

2. Фракционный состав полученного семенного вороха содержит: свободные семена – 50%, оболочки семенных коробочек – 47%, необмолоченные семенные коробочки – 3%, путанина – менее 1%.

3. Стебли льна-долгунца равномерно проплющены по всей своей длине, что способствует процессу выделения из волокон костры.

Использованная литература

1. Крупнов Ю. Льняная сверхзадача. План реформирования льняной отрасли // Агротехника и технологии. 2022. № 1. URL: <https://www.agroinvestor.ru/opinion/article/37397-lnyanaya-sverkhzadacha-plan-reformirovaniya-lnyanoy-otrasli/>
2. Петраченко Д.А., Коропченко С.П. Исследование динамики изменения основных качественных показателей ленты тресты льна-долгунца // Young Scientist. 2014. № 10. С. 189-191.
3. Казакевич П.П. Техничко-технологические основы повышения качества льняной тресты // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2011. № 1. С. 89-93.
4. Астахов В.С., Азаренко В.В., Курзенков С.В., Гордесенко О.В., Коцуба В.И. Анализ рабочих органов для сбора и транспортировки вороха льна-долгунца // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3. С. 144-149.
5. Лойко С.Ф., Трибуналов М.Н. Исследование процесса уплотнения ленты льнотресты в рулоне // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2019. № 52. С. 120-124.
6. Романенко В.Ю., Соловьев С.В. Оценка качества работы очесывателей льнотресты при переработке льна-долгунца по заводской технологии // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2022. Т. 2. № 4 (6). С. 34-40. DOI: 10.54016/SVITOK.2023.84.97.005.
7. Патент 2553235 Российская Федерация, МПКА01F11/02. Вальцовое молотильное устройство / Ю.В. Бурлаков; заявитель и патентообладатель ГНУ «Сибирский науч.-исслед. ин-т механизации и электрификации сельского хозяйства». № 2014110386/13; заявл. 18.03.2014; опубл. 10.06.2015. Бюл. № 16. 3 с.
8. Бурлаков Ю.В. Использование вальцового молотильного устройства при обмолоте льна-долгунца // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2020. № 6. С. 115-123. DOI: 10.26898/0370-8799-2020-6-13.

УДК 574.635

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА БАРБОТИРОВАНИЯ НА ДЕЗИНФЕКЦИЮ ВОДЫ ОЗОНОМ

**Илюшов Николай Яковлевич,
Кондратьев Аркадий Александрович**

Сибирский научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства, СФНЦА РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Аннотация. Обеззараживание воды проводится для обеспечения ее эпидемической безопасности и предотвращения передачи через воду возбудителей инфекционных заболеваний. Дезинфекция методом озонирования позволяет уничтожать все известные виды вирусов, грибов, цист, бактерий и т.д., причем в течение очень непродолжительного периода времени. Но озонирование имеет и свои недостатки, наиболее опасным из которых является крайне вредное воздействие на людей, причем в течение довольно непродолжительного времени. В данной статье приведены описание и результаты исследований скорости уменьшения концентрации озона в жидкости в зависимости от способа барботирования данной жидкости.

Ключевые слова: озон, барботирование, микроорганизмы, дезинфекция, концентрация, озоноздушная смесь

КӨБҮРТҮҮ ЫКМАСЫНЫН ТААСИРИ СУУ ЗОНАЛАШТЫРУУ

**Илюшов Николай Яковлевич,
Кондратьев Аркадий Александрович**

Сибирь айыл чарбасын механизациялоо жана электрлештирүү илимий-изилдөө институту,
Краснообск, Орусия
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Аннотация. Сууну дезинфекциялоо анын эпидемиялык коопсуздугун камсыз кылуу жана жугуштуу оорулардын козгучтарынын суу аркылуу жугушун алдын алуу үчүн жүргүзүлөт. Озондоштуруу ыкмасы менен дезинфекциялоо вирустардын, козу карындардын, кисталардын, бактериялардын Ж.Б. белгилүү түрлөрүн жок кылууга мүмкүндүк берет жана өтө кыска убакыттын ичинде. Бирок озондоштуруунун да кемчиликтери бар, алардын эң коркунучтуусу адамдарга өтө зыяндуу таасири жана кыска убакыттын ичинде. Бул макалада суюктуктун көбүртүлгөн ыкмасына жараша суюктуктагы озондун концентрациясынын азайышынын сыпаттамасы жана изилдөө жыйынтыктары келтирилген.

