совершенствования природоохранного оборудования для водного транспорта и предприятий речного флота: монография / А.С. Курников, Д.С. Мизгирев, Т.А. Михеева - Н.Новгород: изд-во ФБОУ ВПО ВГАВТ, 2017. – 436 с.; ил.
2. Патент № 2705355 Российская Федерация, МПК C02F 9/06(2006.01), C02F 1/78(2006.01), C02F 1/46(2006.01), C02F 1/32(2006.01), B01D 36/00(2006.01). Устройство очистки и приготовления питьевой воды : № 2705355 : заявл. 23.04.2019 : опубл. 06.11.2019/ Мизгирёв Д.С., Гурьянов Н.М. ; заявитель Гурьянов Николай Михайлович. – 10 с. : ил. – Текст : непосредственный.
3. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 28 января 2021 г. N 2) <http://ivo.garant.ru>
4. Обеззараживание питьевой воды. Каталог оборудования НПО «Кристалл». – М., НПО «Кристалл», 2020. – 18 с.; ил.

5. Мизгирев, Д. С., Гурьянов, Н. М. Анализ технических решений судовых систем питьевой воды. // Научные проблемы водного транспорта, (63) – 2020. – URL: <http://journal.vsuwt.ru/index.php/jwt/article/view/79/57>

6. Rami Pedahzur, Ovadia Lev, Badri Fattal and Hillel I. Shuval The interaction of silver ions and hydrogen peroxide in the inactivation of E. coli: a preliminary evaluation of a new long acting residual drinking water disinfectant // Water Science and Technology. – Vol. 31. – № 5–6, 1995. – pp. 123–129.

7. Барац В.А., Николаев М.В., Эльпинер Л.И. Водоснабжение судов речного флота. – М.: Транспорт, 1974. – 144 с.

SUBSTANTIATION OF THE FUNCTIONAL DIAGRAM OF THE DEVICE FOR THE COMPLEX DISINFECTION OF DRINKING WATER

Dmitiy S. Mizgirev, Nikolay M. Guryanov

Abstract. The practical value of creating a device designed for the preparation of drinking and industrial water from fresh water from natural open and underground sources is considered. A functional diagram of such a device is presented, which makes it possible to provide high-quality preparation of drinking water using the processes of cavitation, ozonation, filtration and UV radiation.

Keywords: water supply, cavitator, disinfection, ozonation, preparation of drinking water, device for treatment and preparation of drinking water, UV radiation, filtration.