

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

бірник тез доповідей

VII Всеукраїнської науково-практичної

конференції молодих учених,
аспірантів і студентів

Одеса 2016

УДК 628.1:664

VII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Одеса: ОНАХТ, 2016. – 220 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 29.03.16 р., протокол № 8.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

© Одеська національна академія харчових технологій, 2016

RESEARCH OF THE WATER OF DIFFERENT HARDNESS INFLUENCE ON HUMAN BLOOD

Matsiyevska O.O., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Lviv Polytechnic National University, Lviv

Lviv city residents consume water from the urban water supply, water distribution points and water sold by the retailers, particularly mineral. These types of waters are characterized by different values of total hardness, and therefore different contents of calcium and magnesium cations, which are essential for human body.

Taking into consideration the above factors, the research of the different hardness water consumption effect on the human blood is of the current interest.

Methods of study: test subject drank 1 dm³ of the water of particular quality 40 minutes before the blood test was performed and the blood condition was determined by scanning with a digital phase-contrast microscope brands Gemoscan Mini (100x, immersion). The test result was then compared to the benchmark.

There were 5 stages of test.

The first stage (benchmark blood test) was conducted on empty stomach with the normal food and water consumption by the test subject. The second stage - after consumption of the distilled water with a total hardness of 0 mg-ekv/dm³. The third stage – after consumption of the tap water. The chemical composition of water: total hardness – 3.8, calcium hardness – 3.15, the hardness of magnesium – 0.65, total alkalinity – 4.3 mg-ekv/dm³; cation concentration of calcium (Ca²⁺) – 63.13, magnesium cations (Mg²⁺) – 7.90 mg/dm³; total mineralization – about 207 mg/dm³. The fourth stage – after consumption of the meltwater. The fifth stage – after consumption of the mineral natural hydrocarbonate sodium boric treatment-and-table water "Polyana Kvasova". The concentration of cations calcium (Ca²⁺) – 70–150, magnesium cations (Mg²⁺) – 50 mg/dm³.

After the first stage of the research, plasma was of a normal level, however the amount of oxygen and liquid was insufficient. Results of the second stage of studies showed that all the red blood cells and white blood cells linked to each other – they their aggregation occurred. Plasma is not detected, blood thickened. Results of the third stage of studies concluded that blood parameters of the test subject after water consumption barely differed from that of its primary analysis (the first stage of studies). A slightly harder thickening of erythrocytes and leukocytes was observed. The results of the fourth stage (meltwater) studies showed that red blood cells in the test subject's blood slightly aggregated into coin columns. The results of the fifth stage of studies (mineral water "Polyana Kvasova") indicate that the test subject's blood became enriched with oxygen, all erythrocytes and leukocytes gained their natural form, unlinked and began to function in a normal way. So, we can conclude a very positive impact of mineral water "Polyana Kvasova" on the human blood state.

УДК 366.484.5:635.657

АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ КАТОЛІТУ

**Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор, Леонова Б.І., к.т.н., асистент,
Науменко Л.В., Гавришова М.С. магістри**

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м. Київ**

На даний час розвиток багатьох хвороб пов'язаний з негативним впливом на організм людини оксидантів – вільних радикалів. До цих хвороб відносяться цукровий діабет, рак, артрити, астма, хвороби серця, атеросклероз, хвороба Альцгеймера та інші. Особливо згубно вільні радикали діють на ДНК та легко окислюючі жири і жироподібні речовини – ліпіди, а в першу чергу – ненасичені жирні кислоти (фосфоліпіди), з яких побудована мембрана клітини. Таке окислення називають перекисним окисленням ліпідів (ПОЛ).

Для боротьби з вільними радикалами організм використовує антиоксиданти – це речовини, що здатні ловити і нейтралізувати їх. Найвідомішими з них є неферментні антиоксиданти: вітаміни А, В, С, Е, флавоноїди – катехіни (чайні), квертицин, що відноситься до групи вітамінів Р і володіє антиканцерогенними властивостями; та ферментні, які виробляє сам організм – супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, що пришвидшують реакції нейтралізації вільних радикалів в десятки тисяч разів [1].

Велику роль в збільшенні концентрації вільних радикалів в організмі відіграє сучасне харчування, в якому вміст антиоксидантів дуже малий.

Одним з найперспективніших методів підтримки системи антиоксидантного захисту організму є застосування електроактивованої води, а саме лужної фракції (католіту), для виробництва широкого асортименту продуктів харчування із заданими властивостями та якісної питної води [2]. Так як функціонування антиоксидантної системи, синтез ферментів і регуляція їх активності тісно поєднані з внутрішньоклітинним окисно-відновним потенціалом та ступенем надходження антиоксидантів із харчуванням.

Католіт чи «жива вода» отримується в результаті електрохімічного уніполярного впливу у діафрагменних електроактиваторах чи в проточних електрохімічних модульних реакторах. Має ОВП рівний мінус 200 – мінус 800 мВ, а рН більше 8, тому не тільки нейтралізує вільні радикали, віддаючи їм «зайві» електрони, а й володіє властивостями антиокислювача [3]. За результатами експериментальних досліджень встановлено, що католіт є багатофункціональним антиоксидантом. Крім прямого впливу, він в декілька разів посилює дію ферментних і неферментних антиоксидантів. Католіт не є органічною речовиною, а залишається водою, тому його можна вживати в необмеженій кількості без побічних ефектів, на відміну від високодозної терапії іншими антиоксидантами, наприклад вітамінами А, С.

Так як «жива вода» насичена відновлювачами, які утворені вільними гідроксидними групами, вона набуває від'ємних значень ОВП і високої адсорбційно-хімічної активності. Має підвищену

розчинну здатність і покращену капілярну проникність внаслідок менших розмірів молекулярних кластерів її структурної організації. Ці властивості обумовлюють використання католіту як ефективного антиоксиданта у технологіях харчового виробництва, дозволяють знизити вміст харчових добавок. Біологічна активність виявляється у запобіганні перекисного окиснення ліпідів в живому організмі, нормалізації окиснювально-відновних біохімічних процесів, вираженій антимікробній дії, активізації ферментативних систем, підвищує адаптаційно-захисні властивості організму та забезпечує стабільність його внутрішнього середовища [3, 4].

Використання католіту з низьким значенням ОВП доцільно у технологіях харчової продукції, яка має найбільший окислювальний вплив на організм людини, тобто виробів і страв з м'ясопродуктів, кондитерських виробів, десертних страв і солодких напоїв.

Висновки.

Основними шляхами надходження до організму людини вільних радикалів є погіршення довкілля та незбалансоване харчування. Тому для посилення антиоксидантного захисту організму, попередження низки захворювань та передчасного старіння, ефективним способом є використання унікальних властивостей католіту для виробництва продуктів харчування. Переваги застосування «живої води» не лише забезпечать якість та безпечність харчової продукції, а й вирішать проблему поліпшення стану здоров'я населення.

Література

1. Яшин Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – М.: Издательство «ТрансЛит», 2009. — 212 с.
2. Большаков А. С. Технологические свойства активированной воды / А. С. Большаков, Л. А. Сарычева, А. А. Борисенко // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1992. – №2. – С. 56 – 58.
3. Ашбах Д. С. "Живая" и "мертвая" вода – новейшее лекарство современности / Д. С. Ашбах. — СПб. : Питер, 2008. — 160 с.
4. Леонов Б. И. Физико-химические аспекты биологического действия электро-химически активированной воды / Леонов Б. И., Прилуцкий В. И., Бахир В. М. — М. : ВНИИИМТ, 1999. — 244 с.

ВОЛОКНИСТЫЕ НАСАДКИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**Ткачева Ю.В., студ., Омельченко Н.П.,
доцент, к.т.н, Коваленко Л.И., с.н.с., к.т.н.**

**Донбасская национальная академия строительства и
архитектуры, г.Краматорск**

В практике очистки природных вод поверхностных источников для питьевых нужд широко используется процесс контактной коагуляции. Традиционно он протекает во взвешенном слое осадка или зернистой насадке. Технологии взвешенного слоя подвержены отрицательному влиянию температур и скоростей движения потока воды, требуют тщательного подхода к эксплуатации аппаратов. Зернистые насадки подвержены заиливанию, обладают большим гидравлическим сопротивлением. В Донбасской национальной академии строительства и архитектуры предложен новый вид контактной среды – волокнистые насадки, которые лишены отмеченных недостатков.

В основе технологий – использование свойств структурированных определенным образом синтетических волокон. Исследования [1] позволили выделить два типа волокон – полиэфирные (лавсан) и полиамидные (капрон), как наиболее приемлемые для использования в технологиях осветления воды. К достоинствам волокнистых насадок относятся:

- высокая удельная поверхность (до $1500 \text{ м}^2/\text{м}^3$), что обеспечивает высокую грязеемкость волокнистых насадок,
- практически мгновенное протекание процесса изъятия примесей,
- уменьшение доз и расхода реагентов из-за протекания процессов контактной коагуляции,
- малое влияние щелочности и температуры воды на очистку,
- малое гидравлическое сопротивление фильтрующей волокнистой среды и ее незаиливаемость.

В разработках использованы волокнистые насадки из синтетических волокон, структурированных в форме ершей,

изготавливаемых на специальном оборудовании. Волокнистая среда создается размещением ершей с гибкими осевыми нитями на специальных жестких каркасах или набирается из занавесок с продольными в вертикальном направлении ершами. Диаметр ершей составляет 50...60 мм, сечение волокнистой среды не должно иметь просветов.

Первоначально были предложены волокнистые фильтры в качестве сооружений частичного осветления суспензий. Первые наивные конструкции повторяли скорые фильтры, в которых вместо зернистой загрузки размещалась волокнистая насадка. Дальнейшие разработки учли специфику волокнистой загрузки и была предложена конструкция, представленная на рис. 1. Корпус изготавливается из стальных листов (при малых размерах) или железобетона.

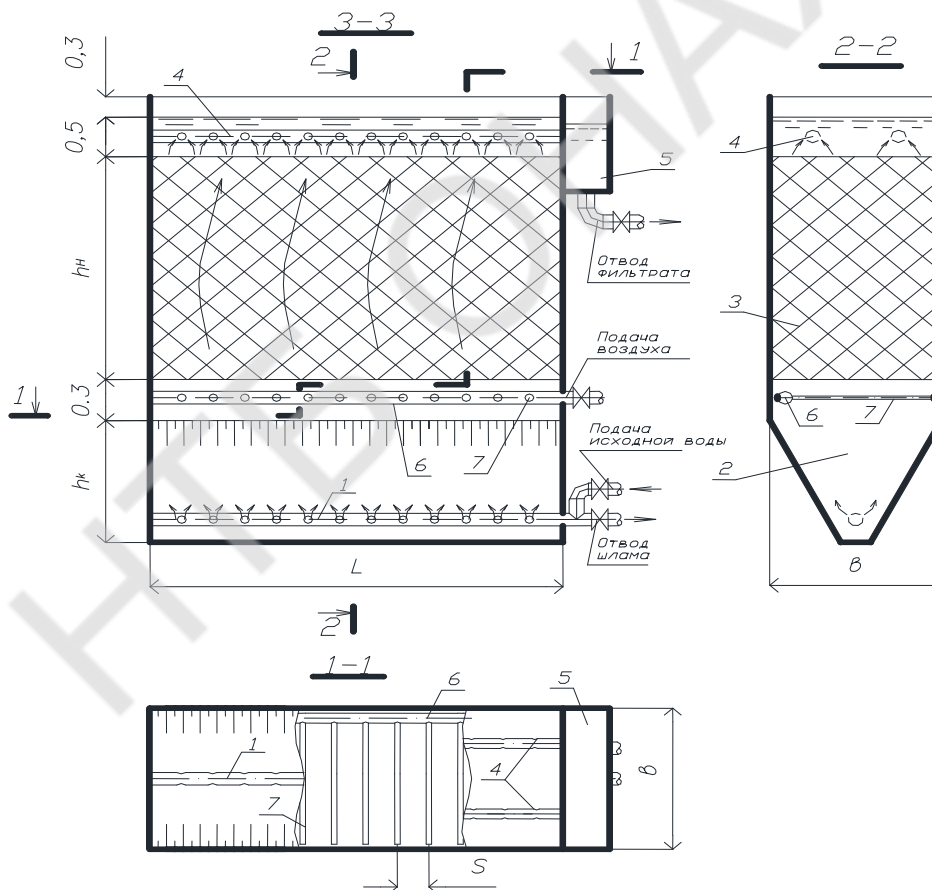


Рис. 1. Схема волокнистого фильтра

- 1- дырчатая труба для распределения исходной воды, 2- призматическое днище, 3- волокнистая насадка, 4- дырчатые трубы для сбора осветленной воды, 5- боковой карман, 6- коллектор сжатого воздуха, 7- дырчатые трубы для распределения сжатого воздуха

Работа волокнистых фильтров заключается в следующем. Исходная коагулированная вода распределяется по длине фильтра дырчатой трубой 1, по площади – призмой 2 с углом при вершине 90° (призматическая часть фильтра) и фильтруется снизу вверх через волокнистую насадку 3 из синтетических ершей. В волокнистой среде протекает процесс контактной коагуляции – коагулированные примеси прилипают к волокнам насадки и изымаются из воды. Осветленная вода собирается дырчатыми трубами 4 и через лоток 5 отводится из сооружения. Периодически производится регенерация насадки сжатым воздухом. Для этого под насадкой устроена распределительная система из коллектора 6 и боковых дырчатых ответвлений 7. В процессе чистки в систему подается сжатый воздух, пузырьки которого, проходя через волокнистую среду, встряхивают волокна и очищают их от загрязнений. Одновременно фильтр опорожняется через трубу 1, при этом грязная вода отводится в сток. Подвод сжатого воздуха прекращается при снижении уровня воды до нижней кромки насадки.