Негизги сөздөр: озон, көбүртүү, микроорганизмдер, дезинфекция, концентрация, озон аба аралашмасы

THE EFFECT OF THE BUBBLING METHOD ON THE DEPOSITION OF WATER

Pyushov Nikolay Yakovlevich,
Kondratiev Arkady Alexandrovich

Siberian Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture, SFNCA RAS,
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: kamchatka1234@rambler.ru

Abstract. Disinfection of water is carried out to ensure its epidemic safety and prevent the transmission of pathogens of infectious diseases through water. Disinfection by ozonation makes it possible to destroy all known types of viruses, fungi, cysts, bacteria, etc., and for a very short period of time. But ozonation also has its drawbacks, the most dangerous of which is an extremely harmful effect on people, and for a fairly short time. This article provides a description and results of studies of the rate of decrease in the concentration of ozone in a liquid, depending on the method of bubbling this liquid.

Keywords: ozone, bubbling, microorganisms, disinfection, concentration, ozone-air mixture

Введение

Традиционные методы борьбы с различными вирусами и бактериями далеко не всегда обеспечивает 100%-е уничтожение микроорганизмов и к тому же далеко не все способы дезинфекции безопасны для людей. Так химические способы обработки с помощью готовых растворов, концентратов, аэрозолей или сыпучих веществ и таблеток опасны тем, что многие дезинфицирующие средства содержат канцерогены, а также вещества вызывающие ожоги и аллергические реакции у человека. Многие химические дезинфицирующие средства способны вызвать даже коррозию не только металлов, но и разрушать резину и пластик. Важно и то, что реагенты после обработки поверхностей на них же и остаются, продолжая свое вредное воздействие на среду.

Физические методы дезинфекции, например с применением ультрафиолетового излучения, имеют свои достоинства. Это и то, что обеззараживание помещений быстро приводит к гибели большинства вирусов, бактерий, спор и цист, причем микроорганизмы не способны выработать устойчивость к УФ-облучению, и то, что данное излучение не меняет свойства и химический состав обрабатываемых объектов, а также не оказывает вредного влияния на окружающую среду и человека. К сожалению, физические методы также имеют целый ряд недостатков и в первую очередь это то, что тот же ультрафиолет эффективен только на открытом пространстве, а любые места на поверхности, попавшие в тень, обработке не подвергаются. Да и сила действия лучей невелика, и они не могут действовать на большие расстояния и не проникают вглубь вещества [1].

Недостатки химических и физических методов дезинфекции привели к тому, что были сформулированы требования к методам дезинфекции, на основании которых подобные методы и должны разрабатываться. К основным требованиям можно отнести следующее: любой используемый метод дезинфекции должен быть, во-первых, эффективным, т.е. оказывать максимальное воздействие на микроорганизмы при минимальных затратах; во-вторых, быть безопасным для окружающей среды и человека.

В последнее время все большее внимание уделяется такому методу дезинфекции жидкостей и воздуха как озонирование. Озон, являющийся мощнейшим окислительным и дезинфицирующим средством, способным быстро уничтожать все имеющиеся в воздухе или в жидкости бактерии и вирусы, вырабатывается непосредственно из кислорода окружающего воздуха. При этом озон может стать экологически чистым для людей и окружающей среды благодаря тому, что за очень короткий отрезок времени распадается на безопасные кислород и воду. В данной статье приведены результаты исследований продолжительности распада озона, т.е. того, как быстро уменьшается его концентрация в жидкости и зависимость скорости этого распада от способа барботирования жидкости озоном.

Материалы и методы исследования

Эффективность озона в качестве дезинфицирующего вещества объясняется прежде всего его высоким окислительно-восстановительным потенциалом, позволяющим при диспергировании озона в воду одновременно осуществлять и окисление, и дезинфекцию. Являясь очень сильным окислителем озон способен не только разрушать примеси, находящиеся в воде, но и переводить их в формы, которые могут гидратироваться, что позволяет вывести их из воды в виде нерастворимых соединений. Окислительные возможности озона обусловлены тем, что его молекула состоит из трех атомов кислорода, и поэтому озон гораздо быстрее вступает в реакцию окисления, причем при меньших концентрациях чем любой другой окислитель [1].

