



УДК: 628.1, 628.3

Шахризода КОМОЛОВА,

Докторант Ташкентского Государственного технического университета

E-mail: phdshahrizoda@gmail.com

Озода САЛИХОВА,

Кандидат технических наук, доцент Ташкентского химико-технологического института

E-mail: ozodaxon.salihova@gmail.com

Азим ЯНГИБАЕВ,

Старший преподаватель Национального университета Узбекистана, PhD

E-mail: a.yangibaev@mail.ru

Латофат РАХИМОВА,

Д.т.н., проф. Ташкентского Государственного технического Университета

На основе рецензии доцента ТГТУ Уринов У.К.

PURIFICATION OF BIOLOGICALLY POLLUTED WATERS AND THE USE OF THE OZONATION METHOD

Annotation

The purpose of the study is to study the process of biological wastewater treatment and determine the required amount of ozone for the decolorization of various dyes, study the process of wastewater decolorization and determine the consumption of ozone. The first methods of biological treatment relied on the processes occurring in nature. So the idea was born to purify water through irrigation fields.

Key words: Dye solutions, wastewater treatment, disinfection and deodorization, ozonator, potassium iodide, oxidative properties.

IFLOSLANGAN SUVLARNI BIOLOGIK TOZALASH VA OZONLASH USULINI QO'LLASH

Annotatsiya

Tadqiqotning maqsadi oqava suvlarni biologik tozalash jarayonini o'rganish va turli bo'yoqlarni rangsizlantirish uchun zarur bo'lgan ozon miqdorini aniqlash, oqava suvlarni rangsizlantirish jarayonini o'rganish va ozon sarfini aniqlashdir. Biologik tozalashning birinchi usullari tabiatda sodir bo'ladigan jarayonlarga tayangan. Shunday qilib, sug'orish maydonlari orqali suvni tozalash g'oyasi tug'ildi.

Kalit so'zlar: Bo'yoq eritmalari, oqava suvlarni tozalash, dezinfeksiya va deodorizatsiya, ozonotor, kaliy yodid, oksidlovchi xossalari.

ОЧИСТКА БИОЛОГИЧЕСКИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ОЗОНИРОВАНИЯ

Аннотация

Целью исследования является изучение процесса биологической очистки сточных вод и определение необходимого количества озона для обесцвечивания различных красителей, изучение процесса обесцвечивания сточных вод и определение расхода озона. Первые методики биологической очистки опирались на процессы, происходящие в природе. Так появилась идея очищать воду через поля орошения.

Ключевые слова: Красильных растворов, очистке сточных вод, дезинфекция и дезодорация, озонотор, йодистого калия, окислительный свойства.

Введение. Воды, пригодной для использования в хозяйственно-бытовой деятельности человека, становится всё меньше, так как природные процессы самоочищения уже не справляются с тем валом загрязняющих веществ попадающих в неё. Увеличение количества городов, резкое развитие промышленности и большое количество других факторов с каждым годом обостряют проблему снабжения чистой водой. Нельзя подвергнуть сомнению то, что вода высокого качества, соответствующая всем санитарно-гигиеническим правилам и эпидемиологическим требованиям, представляет собой одну из составляющих человеческого здоровья. Потребление воды с каждым годом возрастает.

Много воды потребляет сельское хозяйство. Но наибольшее негативное влияние на гидросферу оказывает промышленное производство. Для того чтобы утилизировать и обезвредить сточные воды, учёные и практики разрабатывали и разрабатывают большое количество технологий, которые основаны на биологических, химических и физико-химических процессах разрушения вредных составляющих стоков. Все эти технологические приёмы апробируются и применяются на очистных сооружениях, чья основная функция заключается в нейтрализации и очистке сточных вод.