Волокнистые фильтры проектируются по материалам [2].

Разрез 2-2 рис.1 подсказал идею реконструкции коридорных осветлителей со взвешенным слоем осадка в волокнистые фильтры. Известна «капризность» взвешенного слоя, его зависимость от скоростей восходящего потока и температур воды, образование застойных зон и т.п. Устройство волокнистой насадки вместо слоя взвешенного осадка и защитной зоны позволяет избавиться от указанных недостатков при сохранении достоинств процесса контактной коагуляции. Реконструкции подвергаются все три коридора осветлителя, потребуется устройство системы распределения воздуха по площади коридоров. Работа такого сооружения будет подобна эксплуатации волокнистого фильтра.

Предложено также вместо гидравлических и гравийных камер хлопьеобразования устраивать волокнистые контактные камеры [3]. В порах между волокнами накапливается осадок, который выносится потоками воды в виде хлопьев, осаждающихся в отстойниках. Они обеспечивают достоинства контактной коагуляции (уменьшение доз коагулянта, хорошую работу при низких температурах и малой щелочности воды, малые габариты)

в сочетании с высокой пористостью, малым гидравлическим сопротивлением и незаиливаемостью.

Вывод. Опыт исследований и внедрений в производство насадок из синтетических волокон подтверждает возможность их широкого применения в эффективных технологиях очистки природных вод. Разработки внедряются в магистерской дипломной работе при реконструкции Славянской фильтровальной станции (г. Славянск Донецкой обл.).

Литература

1. Омельченко Н.П. Волокнистые насадки для систем очистки воды. [Текст] / Н.П.Омельченко, Л.И.Коваленко. // Проблемы экологии. - Донецк, ДонНТУ.- 2011. -№1-2. - С.12-17.
2. Омельченко М.П. Про розрахунок волокняних фільтрів. [Текст] / М.П.Омельченко, Л.І. Коваленко. // «Проблеми екології». - Донецьк, ДонНТУ.- 2012.-№1.- С. 37 – 42.
3. Омельченко Н.П. Контактные камеры хлопьеобразования с волокнистой насадкой. [Текст] / Н.П.Омельченко, Л.И. Коваленко. // Вісник ДонНАБА, Випуск 2014-5(109), С.19-23.

УДК 628.312.5:543.544

ТЕСТОВЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Шморгун Е.Г., магистр, Бельтюкова С.В., д.х.н, профессор

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Проблема обеспечения населения качественной питьевой водой в XXI веке рассматривается как элемент национальной безопасности государства. Для гарантированного обеспечения безвредности и эпидемической безопасности питьевой воды необходим объективный контроль показателей ее качества.

Действующие нормативные документы устанавливают показатели качества питьевой воды, методы их определения, процедуру отбора и хранения проб воды. Методики химического анализа, аттестованные и зарегистрированные агентством по

техническому регулированию и метрологии, методические указания, утвержденные Минздравом Украины, позволяют оперативно определять показатели качества воды и корректно осуществлять ее поэтапное санитарное тестирование. При этом можно существенно сократить время исследований и связанные с этим трудозатраты с помощью современных методов контроля качества воды - высокочувствительных, селективных, воспроизводимых и экспрессных. Актуальны методы фотометрии в комбинации с готовыми тестами, индикаторные тест-полоски и наборы для определения на уровне ПДК дезинфектантов и вредных химических веществ.

Применение бумажных аналитических тест-полосок (Merckoquant и др.) - наиболее простой экспрессный метод анализа качества питьевой воды в производственных условиях, а также в процессе водоподготовки. С их помощью регистрируют повышенное содержание в воде различных загрязняющих вредных примесей, а также определяют диапазон ряда качественных ингредиентов питьевой воды. Для определения рН (в диапазоне 0-14 с чувствительностью до 0,2 единицы) воды различного качества рекомендуются специальные бумажные индикаторные ленты или наборы индикаторной бумаги. В то же время недостаточная чувствительность тест-полосок не позволяет анализировать показатели физиологической полноценности питьевой воды, а также определять на уровне ПДК (за исключением свободного хлора, мышьяка и нитратов) ряд гигиенически значимых загрязняющих веществ. Более высокой чувствительностью определения обладают колориметрические наборы Aquamerck, Microquant, Aquauant и др. (табл. 1).

Таблица 1 – Определяемые компоненты

№	Определяемый элемент	Диапазон измерений, мг/дм ³	№	Определяемый элемент	Диапазон измерений, мг/дм ³
1.	Аммоний (AM)	0,2-1,5	8.	Никель (AQ)	0,02-0,5
2.	Железо (AM)	0,1-50	9.	Нитрат-ион (AM)	10-150
3.	Карбонатная жесткость (AM), °Ж	1-100	10.	Нитрат-ион (AQ)	0,1-2
4.	Общая жесткость (AM), °Ж	1-100	11.	Свободный хлор (AQ)	0,01-0,3
5.	Кальций (AM)	2-200	12.	Хлориды (AM)	25-2500
6.	Магний (AM)	100-1500	13.	Хром (AQ)	0,005-0,1
7.	Медь (MIQ)	0,3-10	14.	Цинк (AQ)	0,1-5

Aquamerck (AM), Microquant (MIQ), Aquaquant (AQ) - рекомендуемый тест-набор.

Современные методы исследования характеристик питьевой воды как для рутинного анализа, так и в исследовательских целях основаны на применении готовых тестов в комбинации с фотометрами и спектрофотометрами.

Компактный аппарат (масса всего 2,3 кг) работает как от сети, так и автономно. Фотометр Spectroquant NOVA 60 (Merck KGaA, Германия) позволяет определять свыше 130 показателей. Готовые методики определения содержания этих соединений запрограммированы в приборе, поэтому можно сразу (без построения калибровочной шкалы) получать значения их концентраций. К фотометрам прилагается два типа тестов - кюветные и реагентные. Кюветные тесты содержат все необходимые реактивы в специальной пробирке-кювете и используются как для проведения реакции, так и для измерения. Прибор автоматически распознает кюветные тесты (в диапазоне 340-820 нм) по штрих-коду, что исключает возможность ошибки. Реагентные тесты содержат готовые реактивы во флаконах с удобной системой дозирования. Готовые тесты не требуют специальной подготовки. Сертификаты качества, прилагаемые к тест-наборам, исключают необходимость тестирования каждой партии реагентов. Также нет необходимости в приготовлении титрованных растворов, утомительной калибровке и длительных расчетах. Результат измерения анализируемого ингредиента регистрируется на дисплее фотометра. В приборе предусмотрены аналитическая система контроля проводимых измерений, возможность быстрого добавления новых методик и обновления конфигурации, а также сохранения данных примерно 1000 определений. Такой прибор является незаменимым высоконадежным средством экспресс-аналитического контроля подготовки питьевой воды.

Тестовые методы анализа в последнее время находят все более широкое применение, они экспрессны, достаточно чувствительны, позволяют проводить анализ вне лабораторий, не требуют сложного аналитического оборудования.

Литература

1. Новиков Ю.В. / Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы определения вредных веществ в воде водоемов. – Москва: Медицина, 1981. - 376 с.

УДК 628.312.5:543.544

ВИСОКОЕФЕКТИВНА РІДИННА ХРОМАТОГРАФІЯ В АНАЛІЗІ СТІЧНИХ ВОД

Слепцова В.В., магістр, Бельтюкова С.В., д.х.н, професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Антропогенне забруднення природних водойм почалося багато століть тому, постійно зростало з розвитком цивілізації і в даний час досягло планетарних масштабів. Серед різних фізико-хімічних методів аналізу і визначення складу вод, велике значення набули методи високоефективної рідинної та газової хроматографії. Хроматографічні методи часто виявляються незамінними для ідентифікації та кількісного визначення органічних речовин з подібною структурою. При цьому найбільш широко вони використовуються для рутинних аналізів забруднювачів навколишнього середовища.

Газохроматографічний аналіз органічних забруднювачів у питній і стічних водах спочатку ґрунтувався на використанні насадочних колонок, пізніше поширення набули кварцові капілярні колонки. Внутрішній діаметр капілярних колонок складає зазвичай 0,20-0,75 мм, довжина - 30-105 м. Оптимальні результати при аналізі забруднювачів у воді досягаються найчастіше при використанні капілярних колонок з різною товщиною плівки з метилфенилсилікону з вмістом фенільних груп 5 і 50% . Вразливим місцем хроматографічних методик з використанням капілярних колонок часто стає система введення проби. Найбільше застосування метод високоефективної рідинної хроматографії знайшов при визначення поліциклічних ароматичних вуглеводних (ПАВ) в об'єктах довкілля. Поділ

основних 16 ПАВ, достатнє для кількісного аналізу, досягається застосуванням або капілярних колонок в газовій хроматографії, або високоефективних колонок, застосовуваних високоефективній рідинній хроматографії. Необхідно пам'ятати, що колонка добре розділення калібрувальної суміші шістнадцяти ПАВ не гарантує. Вони також добре будуть розділятися на тлі супутніх органічних сполук у досліджуваних пробах.

З метою спрощення аналізу, а також для досягнення високої якості одержуваних результатів, більшість аналітичних процедур містить етап попереднього виділення (сепарації) ПАВ серед інших груп супутніх сполук у пробах. Найчастіше в цих цілях використовуються методи рідинної хроматографії низького тиску в системі рідина-тверде тіло або рідина-рідина з використанням механізмів адсорбції, наприклад з використанням силікагелю або оксидів алюмінію, іноді використовуються змішані механізми, наприклад адсорбції і виключення із застосуванням сефадексів.

Використання попереднього очищення проб дозволяє при визначенні ПАВ уникнути впливу:

- повністю неполярних сполук, таких, як аліфатичні вуглеводні;
- помірно і сильно полярних сполук, наприклад, фталанів, фенолів, багатоатомних спиртів, кислот;
- високомолекулярних сполук таких, як, наприклад, смоли.