Озонирование является еще и одним из наиболее экологичных способов обеззараживания, так как быстро распадается на безопасный кислород и воду и, соответственно, не накапливается в окружающей среде. После дезинфекции озоном достаточно, например, просто проветрить помещение, и оно станет безопасным для людей.

Но озонирование имеет и свои недостатки, причем наиболее безопасным недостатком для человека является то, что озонирование более дорогой способ дезинфекции по сравнению с тем же хлорированием. Мало того, что озон сам по себе является взрывоопасным токсичным реагентом, он способен при обработке воды образовывать еще и побочные токсичные вещества, например, броматы, альдегиды, кетоны и др., которые способны вызывать неблагоприятные эффекты, в том числе и мутагенный. Еще одним крупным недостатком является то, что даже очень высокие концентрации озона порядка 20 мг/л при длительной экспозиции в течение, например, 2 часов, не способны

полностью уничтожить бактериальные споры. А это зачастую приводит к реактивации бактерий с последующим вторичным загрязнением. Особенно часто подобная реактивация происходит в мутной воде, т.е. содержащий частицы каких-либо веществ, в пустотах которых споры и могут пережить дезинфекцию [2].

Анализ зарубежных и отечественных источников показывает, что теоретически возможная максимальная степень насыщения воды озоном зависит от нескольких факторов, одним из которых является состав воздушной смеси при барботировании жидкости.

Сам процесс барботирования, т.е. насыщения жидкости газом, проводился с помощью установки, представленной на рис. 1. Воздушная смесь озонировалась под действием барьерного разряда и с помощью насоса подавалась в жидкость для насыщения ее озоном. Весь процесс занимал 3 минуты, затем озонатор отключался, жидкость быстро сливалась в специальную емкость, где с помощью специального прибора определялась концентрация озона в жидкости и ее изменения во времени.



Рис. 1. Внешний вид установки для барботирования жидкости

В ходе исследований барботирование проводилось тремя составами: атмосферным воздухом, 35%-й смесью атмосферного воздуха с кислородом и чистым кислородом. Барботирование и определение концентрации озона в жидкости в течение различных интервалов времени от 30 секунд до 10 минут проводилось для жидкостей с различной соленостью, при разных ее температурах, а также в жидкостях с различным содержанием твердых примесей. Результаты исследований позволили сделать вывод о том, достаточные ли для уничтожения болезнетворных микроорганизмов концентрации озона создаются в жидкости, как быстро эти концентрации уменьшаются настолько, что перестают воздействовать на микроорганизмы, и как быстро концентрации озона становятся безопасными для человека.

Результаты исследования

В ходе исследования были получены зависимости того, как концентрации растворенного в воде озона зависят от способа барботирования воды, а также от свойств самой жидкости. Результаты исследований представлены в виде графиков на рис. 2–4. Так, на рис. 2 показано как во времени уменьшается концентрация озона в 30%-м соляном растворе. Предварительно барботирование жидкости было проведено тремя газовыми составами, прошедшими через озонатор: атмосферным воздухом, 35%-й смесью атмосферного воздуха и кислорода, а также смесью, содержащей 98% кислорода.

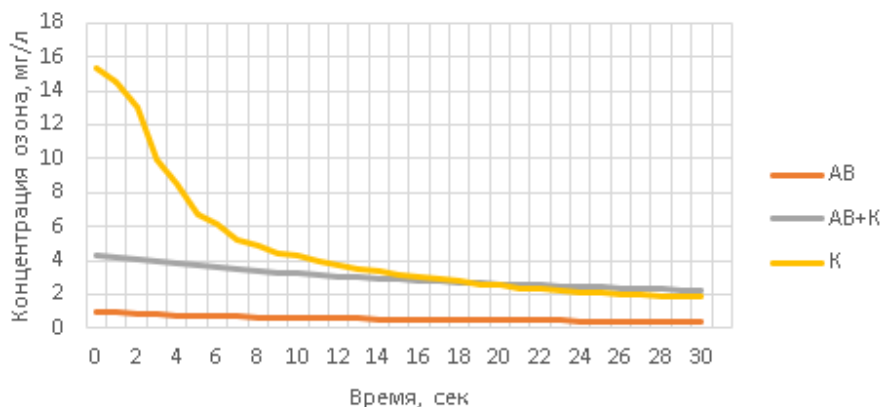


Рис. 2. Изменение концентрации озона в зависимости от состава газовой смеси: АВ – атмосферный воздух; АВ + К – 35%-я смесь атмосферного воздуха; К – чистый кислород