Анализ литературы по теме. Использование загрязняющих веществ в природной среде определяется тем, что они частично усваиваются растениями, частично сорбируются органическим и минеральным материалом, частично разлагаются, в результате чего исчезает или резко уменьшается токсическое воздействие веществ, отсутствующих в окружающей среде или находящихся в излишне высоких концентрациях, и образуются соединения, к которым местная экосистема адаптирована. Грунты, на частицах которых происходила сорбция загрязняющих веществ, и осадок, образующийся при механической очистке стоков, могут использоваться для рекультивации нарушенных земель и

повышения плодородия земель в лесохозяйственных целях. А так же на выходе очистных сооружений сточные воды имеют химический состав, которых не отличается от фонового состава болотных вод [1].

Следует отметить, что в последние десятилетия приоритет, как правило, отдается биологическим методам очистки сточных вод. При этом сооружения биологической очистки могут быть разделены на два вида: 1) сооружения, на которых процесс биологической очистки осуществляется в условиях, близких к естественным условиям (поля фильтрации (орошения), биологические пруды) с помощью всей совокупности биотических объектов (микроорганизмов, гидрофильных растений и гидробионтов) 2) сооружения с биологической очисткой в искусственно созданных условиях – в аэротенках и биофильтрах с помощью микроорганизмов [2].

Методы. Снижение окраски городских, особенно промышленных сточных вод, является одной из важных проблем в области очистки сточных вод. В процессе биохимической очистки сточных вод снижение окраски не превышает 50 - 60 %. При химической обработке сточных вод для эффективного их обесцвечивания требуются значительные дозы коагулянта (более 1 г/л), что экономически нецелесообразно и усложняет эксплуатацию очистных сооружений [3]. Одним из наиболее эффективных и перспективных методов обесцвечивания сточных вод является озонирование. При воздействии озона на краситель молекула последнего разрушается, и раствор обесцвечивается, осадок при этом не образуется [4].

В настоящее время озонирование находит все большее применение в отечественной и зарубежной практике водоочистки для обесцвечивания, дезинфекции и дезодорации водопроводной воды. Исследования, проведенные по обесцвечиванию красильных растворов и сточных вод, показали универсальность и высокую эффективность действия озона. В результате озонирования было достигнуто полное обесцвечивание, дополнительно снижены БПК и ХПК, обработанная сточная вода обогащалась кислородом [5].

Лабораторная установка по обесцвечиванию красительных растворов и сточных вод включает в себя генератор озона, смеситель озono-воздушной смеси с водой и пробоотборники озono-воздушной смеси. В качестве генератора озона используется лабораторная модель озонатора, представляющая собой батарею стеклянных трубок с электродами из меди и дюралюминия: напряжение на клеммах - 10 кВ, озон в смеси с воздухом по шлангу 14 поступает в смеситель 26 озono-воздушной смеси наполненный водой.

При включении электродвигателя 6 приводятся во вращение полный вал 25 и барабан распределителя 24, обтянутый мелкой сеткой. При вращении в барабане, распределителе и полном валу создается вакуум, за счет которого озono-воздушная смесь засасывается из озонатора в смеситель, где смешивается с обрабатываемым красильным раствором. Наличие внутреннего корпуса 23 создает благоприятные условия для циркуляции озонируемой жидкости в объеме смесителя. Отработанная озono-воздушная смесь отводится по шлангу 5, на котором установлен расходомер 3. Рабочий объем смесителя составляет 55 л. Пробоотборник поступающей озono-воздушной смеси включает в себя газовую пипетку 20, сосуд с водой 12, устанавливаемый выше газовой пипетки, и колбу с раствором йодистого калия 21; пробоотборник отработанной озono-воздушной смеси - колбу с раствором йодистого калия 29 и двух стеклянных цилиндров 2, установленных друг над другом.

Методика проведения работы и обработки результатов опытов. Работа осуществляется в следующей последовательности. В смеситель 26 через воронку 7 вносят определенное количество концентрированного раствора исследуемого красителя, после чего наливают водопроводную воду до объема 55 л.