Розробка і вдосконалення методів, що дозволяють вирішувати завдання аналізу вод – важлива проблема аналітичної хімії. Розвиток високоефективної рідинної хроматографії високого тиску стимулювало розвиток нового напрямку в іонообмінній хроматографії – так званої іонної хроматографії. Синтез сорбентів для іонної хроматографії утруднений, оскільки до них пред'являється досить багато вимог. У зв'язку з відсутністю комерційно доступних високоефективних катіонітів, використовують динамічно модифіковані звернені фази. Наприклад синтезовано модифікатор: N-гексадецил-N-деканол-параміно-беноїлсульфокислоти етилдізопропіламоній (ДГДАСК), де гідрофобний амін, що містить групу SO₃²⁻, здатний до катіонного обміну. Так як катіони лужноземельних елементів і магнію не поглинають у УФ- області спектра, використовують непряму УФ детекцію із застосуванням синтезованого УФ поглинаючого елемента 1,4-дипіридинібутану

броміду (ДПБ бромід). Так як галогено-іони руйнують сталеві частини колонки, то бромід-іон 1,4-дипіридинібутану замінили на ацетат-іон. При промиванні колонки елюентом відбувається заміна противоіона модифікатора – етилдіізопропіламонія на УФ поглинаючий іон 1,4-дипіридинібутан. Розділення катіонів здійснюють при оптимальній довжині хвилі 260 нм, полярність самописця міняють на зворотну. Поділ усіх досліджуваних катіонів досягнуто при веденні комплексоутворюючої добавки щавлевої кислоти. Межі виявлення Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} складають 8 мкг/л; 16 мкг/л; 34 мкг/л; 72 мкг/л відповідно. У вибраних умовах проаналізовані водопровідна вода, вміст Ca^{2+} в якій становить $10,6 \pm 1,9$ мг-іон/л, Mg^{2+} - 2,5 мг-іон /л. Помилка відтворюваності не перевищує для $Ca^{2+} \pm 2,2\%$, для $Mg^{2+} \pm 1,4\%$. Хроматографічне виділення певних компонентів часто поєднують з наступною ідентифікацією компонентів методами хімічного аналізу. Такий прийом дозволяє не тільки ідентифікувати хімічні форми кадмію, а й простежувати їх трансформації в об'єктах довкілля. Так для виділення сполук кадмію використовують екстракцію спеціально підібраними розчинниками. При цьому вдається відділити кадмій від усіх важких металів, крім його близького хімічного аналога - цинку. Кадмій і цинк, що містять піки на хроматограмах отриманих екстрактів, виявляють за допомогою зв'язування металів у вигляді їх дитизонатів. Для відділення від цинку використовують розходження в стійкості комплексів Cd і Zn при рН 6-8. Виділені з'єднання Cd ідентифікують методом ВЕРХ зі зміною рН в процесі елюювання.

Література

1. Новиков Ю.В. / Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы определения вредных веществ в воде водоемов. – Москва: Медицина, 1981. - 376 с.

ПОРИСТЫЕ ДРЕНАЖИ В ФИЛЬТРАХ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАГРУЗКОЙ

Рябков М.В., Прогульный В.И., д.т.н., профессор

**Одесская государственная академия строительства и
архитектуры, г. Одесса**

В последние годы, всё большее применение в технологических схемах очистки воды находят пенополистирольные фильтры. Замена тяжёлой загрузки на плавающую пенополистирольную загрузку позволяет увеличить фильтроцикл, скорость фильтрования, работать с более загрязнённой исходной водой, упростить промывку фильтра и снизить расход промывной воды.

Фильтры с плавающей загрузкой могут работать как с нисходящим, так и с восходящим потоком воды. Важным конструктивным элементом таких фильтров является дренажно-распределительная система (ДРС), от которой во многом зависит нормальная их работа. К дренажам фильтров предъявляют множество требований, главными из которых является надёжность, долговечность, обеспечение заданного поля скоростей при промывке и фильтровании. Дренажно-распределительные системы фильтров с плавающей загрузкой могут располагаться сверху и снизу, а также в толще загрузки

Нижняя дренажно-распределительная система служит для равномерного распределения исходной воды (ФПЗ-1), а также для сбора и отвода промывной воды и фильтрата (ФПЗ-3). Её проектируют в виде центрального или бокового коллектора с ответвлениями из перфорированных пластмассовых или асбестоцементных труб, которые имеют круглые отверстия диаметром 10 мм, направленные вниз под углом 45° к вертикали [1, 2].

Верхняя дренажно-распределительная система служит для предотвращения всплытия пенополистирола в надзагрузочное

пространство. Она может выполняться в виде решёток, присыпанных слоем гравия толщиной 0,2 м и диаметром зёрен 20–30 мм [1], или в виде каркаса из металлической решётки с сеткой.

Опыт эксплуатации фильтров с плавающей загрузкой показал, что существующие дренажные системы имеют ряд недостатков:

- большая металлоёмкость конструкции верхней дренажной системы;
- коррозия и недолговечность металлических элементов дренажа;
- возможная кольматация взвесью гравийных слоёв верхней дренажной системы в фильтрах с нисходящим потоком;
- вероятность выноса фильтрующей загрузки, при увеличении скорости промывки через нижнюю дренажную систему;
- большая высота подзагрузочного пространства;

Для устранения описанных недостатков предложено использовать дренажи на основе полимербетона, выполненного из гранитного щебня и эпоксидной смолы марки ЭД–16 или ЭД–20, разрешённой Минздравом Украины для применения в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения [4]. Этот материал обладает высокой прочностью, устойчивостью к агрессивному воздействию воды, обработанной реагентами, низким гидравлическим сопротивлением. Существует возможность подбора такого гранулометрического состава полимербетона, который бы не пропускал зерна загрузки и не кольматировался частицами загрузки и взвеси при достаточно высокой пропускной способности.

Надёжность работы различных конструкций полимербетонных дренажей, разработанных на кафедре водоснабжения ОГАСА, была неоднократно доказана на действующих скорых фильтрах с тяжёлыми нагрузками на многих водопроводах не только Украины, но других стран [4]. Это позволяет рекомендовать полимербетон в конструкциях дренажей фильтров с плавающей загрузкой.

Верхнюю дренажную систему в фильтрах с восходящим потоком предлагается выполнить в виде полимербетонных плит прикреплённых к пластмассовым перфорированным плитам, установленных на опорные конструкции (рис. 1).

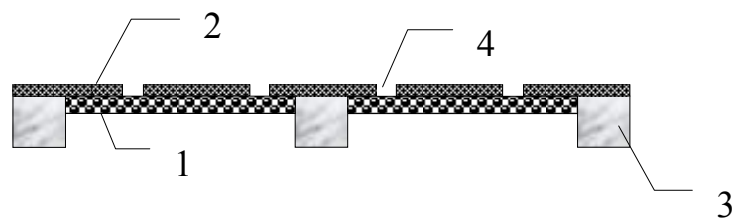


Рис. 1. Схема верхнего полимербетонного дренажа 1 – полимербетонная плита; 2 – пластмассовая плита; 3 – опора; 4 – отверстие.

Такая конструкция позволит при необходимости реализовать чередующуюся промывку загрузки путём изменения диаметров отверстий в пластмассовой плите. Это важно в фильтрах с восходящим фильтрационным потоком, т.к. при промывке здесь происходит гидравлическая сортировка загрузки, что отрицательно отражается на процессе фильтрования.

Нижнюю дренажную систему предлагается выполнить в виде полимербетонного дренажа лоткового типа (рис. 2)[4]. Для обеспечения равномерности сбора промывной воды и подачи сырой воды на фильтрование, днище дренажа предлагается выполнить переменного сечения с уклоном в сторону сборного канала путём устройства набетонки [5].

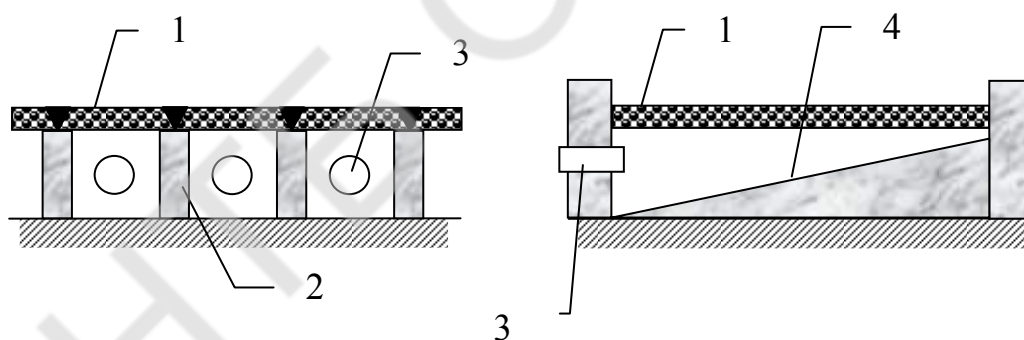


Рис. 2. Схема нижнего полимербетонного дренажа: 1 – полимербетонная плита; 2 – опорная бетонная стенка; 3 – патрубок большого сопротивления; 4 – набетонка.

Такая конструкция позволит предотвратить унос загрузки при промывке независимо от её интенсивности и обеспечить необходимую равномерность распределения и сбора воды.

Предлагаемые конструкции могут быть реализованы как в новом строительстве, так и при реконструкции существующих сооружений.

Одним из главных вопросов, которые возникают при рассмотрении возможности применения пористых

полимербетонных дренажей в фильтрах с плавающей загрузкой, является их кольматация суспензией и зёрнами фильтрующей загрузки. Это является задачами последующих исследований.

Выводы:

- изучен опыт работы дренажно-распределительных систем водоочистных фильтров с плавающей загрузкой;
- предложены конструкции дренажей на основе пористого полимербетона, повышающие надёжность работы фильтров и их долговечность.

Литература

1. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения) /НИИ КВОВ АКХ им. К.Д. Памфилова. – М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1989. – 128 с.
2. Журба М.Г. Фильтры с плавающей загрузкой для сельскохозяйственного водоснабжения. – М.: Колос, 1978. – 118 с.
3. Журба М.Г. Очистка воды на зернистых фильтрах. – Львов: Вища школа, 1980. – 200 с.
4. Грабовский П.А., Ларкина Г.М., Прогульный В.И. Пористый полимербетон в конструкциях водопроводных сооружений. Материалы IV международной научно-практической конференции «Енергоефективні технології в міському будівництві та господарстві», – Одеса, 2014. –С. 65-67.
5. Прогульный В.И. Пористые конструкции водопроводных сооружений, гидравлический расчёт, оптимизация: Автореферат дис. докт. техн. наук. – Харьков, 2007. – 32 с

UDK 663.6-029:621.642.17

QUALITY RESEARCH OF BOTTLED WATER

**Kryklyvets D.A., Simakova O.A.,
Candidate of technics sciences, associate Professor**

**Donetsk national university of economics and trade named after Mykhailo
Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih**

Sales and consumption of bottled water have skyrocketed in recent years. Bottled water sales worldwide are continuing to increase

annually far faster than almost any other category of commercial beverage. People buy bottled water for a variety of reasons, including convenience, fashion, and taste. Some buy it once just for the bottle and then refill it from the tap. Some people buy bottled water because they think it is safer than tap water.

Bottled water is a packaged food product sold in individual, sanitary, sealed containers. It is intended solely for human consumption. Consumers have a variety of bottled water choices available to satisfy their particular tastes and price preferences. It is sold in many different package sizes, including 3- and 5-liter containers and “on-the go” half-liter, one-liter, and 1.5 liter convenience-size packages. Bottled water must be calorie-free and sugar-free, and it cannot contain artificial sweeteners or additives [1].

Bottled water comes from a variety of sources. A bottler’s choice of water source is influenced by regulations, consumer preferences in the marketplace, and availability or proximity of the preferred source. Sometimes the water we can buy in a bottle is simply tap water from a municipal water system that has been enhanced in some way. In general, water bottlers will first seek a natural source in an effort to position their water as a premium product. Natural water is derived from an approved underground source, such as a protected well or spring, that has been inspected, tested, and found to be safe and sanitary with respect to water quality. Approximately 75 percent of bottled water comes from natural sources. The other 25 percent is derived from municipal water systems [2].

The source of municipal water can be groundwater or natural surface waters, such as lakes, rivers, or glaciers, or human-made impoundments such as reservoirs. Typically, municipal water systems are disinfected or filtered for treatment purposes before reaching consumers. But not all types of bottled water are defined as drinking water. Drinking water refers only to bottled water obtained from an approved source that has undergone a minimal treatment process consisting of filtration and some type of disinfection.