Конечно же, при озонировании любой газовой смеси наибольшее количество озона получается в той смеси, в составе которой больше всего кислорода. Соответственно и в жидкости концентрации озона будут наибольшими тогда, когда барботирование проводится 98%-й смесью кислорода. Казалось бы, для того чтобы повысить эффективность дезинфекции и уничтожать любые болезнетворные микроорганизмы, достаточно просто использовать в озонаторах чистый кислород. Но дальнейшие исследования показали, что первоначальные концентрации озона и скорость их убывания во времени зависит не только от состава газовой смеси, но и от свойств самой жидкости. Так, на рис. 3 представлены графики изменения концентрации озона в зависимости от концентрации содержащихся в жидкости твердых частиц при барботировании жидкости тем же самым чистым кислородом, прошедшим озонатор. Хорошо видно, что, во-первых, наибольшие концентрации озона возможно получить в очищенной жидкости (оч. ж.), и, во-вторых, чем больше твердых примесей содержится в воде, тем меньшие концентрации озона можно в ней получить.

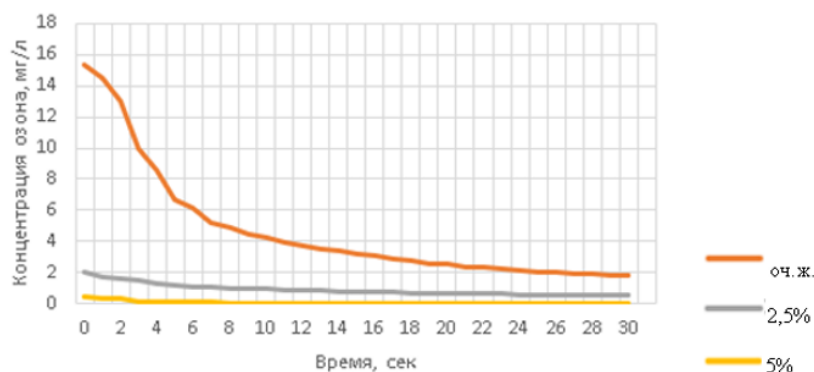


Рис. 3. Изменение концентрации озона во времени в зависимости от концентрации твердых веществ в жидкости

Зависит концентрации озона в жидкости и от ее температуры воды. На рис. 4 показаны графики изменения концентрации озона во времени после барботирования жидкости различной температуры.

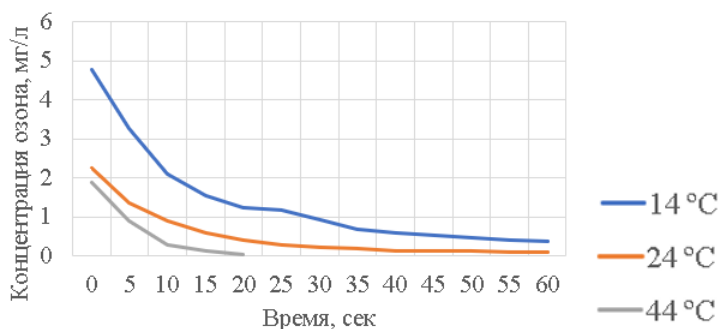


Рис. 4. Изменение концентрации озона в жидкости в зависимости от ее температуры

Подобные зависимости могут помочь выбор режима озонирования и барботирования жидкости. Зная концентрации примесей и температуры воды, подлежащей дезинфекции, можно определить, как долго должно проходить барботирование жидкости, чтобы получить необходимые для уничтожения микроорганизмов концентрации и как быстро эти концентрации уменьшатся до безопасных.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод несколько выводов. Во-первых, ясно что при использовании озона как дезинфицирующего газа для барботирования жидкости лучше всего использовать чистый кислород, так как именно в этом случае проще всего получить чистый озон под действием барьерного разряда. Во-вторых, нужно знать какие концентрации губительны для тех или иных форм микроорганизмов. И, в-третьих, необходимо учитывать свойства самой жидкости: ее чистоту, соленность, температуру и некоторые другие факторы, влияние которых на изменения озона еще только стоит изучить. Это позволит определить достаточно ли экспозиция воздействия на микроорганизмы и как быстро концентрации озона станут безопасными для окружающей среды и человека.

