



Москва

Тел./Факс: **8 (800) 100-123-7** (Звонки по России бесплатно);

+7 (495) 617-19 -45, -46, -47, -48; +7(499) 795-77-86

E-mail: svarog@svarog-uv.ru

О перспективных технологиях обеззараживания питьевой воды, сточных и других вод.

Не вдаваясь в подробности, действующих на сегодня методах водоочистки и обеззараживания воды, отметим следующее:

- **традиционные бактериологические или химические методы**, как правило, используют хлорирование. Для этого необходимо иметь запасы хлора, который является источником повышенной опасности, а разлагаясь в воде, хлориды образуют химические радикалы вредные для здоровья человека, в том числе и диоксин;

- **метод озонирования воды**. Озон является мощным дезинфектантом, его применение резко улучшает органолептические характеристики воды, однако внедрение озонирования осложнено высокой энергоемкостью метода и отсутствием должного отечественного оборудования. Помимо этого, необходима разработка методик контроля за содержанием в воде индивидуальных низкомолекулярных, кислотосодержащих соединений и других продуктов озонирования, не удаляемых в ходе водоподготовки;

- **методы обработки питьевой воды ультрафиолетовым излучением**, применяемые в России, не достаточно эффективны для уничтожения спорообразующих бактерий, вирусов, грибков, водорослей и плесени.

Действующие в России, плотности ультрафиолетового потока в 16-20 мДж/см² для питьевой воды и 28-30 мДж/см² для хозяйственно - бытовых и промышленных стоков не обеспечивают эффективной инактивации патогенной микрофлоры.

Более того необходимо учитывать повышение устойчивости микрофлоры к воздействию хлора, озона и ультрафиолета. Это естественный процесс эволюции. Микробиологи ведущих научных центров Америки, Азии и Европы показывают в своих отчетах, что за последние 15-20 лет устойчивость патогенной микрофлоры к хлору повысилась в 5-6 раз, к озону в 2-3 раза, к ультрафиолету в 4 раза. А это означает, что с учетом дальнейшего повышения устойчивости микроорганизмов спор, вирусов и простейших к перечисленным выше методам обеззараживания питьевой воды и сточных вод необходимо при проектировании закладывать уровни воздействия с учетом динамики роста сопротивляемости объекта воздействия. Именно поэтому, сейчас в экономически развитых странах минимальная доза воздействия ультрафиолетового излучения определена в 40 мДж/см², а во всех проектируемых станциях по обработке воды и стоков закладывается доза ультрафиолетового излучения 70 - 100 мДж/см². В этом случае наиболее перспективными являются методы комбинированного воздействия на воду различных дезинфицирующих средств и способов.

Одним из методов является одновременное воздействие на воду ультрафиолета и ультразвука применяемого в новой технологии обеззараживания воды под названием «Лазурь». В ее основе непрерывная обработка воды ультрафиолетовым излучением, с плотностью потока не менее 40 мДж/см² и длиной волны 253,7 нм и 185 нм с

одновременным ультразвуковым воздействием плотностью около 2 Вт/см^2 и акустическими колебаниями. Предлагаемая технология «Лазурь» успешно реализована и апробирована с 1994 г. в бактерицидных установках модульного исполнения серии «Лазурь-М». В процессе обработки проходящего потока воды ультразвуком от излучателя, размещаемого непосредственно в корпусе камеры ультрафиолетового облучателя, в воде образуются короткоживущие парогазовые «каверны». Они возникают в момент локального разряжения в воде и схлопываются, взрываются при сжатии воды в объеме модуля установки на неоднородностях с частотой в несколько десятков килогерц. При этом, за счет резкого изменения давления и температуры в воде полностью уничтожается патогенная микрофлора, образуются активные радикалы и пероксид водорода, так как в роли неоднородностей выступают споры грибов, бактерии, собственно и являющиеся мишенями обработки. Помимо этого, под воздействием ультрафиолетового излучения в объеме обрабатываемой жидкости, в модуле установки возникает процесс объемной дегазации – появление многочисленных, микроскопических воздушных пузырьков.

Если оценивать эффективность этого метода по степени инактивации патогенной микрофлоры в сравнении с ультрафиолетовым обеззараживанием, то при аналогичных энергетических затратах (для стоков $15-20 \text{ Вт/м}^3$) это воздействие эквивалентно 150 мДж/см^2 , что практически недостижимо в приемлемых, экономически целесообразных вариантах ультрафиолетовых станций, производимых компаниями в США, Европе и в России.

Подобная эффективность ($LgN_{вх}/N_{вых} = 5 - 6$) позволяет гарантировать безусловную надежность обеззараживания $99,9999\%$ на ближайшие 20-30 лет при сравнимых затратах на сооружение станций обеззараживания питьевой воды и сточных вод, что является наиболее привлекательным для любого заказчика. В этой связи, сравнения установки Лазурь М-250 компании «Сварог» и установки ОС-36А; ОС-72А; УДВ-288 - компании "ЛИТ", то по всем основным показателям (стоимость, энергопотребление, весогабариты, эффективность, затраты на эксплуатацию) следует отметить безусловное превосходство установок серии «Лазурь». Дополнительным преимуществом этих установок является более низкие требования к прозрачности воды (до 60%), количеству взвешенных в воде частиц (до 20 мг/л). а также отсутствие необходимости периодической очистки защитных чехлов ламп от биообрастания и соляризации. (функции стиральной машины выполняют ультразвуковые колебания кавитаторов).

В заключении необходимо отметить, что, в настоящее время, в России заканчиваются работы по разработке регламентов по воде и стокам, а также институтом им. А.Н. Сысина пересматриваются методические указания в части применения ультрафиолетовых обеззараживающих устройств для очистки питьевой воды, сточных и других вод. При этом, минимальная доза ультрафиолетового излучения будет узаконена, начиная с 2007 года, на уровне не менее 40 мДж/см^2 и это обстоятельство особенно важно учитывать.