Thus, the Ukrainian Institute of Human Ecology, conducted research of the physical characteristics of 17 samples submitted bottled drinking water. Information on the water as per the manufacturer, indicated on the label is very different. According to the data located on the label it is virtually impossible to conclude whether this water to

drink raw and its quality. So, Table 1 contains the basic parameters which allow determining the quality of bottled drinking water [3].

Table 1- Quality parameters of bottled drinking water

№	Brand name	Fractality	Dissymmetry	pH ₀	pH ₁	bio galvanic current		Notes
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Sofiya Kyivska	-	+	7.57	8.63	60	-	
2.	Prozora	+	+	7.52	8.61	180	+	Dissymmetry fractality
3.	Ordana	-	+	7.79	8.78	130	+	Isotropic weak fractality
4.	San Benedetto	-	+	7.84	8.60	80	-	
5.	Contex	-	+	7.47	8.12	130	+	Weakly mineral
6.	Evian	-	+	7.55	8.41	100	-	Isotropic weak fractality
7.	Panna	-	+	7.79	8.54	80	+	Weakly mineral
8.	Bonaqua	+	-	6.95	8.42	100	+	Symmetric ordered structure
9.	Truskavetska	-	+	7.81	8.40	100	-	
10.	Morshinska	-	-	7.00	8.53	80	+	
11.	Dobra voda	-	+	6.70	8.24	100	+	
12.	Vittal	-	+	7.68	8.42	70	+	
13.	Calipso	-	+	7.76	8.56	90	-	
14.	Dzherelna	-	+	6.42	8.07	100	-	
15.	Bon Boisson	-	+	6.70	8.39	60	-	
16.	Stary Mirgorod	+	+	6.10	8.63	150	+	Dissymmetry fractality
17.	Kuyalnik Simeynaya	+	-	7.64	8.46	120	+	Symmetric fractality

Explanation of the table:

a) Fractality: sign (+) means that the bottled drinking water has an ordered fractal structure; (-) means that the bottled water is just a normal solution.

b) Dissymmetry: (+) means that the tested bottled water has dissymmetry structure. The presence (+) to 1 and 2 columns of the table means that the water is a high quality as bottled drinking water. In this case, the waters "Prozora", "Stary Mirgorod".

c) pH₀ – it is data values of water at baseline. pH₁ – is the value of the same parameter of water after a week. Changing in pH₀ over time indicates that the water "breathes", a natural high-quality drinking water feels the influence of the atmosphere and the energy of the

cosmos. If the pH_0 does not change – it may mean that water has passed a water treatment that is "stabilized" this option.

d) The magnitude of bio-galvanic current (galvanic cell) characterizes the free redox properties of water and is relevant to bottled water own bioenergy. The best indicator of this are the water "Prozora", " Stary Mirgorod", "Ordana", "Contex" (weakly mineral water) and "Kuyalnik Simeyna".

e) The sign (+) means that the water has its own energy, which is fixed by the reaction of mixing the test sample with "High-energy Pi Water".

According to research to the bottled water of the highest quality can be attributed "Prozora", "Stary Mirgorod". To drinking water the first category can be attributed "Ordana", "Evian", "Bonaqua", "Truskavetska", "Morshinska", "Vittal", "Dobra voda", "Kuyalnik Simeynaya".

Sales of bottled water have increased dramatically in the last few years despite the much lower cost of tap water. Consumer demand for refreshing alternative beverages, as well as increasing public concern about health and fitness and greater consumer education about the ingredients in food and beverages, are promoting sales of bottled water. There is a great deal of debate about whether this is due to misinformation about tap water safety, the effects of advertising, or simply consumer preference based on taste or convenience. Much attention is being paid in the recent news to the economic, energy, and environmental costs of making bottles, withdrawing water from the environment, bottling the water, transporting it, advertising it, and recycling or disposing of bottles.

Ironically, despite its cost, users should not assume that the quality of bottled water is adequately protected, regulated, or monitored. Even where regulations exist, bottled water plants typically receive far less scrutiny from inspectors than other food plants or municipal water systems. In many places, bottlers themselves do most sampling and testing, which opens the door to fraud, misreporting, and inadequate protection. Ultimately, the provision of clean water to all will not come from sales of bottled water but from effective actions of communities, governments, and municipal providers to provide a safe and reliable domestic water supply.

References

1. Ariz R. Mehta. Bottled water / Ariz R. Mehta, Ann T. Lemley, John J. Schwartz // Drinking water alternatives. – 1999. – № 11. – p. 1 – 5
2. Water Quality Information for Consumers [Electronic resource] // Cornell University Cooperative Extension: official web site. - Digital text. – Ithaca, New-York, 2013. – Mode of access: <http://waterquality.cce.cornell.edu/bottled.htm>
3. Results of bottled drinking water quality [Electronic resource] // Institute of Human Ecology: official web site. - Digital text, tabular data. – Kiev, 2015. – Mode of access: <http://uiec.org.ua/uk/informatsiya/rezultati-doslidzhen-yakosti-fasovanih-pitnih-vod.html>

УДК 628.162:628.3

NITRATES REMOVAL FROM WATER DURING ITS SIMULTANEOUS MITIGATION

**V. Hrabitchenko, PhD student; Y. Martynyuk,
student; I. Trus, assistant; M. Gomelya, DEng., professor**

**National Technical University of Ukraine
“Kyiv Polytechnic Institute”, Kiev**

Most of waste water from agricultural areas contains excessive concentration of hardness ions and nitrates and such water is considered as the major cause of eutrophication [1]. Thus the aim of our research was water purification from nitrates during its simultaneous mitigation.

For removal nitrates from water which contains hardness ions we used anion exchange resin AV-17-8 in CO_3^{2-} form. During sorption process in this anionite we obtained mitigation water because migration of CO_3^{2-} from anionite to water solution (Fig. 1).

In this case in 20 cm^3 of anionite we obtained 9 dm^3 of mitigated water with hardness less than 3 mg-ekv/dm^3 . Water alkalinity is practically unchanged. And 9 dm^3 of water were almost completely purification from nitrates. In such a case the exchange capacity of anionite by nitrate reached $180 - 1900 \text{ mg-ekv/dm}^3$.

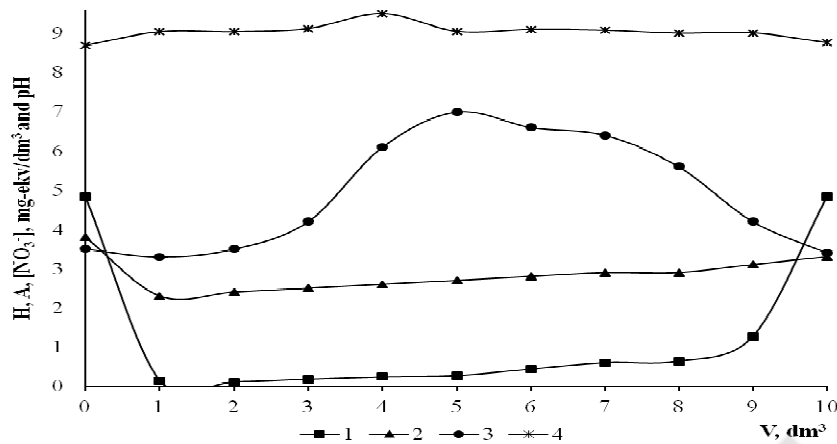


Fig. 1 Effect of discharge rate of solution ($[\text{NO}_3^-] = 300 \text{ mg/dm}^3$, $H = 3,8 \text{ mg-ekv/dm}^3$, $A = 3,5 \text{ mg-ekv/dm}^3$), which was passed through ion-exchange resin AV-17-8 in CO_3^{2-} form ($V_i = 20 \text{ cm}^3$) on concentration changes of nitrates (1), hardness (2), alkalinity (3), pH (4);

Conclusion

For nitrate removal and water mitigation can use anion exchange resin AV-17-8 in CO_3^{2-} form. It was shown that 20 cm^3 of anionite can purify water from nitrate and also we can obtain softened fresh water.

References

1. Menkouchi Sahli M. A. Technical optimization of nitrate removal from ground water by electrodialysis using a pilot plant / Sahli M. A. Menkouchi, M. Tahaikt, I. Achary, M. Taky, F. Elhanouni, M. Hafsi, M. Elmghari, A. Ellmidaouia // Desalination. – 2004 – № 167. – P. 359.

УДК 366.484.5:635.657

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ СПОСОБІВ ОЧИСТКИ ВОДИ НА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор, Леонова Б.І., к.т.н., асистент, Чорна М.Г., Нагорний К.М. магістри

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

М'ясопереробні підприємства (МПП) відносяться до переліку об'єктів харчової промисловості, що характеризуються значним

рівнем екологічної небезпеки. У більшому ступені це зумовлено багатокomпонентністю стічних вод м'ясопереробного виробництва .

Основна частка стічних вод м'ясокомбінатів є висококонцентрованими стоками, які утворюються при утриманні та забої тварин, митті туш, приміщень та обладнання. Більша частина стічних вод забруднена механічними (пісок, сухі корми, шерсть, м'ясні відходи) та мінеральними домішками (хлорид натрію, луги), розчиненими й емульгованими компонентами – загалом органічними (білки, жири, вуглеводи). Виробничі стічні води поділяються на жировмісні (стоки м'ясо-жирових і м'ясопереробних цехів) та на ті, що не містять жирів (стоки передзабійного утримання тварин та ін.).

В стічних водах МПП жири знаходяться в переважно в грубодисперсному та емульгованому стані, вміст розчинних жирів становить лише декілька міліграмів на кубічний дециметр. Тому виникає завдання попередньої обробки стічних вод перед застосуванням основних методів очищення. Методи очищення СВ можна розділити на механічні, хімічні, фізичні і біологічні методи [1]. Найчастіше використовуються комбінації даних методів.

Найбільш поширеним методом очищення стічних вод на м'ясокомбінатах є метод аеробної ферментації, в процесі якого всі органічні речовини розкладаються до вуглекислого газу і води, тобто піддаються повній деструкції [2,3]. Для реалізації даного методу використовуються мікроорганізми, які потребують в кисні для підтримки своєї життєдіяльності. Реакція розкладання (окислення) органіки супроводжується виділенням великої кількості енергії, яка може істотно підвищити температуру всередині аеротенках.

Очищення стічних вод в анаеробних біореакторах здійснюється специфічним співтовариством мікроорганізмів – анаеробним мулом. Реакція розкладання складних органічних сполук практично не супроводжується збільшенням колонії, викид енергії так само відсутня. Система контролю параметрів середовища проживання не потрібна, що суттєво здешевлює конструкцію. Робота метантенка супроводжується викидом великої кількості горючого газу метану. Ця властивість накладає певні обмеження на використання анаеробного методу біологічного очищення.

Метантенки можна будувати тільки на рівній добре продуваскій площі, по периметру якої встановлюються газоаналізатори, підключені до системи пожежної сигналізації.

Відомий також альтернативний спосіб розкладання органічних речовин, який дозволяє найбільш ефективно використовувати енергію, яка в них міститься. Цим способом є метанове бродіння, при якому більша частина органічних речовин перетворюється у горючий газ – метан [4,5].

Метанове бродіння не супроводжується утворенням відходів, тобто є безпечним в екологічному відношенні, використовується для одержання цінних органічних добрив, кормових добавок із вмістом вітаміну В12 та для утилізації органічних відходів. [6]

Технологічні процеси знешкодження промислових викидів, зокрема очищення стічних вод потребують значних фінансових витрат і загалом спричиняють збільшення собівартості цільового продукту. Тому пошук раціональних способів зменшення витрат на організацію технологічних процесів з очищення викидів належать до одних із пріоритетних.

Одним з найефективніших методів попереднього очищення стічних вод від дисперсних частинок є напірна флотація [7]. Однак ступінь вилучення розчинених органічних сполук, передусім жирного ряду, цим методом є невисоким. Дослідженнями встановлено, що для вилучення сполук жирного ряду доцільно застосовувати дешеві реагенти природного походження – кальцію оксид та гідроксид. Істотне підвищення реакційної здатності цих сполук досягалось як внаслідок попереднього оброблення їх водних суспензій, так і під час безпосереднього очищення стічних вод у кавітаційних полях [8,9].