Использованная литература

1. Орлов В.А. Озонирование воды. М.: Стройиздат, 1984.
2. Дзубо В.В., Алферова Л.И., Васильев В.М. О некоторых особенностях озонирования подземных вод // Вода и экология: проблемы и решения. 2018. № 2.
3. ГОСТ 31829–2012. Оборудование озонаторное. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102592>
4. Lin L. A review on application of ozonation for water treatment // Front. Environ. Sci. Eng. 2009; 3: 444–460.

5. Rice R.G., Arquette J.K., Simmons J.L. Mechanistic aspects of ozonation // Water Res. 1987; 21: 1031–1048.
6. Lee J.H. et al. Comparison of the disinfection capability of ozone, heat and UV light treatments on the inactivation of aerobic and anaerobic bacteria // Water Res. 1992; 26: 519–525.
7. Mc Guinness C.R., Boon A.G., Cahill D.G. Effect of ozonation on virus removal in water treatment // Environ. Sci. Technol. 1991; 25: 855–859.
8. Pignatello J.J., Oliveros E., Mac Kay A. Advanced oxidation processes for organic contaminant destruction based on the Fenton reaction and related chemistry // Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 2006; 36: 1–84.
9. Бакин Г.А., Бакина О.И. Поверхностная обработка озонотом: метод, рекомендации и технологии. М.: Наука, 2020.
10. Лебедев В.С. Озонирование воды и сточных вод: технология и оборудование. М.: Стройиздат, 2019.
11. Кравченко Е.Е., Багрий А.В., Фоменко Д.С. Эффективность использования озона при дезинфекции воды // Водоснабжение и санитарная техника. 2019. № 2. С. 39-42.
12. Владимирова Д.П. Влияние способа барботирования на качество озона в дезинфекции воды // Озон и его применение. 2018. № 4. С. 55-58.

УДК 631.331.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛА АТАКИ ВИНТОВОГО КАТКА НА РАЗБРОС ПОЧВЫ

**Рассомахин Геннадий Климентьевич,
Яковлев Николай Степанович,
Чернышов Александр Павлович,
Черных Владимир Иванович,
Строчилин Михаил Николаевич**

ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» РАН,
р.п. Краснообск, Новосибирская область, Россия
E-mail: rgk1959@yandex.ru

Аннотация. Определены закономерности влияния угла атаки на размеры следа (гребня и борозды) винтового катка. Полученные закономерности разброса почвы от воздействия винтового катка позволяют подобрать технические и технологические параметры почвообрабатывающих и посевных машин, при которых стандартное отклонение высоты гребня и борозды от следа катка будет минимальным.

Ключевые слова: почва, каток, гребень, борозда, угол атаки

БУРАМА РОЛИКТИН ЧАБУУЛ БУРЧУНУН ТААСИРИН ИЗИЛДӨӨ ТОПУРАК ЧАЧУУ

**Рассомахин Геннадий Климентьевич,
Яковлев Николай Степанович,
Чернышов Александр Павлович,
Черных Владимир Иванович,
Строчилин Михаил Николаевич**

ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» РАН,
Краснообск, Орусия
E-mail: rgk1959@yandex.ru

Аннотация. Аннотация кол салуу бурчунун бурама роликтин изине (кырка жана бороздорго) тийгизген таасири аныкталды. Бурама роликтин таасиринен топурактын таралышынын алынган үлгүлөрү топурак иштетүүчүлөрдүн жана себүүчү машиналардын техникалык жана технологиялык параметрлерин тандоого мүмкүндүк берет, мында роликтин изинен кырка жана бороздун бийиктигинин стандарттык четтөөсү минималдуу болот.

Негизги сөздөр: топурак, ролик, кырка, бороз, чабуул бурчу

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE ANGLE OF ATTACK OF A SCREW ROLLER ON THE SPREAD OF THE SOIL

**Rassomakhin Gennady Klimentyevich,
Yakovlev Nikolai Stepanovich,
Chernyshov Alexander Pavlovich,
Chernykh, Vladimir Ivanovich,
Strochilin Mikhail Nikolaevich**

Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy
of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia
E-mail: rgk1959@yandex.ru

Abstract. The regularities of the influence of the angle of attack on the size of the trace (crest and furrow) of a screw roller are determined. The obtained patterns of soil dispersion from the impact of a screw roller make it possible to select the technical and