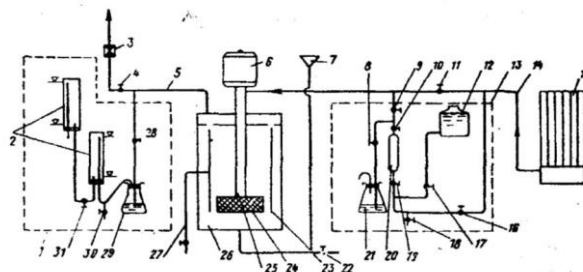


Схема установки по обесцвечиванию красильных растворов и сточных вод.

Таким образом, создается необходимая концентрация красителя в растворе (обычно 10, 15, 20 мг/л). Проверяется правильность установки кранов. Все краны (кроме 4 и 11) должны быть закрыты. Затем в электросеть включается генератор озона. Ручкой реостата плавно увеличивают напряжение на клеммах озонатора от 0 до 10 кВ. По достижении требуемого напряжения включают электродвигатель 6 смесителя.

Перед пуском электродвигателя смесителя из шланга 27 отбирают пробу раствора красителя и в цилиндрах генератора определяют по разведению до бесцветного начальную интенсивность окраски. После пуска электродвигателя через 2, 5, 10, 15 мин отбирают пробы исследуемого раствора красителя, в которых определяется интенсивность окраски по разведению до бесцветного. В процессе опыта необходимо фиксировать время полного обесцвечивания красильного раствора и расход озono-воздушной смеси. На основании определений интенсивности окраски составляют графики снижения степени окраски во времени. По завершении опыта смеситель опорожняют через кран 22. Концентрацию озона в озono-воздушной смеси определяют йодометрическим методом. Благодаря окислительным свойствам озона он вытесняет из 0,5 н. раствора йодистого калия 16 эквивалентное количество свободного йода, который оттитровывается 0,01 н. раствором тиосульфата натрия в кислой среде в присутствии крахмала как индикатора.

Отбор поступающей озono-воздушной смеси производится следующим образом. В колбу 21 вносят свежий раствор йодистого калия, колбу закрывают пробкой с двумя стеклянными трубками. Одну из них опускают в раствор KI и к ней присоединяют газовую пипетку 20. Объем газовой пипетки должен составлять не менее 400 мл. Для отбора пробы озono-воздушной смеси в газовую пипетку краны 9, 10, 16, 19 открывают: краны 8, 17, 18 закрыты. Вслед за этим прекрывают кран 11 и озono-воздушная смесь проходит через пипетку. Продувка газовой пипетки продолжается 1-

2 мин., после чего кран 11 открывают, а краны 9 и 16 закрывают. Далее озono-воздушная смесь из газовой пипетки под действием столба воды из сосуда продавливается через раствор KI в колбе 21. При этом краны 8, 10, 17, 19 открыты, а краны 9, 16 и 18 закрыты. В колбе определяют содержание озона йодометрическим методом. Вода из системы шлангов сливается через кран 18, после чего пробоотборник устанавливают в рабочее положение. В пробоотборнике отработанной озono-воздушной смеси перед отбором пробы в колбу 29 наливают свежий раствор KI и закрывают ее пробкой с двумя стеклянными трубками. Одна из них, соединенная со шлангом 5, отводящим озono - воздушную смесь, опущена в раствор йодистого калия, а другая соединена с системой цилиндров 2. Для работы используют цилиндры объемом не менее 500 мл. Цилиндры, установленные друг над другом, закрывают их пробками со стеклянными трубками и переворачивают вверх дном. В паре эти цилиндры работают таким образом, что нижний заполняется водой, а в верхнем остается свободный объем 400 - 500 мл.