Здійснення процесу очищення стічних вод, що утворюються на м'ясопереробних підприємствах й містять жирні кислоти та їх солі, суспензією кальцію гідроксиду в кавітаційних полях спричиняє ефект флотації продуктів взаємодії – кальцієвих солей жирних кислот у вигляді стійкої піни, внаслідок чого відбувається інтенсивне прояснення очищеної стічної води і дає змогу досягнути, порівняно із типовими процесами, вищого ступеня очищення стічних вод. [10]

Фахівці вважають, що до ідеалу очистки стічних вод, ще дуже далеко. Не дивно, що проблема створення принципово нових

методів очищення води є першорядною як у розвинених країнах, так і в спільних проєктах міжнародних організацій .

Висновок

Забрудненість стоків м'ясопереробного виробництва одна з найбільших серед підприємств інших галузей харчової промисловості. На особливу увагу на підприємствах харчової промисловості заслуговують біологічні способи очищення. Досягнення останніх десятиліть у мікробіології, гідробіології та біотехнології дають змогу стверджувати, що сучасні біологічні способи можна успішно використовувати для очищення стічної води від більшості забруднювальних компонентів.

Щодо відносної дешевизни, прибутковості, надійності та екологічної бездоганності біологічне очищення стічних вод підприємств харчової промисловості має безсумнівну перспективу закріпити свою роль в охороні водного басейну від забруднень.

На основі огляду літературних даних можна зробити висновок про ефективність застосування анаеробно-аеробної технології очищення стічних вод м'ясопереробного виробництва.

Література

1. Методы очистки воды от загрязнения [Електронний ресурс]: методи очистки ст. вод. харч. підпр: Характеристика методів. – 2001. – Режим доступу.: http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/Ekologiya/t3_4.html.
2. Ковальчук В. А. Комплексна технологія очистки стічних вод м'ясопереробної промисловості / В. А. Ковальчук // World Meat Technologies.– 2010.– №11.– С.71–76.
3. Багішов Н. Ш., Матісон В. А., Чурмасова Л. А./ Біотрансформація стічних вод підприємств харчової промисловості з ціллю отримання пального газу та кормових продуктів. / Харчова технологія. – 2000. – №4.
4. Лукашевич Є. А. Метод метанового бродіння / Є. А. Лукашевич, Г. О. Нікітін // Харчова і переробна пром-сть.–1998.– № 5.– С. 30–31.
5. Anaerobe abwasser – reinigung / Vogel Peter// Branindustrie.–1992.– №4.–Р. 310–314.
6. Дослідження процесу метанового бродіння стоків / Г. В. Крусір, О. В. Севастьянова, Я. П. Русєва, К. І. Дерюгіна // Харчова наука і технологія. - 2014. - № 1. - С. 105-108.
7. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко; І. М. Астрелін, М. Т. Брик, П. І. Гвоздяк, Т. В. Князькова. –К.: Лібра, 2000. – 552 с

8. Яворський В. Т., Знак З. О., Мних Р. В. Вплив кавітаційного оброблення на фізико-хімічні властивості кальцію гідроксиду / Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2013. – Том 49, № 3. – С. 80–85
9. Мних Р. В. Гідродинамічна активація твердофазних реагентів у технологіях кондиціонування стічних вод / Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2012. – № 726. – С. 28–32.
10. Мних Р. В., Знак З. О., Гусяк А. М. Кавітаційне активування водної суспензії кальцію гідроксиду в процесах реагентного очищення стічних вод / Науковий вісник Нац. лісотехн. ун-ту України. – Львів: РВВ НЛТУ. – Вип. 23.4. – С. 98–105.

УДК 614.777-07

BIOELECTRONIC SYSTEMS OF EARLY BIOLOGICAL DETECTION OF WATER TOXICITY

Kvasnevskaya N.F. - Junior Research worker

**State Enterprise Ukrainian Research Institute for Medicine
of Transport under the Ministry of Health Care of Ukraine, Odessa**

To provide population with high quality drinking water is one of the important tasks for today Ukraine.

Creation, development, improvement of the methods and means of warning that show the dynamics of the water reservoirs and streams which, in their turn, are the sources of centralized drinking water supply, is an urgent task. They experiencing constant human -induced burden and so that risk of industrial accidents and emergencies is high. The development and implementation of water toxicity early detection methods for prevention environmental safety of water intake stations from the effects of industrial accidents, emergencies and their consequences is a task of top priority.

Biological methods of water quality control dominate now. Biological testing methods are the ones through which the reaction of living organisms (test objects) one can be state direct, including toxic effects of water on the body. Biotests that meet the requirements of high sensitivity, availability, retention and ease of cultivation is preferable to choose.

The organizing on the water stations (before water goes to the purification plants of the water supply stations) of analytical and bioanalytical continuous monitoring of natural and wastewater in real-time with the use of specialized automated stations is one the prerequisites for successful practical implementation of water management criteria for environmental safety.

This allows to provide information support of managerial decisions aimed at minimizing of the environmental risks of the works of water supply stations including natural and man-made emergencies and accidents.

Major progress has been made in measuring reactions (physiological and behavioral) of benthic invertebrates with exoskeletons (crawfishes, crabs, surfs) to the environmental quality changes. The efficiency of physiological processes that ensure normal development of the body is the indicator of living organisms state. Under the influence of unfavorable conditions mechanisms of homeostasis support can be affected and lead to stress.

Measuring systems recording such indexes are called bioelektronic systems. They are informational-measuring systems in which record animals' physiological or behavioral indicators of health. A significant advantage of the method is its rapidness and opportunity of integrated assessment of contaminants impact on biota.

As physiological biomarkers in bioelectronic systems they use characteristics of animals cardiologic activity: heart rate, stress index, coefficient of variation of individual heart rate of test - organisms under study samples. Besides, dangerous levels of contamination in the aquatic environment based on the value of shellfishes wings disclosure is used.

So, bioelectronic systems based on the continuous action is the most reliable way to get objective and sufficient information on the changes of a water sources quality and have extensive prospects for their application in the field of water quality monitoring in water supply stations.

References

1. Howd R.A. Can we protect everybody from drinking water contaminants? [text] / R.A. Howd // J. Toxicol. – 2002. – V.21(5). – P.389-95.

2. Goncharuk V.V. Theoretical Aspects of Natural and Drinking Water Biotesting [Текст] /V.V.Goncharuk, V.F.Kovalenko// J. of Water Chemistry and Technology. – 2012. – V.34. – № 2. – P. 103 – 106.
3. Kaniyeva N.A. Influence of heavy metals on the chemical content of surfs [text]/N.A. Kanayeva, et al.// Herald of AGTU.-2013.- N1.- P.135 – 139 (Rus.)
4. Kraynukova A.N., et al. Method of biotestine by reaction of enclosure of the wings of surfs//Methods of water biotesting.- Chernogolovka: SC OP USSR, 1988.- P. 57-60 (Rus.).
5. Depledge M.H. A computer-aided physiological monitoring system for continuous, long-term recording of cardiac activity in selected invertebrates [text] / Depledge M.H., Andersen B.B. // – Biochem. Physiol. – 1990. – Vol. 96A. – № 4. – P. 473-477.
6. Depledge M.M. Assessment of trace metal toxicity using molecular, physiological and behavioural biomarkers [text] / Depledge M.M., Aagaard A. and Gyorkos P. // Marine Pollution Bulletin. – 1995. – V. 31, № 1-3. – P. 19-27.
7. Mechanisms of water organisms reaction on the action of toxic substances / O. Filenko, et al. (to a hundred anniversary of professor NS Stroganov). - Moscow: KMK Press, 2005.- P.70- 93 (Rus.)
8. Ecotoxicological biomarker for indication of water ecological systems state on the base of estimation of adaptive possibilities of living in them surfs [text]/ S.V. Kholodkevich, et al.// Reports of Ukrainian National academy of sciences. – 2012. – N6. – P. 138-142 (Rus.)

UDK 628.1.034.2:664

WATER IN FOOD INDUSTRY

Savchenko O.I., Trainee teacher Kitchenko A.S.

Kharkov Trade and Economic Institute KNTEU

Water as the main or auxiliary materials used in a large number of technological processes of food products. Almost all food production associated with the consumption of water from a particular source. The main problems arising from this due to the fact that the raw water quality is not necessary and requires further purification. In a number of industries related to the production of bottled water, water, baby food, water, beer and alcoholic beverages, as a rule, it requires a

special water treatment, associated not only with its cleaning, but also with the introduction of the individual micro-and macro. An additional difficulty is that the same water source is not seen, so the water treatment system in each case must be tailored to suit local conditions. Water is unique food product. The digestibility of the human body a variety of essential substances from the liquid medium in the order of a superior, and their assimilation of solid food. To a large extent this applies to a set of micro- and macronutrients contained in natural water. The main chemical composition of natural waters associated with dissolved mineral components: macro-and microelements. The first - calcium, magnesium, sodium, potassium, chlorides, sulphates, bicarbonates, depending on the predominance of certain substances, determine the hydrochemical class waters. However, the taste characteristics of the water can be caused by the presence therein of trace elements such as iron, manganese, zinc, copper. The organoleptic properties and especially the taste of water have important physiological significance for the maintenance of water-salt balance of the human body and is largely determined by the process of its preparation in the food industry.

Water requirements, used in various industries and in specific industries are significantly different. They are reflected in the relevant guests, the technical conditions (TU), process instructions (TI), pharmaceutical articles and other regulatory documents. The range of the requirements is extremely wide: from the removal of only the suspended particles to the water, ultrapure for all components. The content of impurities in it is so small that their concentration can be measured by direct methods and expressed in a generalized form in conductivity or resistance

In the food industry, generally require water at close to water salinity, but with the restriction on the content of suspended solids, iron, manganese, and hardness often biofouling. The most common use of softened water for the production of vodka, beer, and so on. Of products, as well as for washing bottles. A number of industries consume demineralized water with salt content tens mg / L for the production of highly stable product. And sometimes this water is used as the basis for the preparation of a "standard" water of a given composition.

Water plays an important role in the life of the organism: all the processes occurring in it, committed with the participation of water. By this it is very important to follow the order, what kind of water we take it in its pure form, as well as for cooking.

UDC [628.1.034.2:664]-021.465:579.68

THE USE OF WATER IN THE FOOD INDUSTRY AND THE ACHIEVEMENT OF ITS MICROBIOLOGICAL PURITY

Zueva D.R., Trainee teacher Kitchenko A.S.

Kharkov Trade and Economic Institute KNTEU

The food sector is one of the largest consumers of water, because a certain part is included in the composition of the final product. The remaining water is used for rinsing containers, cooling compresses, refrigeration equipment and other things.

The water that is included in the composition of the finished product must fully comply with the norms and quality standards. Though for example, in the beverage industry it is customary to soften the water and reduce its pH, as it significantly reduces the flavor profile of sour fruit and extracts. While water softening using ion-exchange materials in water is a lot of sodium bicarbonate, which can cause foaming of the product. For this reason, the ideal option is often considered de-ionized water subjected to reverse osmosis.

Juices for baby food and other certified products, requires water with a low content of sodium in the water. Its content must fully comply with requirements that limit the sodium content in the water. Therefore, at high water hardness is not produced water softening by ion-exchange resins, as it undergoes demineralization through reverse osmosis. Further may be a mixture of source and treated water to achieve the desired composition.

For the manufacture of vodka requirements are used, the main feature of which is the low content of hardness in the water, and a small sodium content. That is why, more common in water treatment

at the distilleries get reverse osmosis units that output issued approximately 0.2 mEq/l hardness under condition of decrease of the total mineralization of water.

One of the important issues of water usage in the food industry is its microbiological purity. This can be achieved only by observance of the necessary measures such as the tightness of equipment, disinfection of water before it gets into the production cycle or at the point of contact with the external environment (a dirty surface, air, liquids, etc.). Most often for this purpose apply the technology of ultraviolet irradiation of water as they are compact, efficient and reliable. They are easy to use, they do not bring in water any foreign substances. The main drawback of this method is the lack of a long-term effect, and ineffectiveness against some microorganisms.

Especially popular today technology of water ozonation, since ozone also leaves a foreign substance, if initially in the water was not specific organics. This method is also effective against microorganisms. Ozone decomposes in water in ten minutes at room temperature and has a strong impact. More rare water sterilization technology is the use of ultrafiltration purification. Many foreign countries consider this method a guarantor of microbial water safety. From the membrane means to provide one hundred percent sterilization, including viruses, can only reverse osmosis and nanofiltration.

УДК 628.3:66.067.124

ДОСЛІДЖЕННЯ НОВИХ МАГНІЙОКСИДНИХ КЕРАМІЧНИХ МЕМБРАН В РЕЖИМІ ФІЛЬТРАЦІЇ РОЗЧИНУ З УТВОРЕННЯМ ДИНАМІЧНОЇ МЕМБРАНИ.

Шкавро З. М., Дульнева Т. Ю, Троянська С. В., Кучерук Д. Д.

**Інститут колоїдної хімії та хімії води
ім. А. В. Думанського НАН України, м. Київ**

Високі вимоги до якості води у харчовій та фармацевтичній промисловості зумовлюють впровадження надійних

баромембранних методів для локального очищення води безпосередньо на цих підприємствах. Тенденція переходу в даних технологіях до використання керамічних мембран, порівняно з полімерними, зумовлена властивостями їх матеріалу, який не руйнується в агресивному середовищі та за високих температур. Керамічні мембрани регенеруються простими методами і мають довготривалий ресурс. Разом з тим, пористість кераміки дозволяє використовувати такі мембрани переважно для процесу мікро-, і ультрафільтрації. Крім того, асортимент вітчизняних керамічних мембран досить обмежений. Тому нами проведені дослідження з отримання магнійоксидних керамічних мембран на основі вітчизняної сировини. Проведено вибір компонентів, встановлено необхідне їх співвідношення та температуру обробки. Виготовлені нами мембрани показали високу ефективність при реалізації процесів мікро- і ультрафільтрації. Для підвищення ефективності очищення води проведені дослідження з утворення динамічної мембрани гідроксокомплексними сполуками магнію на поверхні керамічної магнійоксидної мембрани.

Мета даної роботи – отримання вітчизняних магнійоксидних керамічних мембран і використання їх як основи для утворення динамічної мембрани з гідроксокомплексів магнію. Вибір останніх зумовлений хімічною спорідненістю до керамічної мембрани та передбачає заміну токсичних гідроксокомплексів алюмінію, що на даний час ще не витіснені з процесів підготовки води для потреб харчової промисловості. Дослідження з ефективності динамічної мембрани сформованої за різних рН, проведені відповідно стандартній методиці визначення здатності затримувати іони Ca^{+2} .

Методика експерименту. Отримані нами магнійоксидні керамічні мембрани у вигляді трубок діаметром 10мм і довжиною 130мм закріплювали у баромембранному модулі лабораторної установки. Фільтрацію здійснювали в проточно-рециркуляційному режимі за різних фізико-хімічних умов, що забезпечують формування динамічної мембрани з гідроксиду магнію, на зовнішній поверхні керамічної трубки. Робочий тиск 4 МПа, рН 8,5 та 10,0. Розчин під тиском, подавали на поверхню керамічної трубки, а фільтрат відводили з протилежного торця із середини трубки.

Результати та їх обговорення

Вивчали вплив рН на формування динамічної мембрани з гідроксокомплексів магнію на поверхні керамічної магнійоксидної мембрани (виготовленої при температурі 1180°C). Розчин готували, використовуючи солі $MgSO_4$ і $CaCl_2$, а для регулювання рН користувались одно нормальним розчином $NaOH$. В експериментальних дослідженнях вивчена здатність мембрани затримувати іони, зокрема катіони кальцію. Затримуючу здатність мембрани R визначали за % концентрацією іонів Ca^{2+} у фільтраті. Концентрацію іонів Ca^{2+} у розчині та фільтраті і питому продуктивність процесу визначали за загальноприйнятою методикою [1].

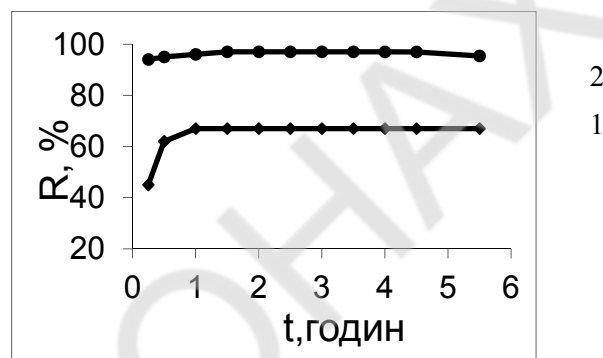


Рис. 1. Залежність ефективності затримування іонів Ca^{2+} динамічною мембраною, сформованою на керамічній основі від рН розчину при його значеннях 8,5 (1) та 10,0 (2). $P = 4MPa$.

Процес фільтрації розчину з солями $MgSO_4$ (концентрацією за іоном Mg^{2+} 100 мг/дм³) і $CaCl_2$ (концентрацією за іоном Ca^{2+} 110,0 мг/дм³) здійснювали, підтримуючи помпою КСПУМП-150 робочий тиск 0,4 МПа, контролюючи його за показаннями встановленого на нагнітаючому патрубку манометра. Для утворення динамічної мембрани регулювали рН, додаючи луг до розчину солі магнію - у першому досліді до 8,5, у другому до 10,0. Ефективність затримування (R) мембраною іонів Ca^{2+} : при рН 8,5 становила 67,0 % (рис.1, крива 1) і зберігалась незмінною, а при рН 10,0 досягала 97,0 % (рис.1, крива 2). Як видно, при нижчих значеннях рН розчину не відбувалась повнота гідролізу солей магнію і динамічна мембрана сформована з моно- і димерів гідроксиду магнію була менш ефективною щодо затримування іонів, порівняно з утвореною із гідроксополімерів магнію при рН 10.

Висновки

Проведені експериментальні дослідження показали, що отримані нами магнійоксидні керамічні мембрани дозволяють, використовуючи розчини з хімічно спорідненими до них речовинами, здатними до комплексоутворення і формування динамічної мембрани, досягти цим прийомом вищого ступеню ультрафільтраційної затримуючої здатності.

Література

1. Кочаров Р.Г. Теоретические основы обратного осмоса. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 143 с.

УДК 681.317.39

ЗАГАЛЬНА ТВЕРДІСТЬ ВОДИ: ЇЇ РОЛЬ В ХАРЧУВАННІ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ

Федорова Т.О., Самойлова Ю.П., Світлична О.О.,
Горайнова Ю.А., доцент, к.т.н.

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені
Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Вода, яку використовує населення з різною метою, має відповідати певним гігієнічним вимогам. Санітарними нормами й правилами передбачені кілька груп показників. Це мікробіологічні, паразитологічні, хімічні, радіаційні, органолептичні, показники фізіологічної повноцінності.

Мікробіологічні показники — показники безпеки питної води, які виключають наявність у ній бактерій, вірусів та інших біологічних включень, небезпечних для здоров'я споживачів.

У зв'язку із захворюваністю населення паразитарними захворюваннями, пов'язаними з водним чинником, уведено нову групу показників — паразитологічні. Паразитологічні показники безпеки питної води такі: число патогенних кишкових найпростіших (клітини, цисти) — цілковита відсутність у 25 дм³ води; число кишкових гельмінтів (клітини, яйця, личинки) — цілковита відсутність у 25 дм³ води.

Токсикологічні показники характеризують наявність у воді небезпечних для здоров'я хімічних речовин (компонентів), що зустрічаються у природних водах і з'являються внаслідок забруднення джерела у процесі обробки води.

Органолептичні властивості води обумовлені фізичними, хімічними і біологічними факторами. До цих властивостей відносяться запах, кольоровість, каламутність, присмак тощо.

Однією з органолептичних властивостей є загальна твердість води. Загальна твердість води переважно зумовлюється присутністю в ній карбонатів, гідрокарбонатів, хлоридів, сульфатів та інших сполук кальцію і магнію. Загальна твердість поділяється на карбонатну (усувну) і постійну (неусувну). Карбонатна твердість обумовлена наявністю у воді розчинних гідрокарбонатів кальцію і магнію, які при кип'ятінні води розкладаються на вуглекислоту і нерозчинні карбонати. Останні є причиною утворення накипу на стінках парових котлів, трубопроводів, радіаторів, самоварів, чайників та інших приладів. Постійна твердість залишається після тривалого кип'ятіння води і обумовлена наявністю у ній хлоридів, сульфатів, нітратів і фосфатів кальцію і магнію.

Твердість води оцінюють в ммоль/дм³. 1 ммоль/дм³ твердості відповідає 20 мг/дм³ Ca²⁺, або 12,16 мг/дм³ Mg²⁺. Воду до 3,5 ммоль/дм³ твердості називають м'якою, від 3,5 до 7 - середньої твердості, від 7 до 14 - твердою, понад 14 ммоль/дм³ - дуже твердою.

При збільшенні твердості води погіршується розварювання м'яса, бобових; погано настоюється чай і псується його смак; збільшується витрачання мила, оскільки піна утворюється лише після того, як увесь кальцій і магній будуть зв'язані (10 г кальцію зв'язують 166 г мила). У осіб з чутливою, тонкою шкірою може наступати подразнення шкіри (при митті посуду).

Деякі автори вважають, що вода є частковим джерелом кальцію для організму людини. Справа в тому, що кальцій багатьох харчових продуктів засвоюється лише на 30%, тоді як кальцій питної води - на 90 %. Слід відзначити, що овочі, зварені у м'якій воді, втрачають значну кількість кальцію, а приготовлені на твердій воді навіть збагачуються кальцієм за рахунок осідання його на поверхні овочів.

Гранична норма твердості води не повинна перевищувати 7, а в окремих випадках 10 ммоль/дм³. Одночасно при вживанні маломінералізованої води загальна твердість її повинна бути не менше 1,5 ммоль/дм³. Вода, що не містить солей кальцію і магнію, неприємна на смак. В той же час, велика кількість іонів магнію надає воді гіркового смаку. Твердість води найчастіше визначають хімічним методом кількісного аналізу (комплексометричним), а саме титруванням розчином двонатрієвої солі етилендіамінтетраоцтової кислоти (комплексон III, трилон Б) у лужному середовищі в присутності індикатора хромоген чорний спеціальний або еріохром чорний. Користуючись іншим спеціальним індикатором — мурексидом, визначають кальцієву твердість; магнієву твердість розраховують за різницею між результатами цих двох визначень. Якщо вміст кальцію та магнію у воді було визначено іншими способами, загальну твердість можна розрахувати за формулою: $T = Ca^{2+} + Mg^{2+}$, де T — загальна твердість, ммоль/дм³; Ca^{2+} та Mg^{2+} — концентрація кальцію та магнію, ммоль/дм³.

Також використовують інші методи визначення загальної твердості води. До них відносяться методи атомної спектроскопії (полум'яна атомно-абсорбційна спектроскопія, атомно-емісійна спектроскопія), фотометричний (методи градуйованого графіка, порівняння із стандартним зразком, добавок), тестовий, кондуктометричний методи. В теперішній час в домашніх умовах теж можна визначити загальну твердість води, придбавши в зоомагазинах спеціальні прилади для цієї мети. Такі прилади можна використовувати для визначення загальної твердості як питної води, так і води в акваріумах.

Отже, загальна твердість — дуже важливий показник при оцінці якості води. Визначення рівня твердості завжди буде актуальним, і саме головне — необхідним. Кожний з методів визначення загальної твердості має певні недоліки і переваги. Сам дослідник обирає той, для виконання якого в нього є все необхідне — реактиви, прилади.

Література

1. Лалак Н., Походило Є. Аналіз методів визначення загальної твердості води // Вимірювальна техніка та метрологія. - 2009. - № 70. С. 177-181.