При отборе пробы озono-воздушной смеси краны 28 и 30 открывают, а кран 4 закрывают. Озono-воздушная смесь проходит через раствор йодистого калия в колбе 29 и вытесняет воду из нижнего цилиндра в верхний. Как только уровень воды в нижнем цилиндре опустится до края нижней стеклянной трубки, что соответствует определенному объему озono воздушной смеси, прошедшей через раствор йодистого калия в колбе 29, кран 4 открывают, а краны 29 и 30 закрывают. После этого в колбе определяют содержание озона и его концентрацию в отработанной озono-воздушной смеси. Вода из верхнего цилиндра переливается в нижний, для чего открывают кран 30 и пробоотборник готовится к рабочему положению. В случае попадания воды в шланг, соединяющий колбу 29 и нижний цилиндр, ее сливают, кран 31.

Результаты: Общий расход озono-воздушной смеси, мг, на обесцвечивание всего количества красильного раствора определяется по формуле:

$$Q_3 = a \cdot t_1.$$

Расход озона, мг, на обесцвечивание всего количество красильного раствора определяется по формуле:

$$Q_o = O \cdot Q_3$$

где O - концентрация озона в поступающей озono-воздушной смеси, мг/л. Далее определяется расход озона Q_3 , мг/л, на обесцвечивание 1 л красильного раствора:

$$Q_3 = Q_o / W$$

где W – количество исследуемого раствора, л.

Расход озона, мг, на обесцвечивание 1 мг красителя:

$$Q_k = Q_3 / K$$

где K - концентрация красителя в исследуемом растворе, мг/л.

На основании результатов сопоставленного анализа делают выводы о скорости разрушения различных видов красителей под действием озона.

Закключение: Так при экстремально низких или высоких температурах эффективность работы активного ила может резко снизиться, так как входящие в его состав организмы могут существовать и активно работать в определенном диапазоне температур. Борьба с загрязнением природной воды в мире набирает обороты, а следовательно, станции аэрации, несмотря на такие побочные стороны их деятельности, как неприятный запах, можно отнести к природоохранным предприятиям, а для избежания негативного воздействия на селитебные территории, при их сооружении, учитывать розу ветров, создавать живую защиту из продуваемых коридоров растительных насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эпоян С.М., Штонда И.Ю., Штонда Ю.И., Зубко А.Л. Интенсификация очистки сточных вод на малогабаритных очистных сооружениях поселка Канака в АР Крым. // Научный вестник строительства.— Харшв: ХДТУБА, ХОТВ АБУ. -2010.- Вип.56.- С.230-233.
2. Штонда Ю.И., Зубко А.Л. Интенсификация очистки сточных вод на малогабаритных очистных сооружениях Крыма. // ВСТ. Водоснабжение и Санитарная Техника -Москва - Houstechnik. - 2010. - № 9.- С. 8 - 12.
3. Салихова О.А., Турдалиева Ш.И. Подбор поверхностно-активного вещества для улучшения вязкости нефти/ International journal of academic research in educational sciences. Volume 2, Issue 9, september 202. Page No 352-356 .
4. Salixova O.A., Rajabov Sh.E. Method For Purification Of Oil And Gas Condensate From Hydrogen Sulfide And Mercaptans/ American journal of social and humanitarian research (AJSHR)Volume 3 | Issue 4. April - 2022. Page No-129-134.DOI: <https://doi.org/10.31150/America>.
5. Эпоян С.М., Штонда И.Ю., Штонда Ю.И., Зубко А.Л. Совершенствование работы малогабаритных канализационных очистных сооружений поселка Малореченское в АР Крым. // Научный вестник строительства.— Харшв: ХДТУБА, ХОТВ АБУ. - 2010.- Вип.60.- С.271-274.
6. Пацай Ю.И., Штонда Ю.И., Штонда И.Ю. Локальные канализационные очистные сооружения для коттеджей и частных домов. // Научно-практический журнал «Вода і водоочистні технології». - Київ - 2011. - №1.- С. 56 - 59.
7. Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Саломеев В.П., Пугачев Е.А. Во_доотведение. – М.: ИНФРА_М, 2007. – 415 с.