ВОДРОЗЧИННІ ПРОМІЖНІ ХОЛОДОНОСІЇ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Василів О.Б., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Як проміжні холодоносії найбільше розповсюдження набули вода та водні розчини солей. Серед них: спирти і гліколі (метанол, етанол, моноетиленгліколь, гліцерин, монопропіленгліколь, етилкарбітол), неорганічні солі (хлористий кальцій, хлористий натрій, карбонат калію, хлористий магній), органічні солі (ацетат і форміат калію).

При охолодженні харчових продуктів, заборонено використовувати токсичні (моноетиленгліколь) та отруйні (метанол) холодоносії. Спирти є леткими рідинами з низькою температурою кипіння, тому мають обмежене застосування. Водні розчини гліцерину мають надто високу в'язкість при низьких температурах. Розчин хлористого кальцію володіє високою корозійною активністю та викликає деякі складнощі з утилізацією, що значно зменшує такі його переваги, як дешевизну, доступність та ефективність передачі теплоти.

Отже, як проміжні холодоносії в технологіях охолодження харчових продуктів, можуть бути використані: пропіленгліколь (є харчовою добавкою E-1520); ацетат калію (E-261); форміат калію.

Завдяки низькій токсичності пропіленгліколю потрапляння невеликої (до 0,25%) кількості холодоносія на його основі, в результаті випадкових протікань в харчовий продукт, не викликає псування останнього.

Разом з тим, холодоносій повинен одночасно мати високу теплоємність, теплопровідність і низьку в'язкість в широкому діапазоні температур експлуатації.

Висока теплоємність і низька в'язкість холодоносія дозволяють знизити об'єм рідини в системі і, таким чином зменшити розміри і необхідну потужність насосів та діаметрів

труб системи для забезпечення необхідної подачі рідини в системі.

Висока теплопровідність забезпечує максимальні теплопередаючі властивості рідини і потребує меншої різниці температури стінки теплообмінника і робочої рідини.

Зокрема, на кафедрі теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносії ОНАХТ, була розроблена методика розрахунку низькотемпературної опріснювальної установки з проміжним холодоносієм. Показано, що використання форміатних холодносіїв є кращим, позаяк вони володіють низькими експлуатаційними затратами, мають невисоку вартість та чинять м'який вплив на довкілля.

УДК 366.484.5:635.657

АНОЛІТ - ЯК НАТУРАЛЬНИЙ ПРОТИМІКРОБНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

**Баль-Прилипко Л.В., д.т.н., професор, Леонова Б.І., к.т.н., асистент,
Титаренко Б.С., Тарасова А.Ю. магістри**

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м. Київ**

Вода - найпоширеніша і найзагадковіша хімічна сполука на планеті. Вона зустрічається в самих різних станах, має безліч найрізноманітніших властивостей. Новітні технології, засновані на дослідженнях і відкриттях низки вчених, привели до створення унікальних установок для очистки води та приготування дезінфікуючих водно-сольових розчинів. В основі цих технологій лежить принцип електрохімічної активації води, відкритий ще на початку ХІХ століття російським академіком В.В. Петровим. В результаті була отримана активована вода.

Активовані водні середовища - це розчини, одержувані шляхом електролізу в діафрагмі електролізера. Слабо мінералізований водний розчин подається на вхід електролізера і на виході з анодної камери отримуємо аноліт, і відповідно, на

виході катодної камери отримуємо католіт (католіт і аноліт - це жива і мертва вода).

Аноліт – це екологічно безпечний засіб дезінфікації, що має час життя, яке необхідне для здійснення процесу знезараження. Після використання він самостійно деградує без утворення токсичних сполук-ксенобіотиків і не вимагає нейтралізації перед зливом в каналізацію. Синтезований в установках аноліт нейтральний засіб дезінфікуючий аноліт є не тільки екологічно безпечним і високоефективним засобом дезінфекції, передстерилізаційного очищення і стерилізації виробів медичного призначення, але також антисептиком, який використовуються для нанесення на пошкоджену і неушкоджену шкіру, слизові оболонки, порожнини і рани з метою попередження розвитку місцевих інфекційних уражень і сепсису.

Аноліт володіє універсальним спектром дії, що діє на всі великі систематичні групи мікробів (бактерії, гриби, віруси і найпростіші), не завдаючи шкоди клітинам тканин людини та інших вищих організмів.

Дуже широко аноліт застосовують в харчовій промисловості, де на відміну від розчинів гіпохлориту натрію та інших засобів дезінфекції, аноліт є більш сильним і ефективним дезінфікуючим агентом, а також має здатність запобігати утворенню побічних продуктів хлорування. Це обумовлено тим, що в розчині знаходиться суміш активно діючих речовин (хлориста кислота, діоксид хлору, озон, гідропероксидне з'єднання), на відміну від відомих традиційних хімічних засобів для знезараження, в яких знаходиться одна діюча речовина.

- дезінфекція на рибопереробних підприємствах;
- дезінфекція на м'ясопереробних підприємствах;
- дезінфекція на птахопереробних підприємствах;
- дезінфекція на підприємствах молочної, масложирової, плодоовочевої (в т.ч. консервної) промисловості, цехах по виготовленню морозива, майонезу, йогуртів, соусів і т.д.;
- дезінфекція на підприємствах сирної промисловості;
- дезінфекція на підприємствах кондитерської та хлібопекарської промисловості;
- дезінфекція на підприємствах з виробництва напоїв (алкогольних, безалкогольних);

- санація рибної сировини;
- збільшення терміну зберігання м'яса риби, птиці, тварин в льоду;
- обробка тушок бройлерів перед зберіганням;
- виготовлення м'ясного фаршу.

Висновки

Отже, аноліт є ефективною, економічною, екологічно і техногенно безпечною для людини та оточуючого середовища альтернативою традиційному хлору. При використанні аноліту різко зменшується утворення побічних продуктів хлорування, скорочується доза оксидантів, що вводяться у воду, зникає біоплівка і зупиняється ріст внутрішньої поверхні труб, зупиняється біокорозія трубопроводів, триваліше і на більших відстанях зберігається залишковий хлор.

Література

1. Ашбах Д. С. "Живая" и "мертвая" вода – новейшее лекарство современности / Д. С. Ашбах. — СПб. : Питер, 2008. — 160 с.
2. Бабцова Н.Ф., Комаров И.Ф. Опыт использования установки СТЭЛ в хирургическом отделении. Второй международный симпозиум. Электрохимическая активация. Тез. докладов и краткие сообщения. ч.1. 1999. - С.131-132.
3. Бахир В.М. Теоретические аспекты электрохимической активации. Второй международный симпозиум. Электрохимическая активация. Тез. докладов и краткие сообщения. ч.1. 1999. С.39-49.
4. Леонов Б.И., Бахир В.М., Вторенко В.И. Электрохимическая активация в практической медицине. / Второй Международный симпозиум "Электрохимическая активация"// Тез. докл. и краткие сообщения. Ч.1.М.1999. С.15-23.
5. Торопков В.В.Альтшуль Э.Б., Пересыпкин О.И. Фармакологическая эффективность действия анолитов АН и АНК на слизистые оболочки ротовой полости / Второй Международный симпозиум "Электрохимическая активация"// Тез. докл. и краткие сообщения. Ч.1.М.1999. С.93-95.
6. Торопков В.В., Альтшуль Э.Б., Торопкова Е.В. Токсикологическая характеристика препарата католит / Третий Международный симпозиум "Электрохимическая активация"// Доклады и краткие сообщения. М.2001. С.57-62.

ECOLOGICAL-ENERGETIC AND ECONOMIC ASPECTS OF WATER USE IN THE PRODUCTION OF FOOD STUFF

Stavitskaya I.V., Trainee teacher Untila M.P.

**Kharkiv Institute of Trade and Economics
of Kyiv National University of Trade and Economics**

Fresh water is a necessity for every form of human activity, every foodstuff, and the production of an unimaginable number of products. And yet less than 3 percent of the Earth's water is fresh. And only about one-third is economically available for human use. In response to this, observers may point to the vast water resources of the oceans. Desalination, perhaps powered by new solar technologies, seems like a simple answer. It isn't. Despite recent technological advances, desalination and water transport are expensive and highly impractical for landlocked regions.

How much water is needed to produce food and how much do we waste? As much as 50% of all food produced in the world ends up as waste every year according to figures from the Institution of Mechanical Engineers (IME).

Between 500 and 4,000 litres of water are required to produce 1kg of wheat. As much as 2bn tonnes of food are wasted every year – equivalent to 50% of all food produced – according to IME. The IME estimates that 30-50% (1.2-2bn tonnes) of all food produced is "lost before reaching a human stomach".

Water is used in food production as an ingredient, for cleaning, sanitation and manufacturing purposes.

The food industry is required to have an adequate supply of drinking water (i.e. potable water) available for use in food production to ensure foods are not contaminated. Drinking water is water fit for human consumption (e.g. drinking, cooking and food preparation) and in principle must be free from microorganisms and other contaminants that may endanger health.

Water treatment processes remove pathogens and impurities that may otherwise be harmful to human health or aesthetically unpleasant.

Treatment processes vary depending on the source water. But typically, an absorbent material is added to the water to bind dirt and form heavy particles that settle to the bottom of a water storage tank. The water is then filtered to remove even smaller particles. Finally, a small amount of disinfectant (e.g. chlorine), at a safe level for human consumption, may be added to kill any remaining microorganisms.

The reuse of water through recycling is becoming an increasingly vital component of food processing as a means to conserve water, reduce costs and provide security of water supplies. Under current legislation recycled water can be used in food processing or as an ingredient but should be the same standard as drinking water.

In order to be able to achieve the quality goals on the basis of legal requirements, the water treatment plants already carry out comprehensive quality control, which involves periodic tests of samples, in combination with various on-line measurements.

The HACCP plan includes the process steps of the treatment, the identified hazards, the preventative measures, the determined critical control points, a monitoring system, the critical limits of CCPs' monitoring parameters as well as the necessary corrective actions.

Critical limits have been set according to legislation (The Council Directive on the Quality of Surface Water intended for the abstraction of drinking water 75/440/EEC [13] and the Current Drinking Water Directive 98/83/EC [1]), operating procedures and performance targets of the plant.

In hazard analysis emphasis was given to events, incidents or situations that could lead to hazards being introduced into or not being removed from the water. Risk assessment is the key to the entire process.

Post-chlorination is the last step for the elimination of microorganisms and is a preventative measure against recontamination in the water supply. The storage of treated water and the distribution system are CCPs due to the risk of recontamination. Recontamination must be prevented by adequate construction, by maintaining hydrostatic pressure at all times and by hygiene precautions due to the possibility of chemical and microbiological recontamination.

During treatment and storage, there are many on-line sensors with remote monitoring in a control room working continuously.

The rules that regulate food safety include requirements for adequate supplies of safe drinking water for use in food production. Thus the safety of water supplies directly affects the safety of food. Therefore, food businesses should follow good-sense practices when considering the source, treatment and intended use of water in food production to ensure the quality and safety of the foods produced.

References

1. European Commission (2004). Regulation (EC) № 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs.
2. European Union (1998). Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
3. Kirby RM, Bartram J & Carr R (2003). Water in food production and processing: quantity and quality concerns. *Food Control* 14(5):283-299.
4. International Life Sciences Institute (ILSI) Europe Expert Group on Water Safety (2008). Considering water quality for use in the food industry. Brussels, Belgium: ILSI.
5. Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008) Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources, Blackwell Publishing, Oxford, UK.
6. Rosegrant, M.W., Cai, X., Cline, S.A. (2002) World Water and Food to 2025: Dealing with Scarcity. IFPRI, Washington, DC, USA.

УДК 628.144:628.147.22=811.111

CORROSION PROTECTION IN WATER SUPPLIES AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

Proskurnina K.I., Trainee teacher Untila M.P.

**Kharkiv Institute of Trade and Economics
of Kyiv National University of Trade and Economics**

Protection of chemical and petrochemical equipment against corrosion is used, when it is impossible or economically impractical to choose a structural material that satisfies the conditions. The choice of method of corrosion protection is determined by the combination of a

number of factors, including: the nature of technological environment, type of equipment, its dimensions and the location of the installation, chemical resistance of protective materials. In addition, takes into account the thermophysical, physicomachanical and other characteristics of the materials satisfying the conditions of the equipment.

Methods of protection against corrosion: electrochemical protection; application of protective coatings; combined protection.

Method of electrochemical protection is based on reducing the rate of corrosion of metals by shifting their electrode potentials up to values, corresponding to very low corrosion rates. There are two possible ways of such protection: cathodic and anodic.

Cathodic protection is the protected structure is connected to the negative pole of a constant current source, the positive pole of which is connected to the auxiliary electrode. As a result of the polarization of the auxiliary electrode will erode, significantly slowing down the corrosion of the protected structure. Anodic protection is used when the metal structure can be transferred in a passive state.

A kind of electrochemical protection is an oxygen protection, when due to the saturation of the environment with oxygen, you can put a metal structure in a passive state.

Application of protective coatings is a protection of metal and other surfaces by applying a coating of metallic or non-metallic materials. Depending on the degree of aggressiveness of the environment and conditions of use are simple, reinforced and highly reinforced coating.

Corrosion damage often causes large-scale environmental pollution. For the protection of chemical machines and equipment from corrosion requires knowledge of the theories of corrosion and methods of combating it.

References

1. Bakhvalov, G. T. Protection of metals from corrosion. – M.: Metallurgy, 1964. – 310 p.
2. I. Y. Klinov, Corrosion of chemical apparatus and korrozionnoe-the cue materials. – M.: Mashinostroenie, 1967. – 468 p.

RESEARCH METHODS OF WATER QUALITY INDICATORS

Shirokolad M.V., Skrynnik S.Y., Trainee teacher Untila M.P.

**Kharkiv Institute of Trade and Economics
of Kyiv National University of Trade and Economics**

Water is the most important component of our existence. It is necessary to maintain all metabolic processes, acting as a coolant and temperature control. Water touches almost all spheres of life and economic activity. As a rapidly developing industrial civilization, as soil, rivers and reservoirs is contaminated by industrial waste.

The problem of water quality affects many aspects of human society throughout the history of its existence. It arose because the water pollution, climate change, and rising of water consumption due to population growth. As a result, currently about 1.1 billion people lack access to clean quality water [1].

Before being discharged into natural water polluted industrial and municipal wastewater are cleaned. Three cleaning methods are used: mechanical, physical, chemical and biological.

The method of mechanical purifying is mechanical removal from waste water contaminants.

The method of physico-chemical purifying based on coagulation reagent, neutralization of acids and alkalis, extraction, water purifying with chlorine. Some insoluble contaminants are converted into harmless contaminants.

Method of biological purifying of water is based on a process of biological oxidation of organic compounds and accumulation of inorganic compounds in living organisms contained in wastewater. Biological oxidation of wastewater is carried by biocenosis organisms that include a set of different bacteria, linked to a single set of complex relationships. The processes of self-cleaning are the basis of biological wastewater purifying [2].

Thus, it's the time when man must take care of caring resource consumption, as well as its purifying. It should be followed with

environmental requirements, that the process wouldn't disrupt natural balance. The people of our planet should monitor the state of water and protect it, not to pollute by products of their activities, it will be appropriate to enter the rational use of water in industry and agriculture. Only own efforts, we can do something useful!

References

1. Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008) Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources, Blackwell Publishing, Oxford, UK.

УДК 628.16:663.63-044.325=811.111

BOTTLED WATER - CURRENT PROBLEMS OF REGULATION, PRODUCTION AND QUALITY

Cherkashina A.S., Trainee teacher Untila M.P.

**Kharkiv Institute of Trade and Economics
of Kyiv National University of Trade and Economics**

Without food a person can live for 30-40 days, without water - only 5-6. Speaking of bottled mineral water, it should be recalled that the drinking water began in droves bottled only in recent years due to the widespread deterioration of tap water because of the pollution of water supply.

The current market in Ukraine is very rich in different types of bottled water, presented as a medicinal - table and medicinal waters, as well as table or drinking water from underground and ground sources. A variety of water and a large list of manufacturers create a situation in which the consumer became easily confused. Especially because of attractive external view it hides often poor production.

Production and quality indicators of bottled drinking water in developed countries of the world (at least - in the member countries of the World Trade Organization, WTO) must conform to certain criteria that set out in the documents of the Codex Alimentarius Commission.

These conditions are consistent with the production and quality parameters of bottled water, which is almost 20 years produced in Ukraine, large enterprises - manufacturers of these products (due to the absence of domestic regulatory framework)

Small businesses produced bottled water, according to technical conditions, which demands to such water has almost always amounted to GOST 2874-82, and the production was regulated by sanitary-hygiene requirements for food production (as recommended by the Codex Alimentarius Commission).

10 - 15 manufactures appear every season in every major regional center not only with a doubtful equipping level, but also with a complete absence of control that can provide fabrication laboratory, which has its bacteriological department.

It is known that only the control at all stages of the process gives a 100% guarantee the quality of the finished product.

Water is a known source of transfer of various infectious diseases. Therefore it is necessary to think about the permission to the production of bottled water without the existence of a certified laboratory. Because GOST "Acceptance rules and methods of control" clearly regulates the procedure for monitoring that is necessary to conduct the manufacturer's laboratory.

Although now requirements for bottled waters are toughened. There are new technologies, the level of culture of water consumption is growing and consumers' demands for quality. That is why the world's leading manufacturers aim at improving processes and controls, as well as the creation of new development.

The undisputed leader of the latest developments is the oxygen - waters, or water that is saturated with oxygen. This class of water - "Tonus - oxygen" for the first time was released at the "Kuyalnik". The method of production and manufacturing process is patented, but it should be noted that the release of such waters as «oxygen -waters» is related to a number of not only technical solutions, but also a special approach to the preparation of production. That is, this production provides increase requirements at all stages. But it is only available to high-level manufactures that have control over the entire process chain. This explains the small number of manufacturers abroad, and especially in Ukraine, in spite of the demand for oxygen-saturated water.

At the same time, to maintain high microbiological parameters and prevent the possibility of secondary microbial contamination of water at its bottling, storage and transport is considered to be appropriate in all cases to carry out ultraviolet irradiation before bottling. Since it found that undissolved particles in water of suspended solids may be carriers of the infection.

The spilled mineral water has two important factors that affect the growth of bacteria. Firstly, during pouring more or less water is enriched with oxygen and, secondly, the temperature during storage in the bottle is higher than in the source.

An alternative to chlorine water purifying is a radiation sterilization and ozonation technology, widely used abroad. Along with significant efficacy and a number of other advantages, ozone and radiation sterilization are capable of forming free radicals and hydrogen peroxides and organic compounds, causing oxidation and destruction of cells and tissues. Radionuclides industrial pollution as a result of sterilization, followed by the formation of peroxides and free radical compounds. Detoxification irradiated water and aqueous solutions is necessary for the prevention of cancer and preserve the gene pool of the country.

In the microbiological monitoring of drinking mineral water a significant place must be given to the definition of micro-organisms that can degrade the organoleptic properties of water. In Ukraine, for water treatment it is used chlorine and its compounds, however, the consequence of this treatment is the formation of an excess of organochlorine compounds, toxic to humans.

Development of drinking water treatment technology is a difficult and responsible task that requires attention and assistance of the government. It is necessary to use only safe and proven laboratory bottled water. Mineral water can not only bring benefits to the body, but the harm.

References

1. Chudoba J., Hejzlar J., Dolezal M. Microbial polymers in the aquatic // *Wat.Res.*-1986.-v.20, № 10. - P.1223-1227.
2. Manaia C., Nunes O., Morais P. et al. // *J. Appl. Bacteriol.* - 1990 - 69, №6. - P.871-876.
3. Kildysheva AN Shvets EA The water we drink will be better? / *Vodopostachannya that vodovidvedennya.* -2010. - № 4. – p. 31-34.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ ЗА ОСНОВНИМИ ПОКАЗНИКАМИ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА

Чуб С.А., магістр, Мельник І.В., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Пиво являє собою водний розчин екстрактивних речовин солоду, етилового спирту, смакових і ароматичних речовин, які являються або вторинними метаболітами дріжджів або похідними речовинами з хмелю. Таким чином, основним компонентом пива, вміст якого перевищує 90 % його маси, – вода і тому її варто віднести до основного виду технологічної сировини [1].

Вода, яка використовується в пивоварінні, повинна передусім відповідати вимогам ДСанПін 2.2.4-171-2010 [2], але враховуючи її вплив на фізико-хімічні та біохімічні процеси в пивоварінні, до води пред'являють додаткові вимоги. Перелік основних показників якості води для використання її у виробництві пива наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості води

Показник	Одиниця виміру	Згідно нормативним документам ЄС (не більше)
Органолептичні показники		
Смак, запах	бали	2
Фізико-хімічні показники		
рН	—	3,8-4,8
Загальна твердість	мг-екв/дм ³	1,0
Лужність	мг-екв/дм ³	0,7
Кальцій	мг/дм ³	10
Магній	мг/дм ³	10
Залізо	мг/дм ³	0,05
Сульфати	мг/дм ³	150
Хлориди	мг/дм ³	150
Окиснюваність	мг О ₂ /дм ³	4,0
Мікробіологічні показники		
МАФАМ	КУО	100
БГКП	КУО	не допускається

В чистій природній воді завжди присутні розчинні солі, які впливають на смак пива та ферментативні процеси. Для

виробництва пива дуже важливий сольовий склад води, від якої в значній мірі залежить смак, аромат, колір пива, а також його органолептичні показники.

Величина рН суттєво впливає на швидкість ферментативних реакцій як під час затирання солоду, так і під час бродіння пива. Підвищення цього показника викликає цілий ряд негативних явищ, а саме: збільшення тривалості оцукрювання; сповільнення швидкості фільтрування; підвищення кольору суслу; підвищення мутності суслу; менш інтенсивне коагулювання білку під час кип'ятіння суслу; зниження виходу екстракту; поява різкого смаку і грубої фенольної гіркоти.

Присутність солей заліза у великих кількостях небажана, так як вони взаємодіють з дубильними речовинами і погіршують смак і колір пива, а також пришвидшують окиснювані процеси і викликають колоїдні помутніння.

Хімічно активні солі (карбонати і сульфати кальцію, магнію, натрію і калію, хлориди кальцію і магнію) впливають на зміну рН затору. Карбонати і особливо гідрокарбонати, маючи лужні властивості, знижують кислотність пивного затору, що негативно відображається на наступних стадіях приготування пива. Сульфати і хлориди кальцію надають пиву повноцінну і тонку хмелеву гіркоту, магнію – терпкий смак, натрію – швидкозникаючу хмелеву гіркоту [3].

Деякі речовини впливають на хід технологічного процесу (наприклад, нітрит-іони). При концентрації більше 2 мг/см³ вони являються отрутою для дріжджів, так само, як і присутність міді. Надлишок силікат-іонів після їх взаємодії з іонами кальцію і магнію викликає оксалатне помутніння пива.

Розчинні солі кальцію і магнію характеризують її твердість. В твердій воді хміль дає більш грубу гіркоту, а колір суслу виходить більш темним. Солі кальцію знижують екстракцію танінів, які надають пиву грубу гіркоту і в'язучий смак, а також знижують утилізацію гірких речовин хмелю.

Отримана з різних джерел вода не завжди відповідає всім вимогам по якості, і тому її необхідно правильним чином підготувати. Розрізняють наступні методи водопідготовки: для видалення зважених часток; для видалення розчинних у воді

часток; для зменшення залишкової лужності; для видалення мікроорганізмів; для видалення розчинних у воді газів.

Вже достатньо довгий час для покращення якості води, яка використовується в пивоварінні, використовують методи знесолення – застосування іонообмінників та способу зворотного осмосу. Зворотний осмос є однією з найдосконаліших і якісних технологій для очищення води від солей жорсткості та інших домішок при виробництві пива. Цей метод має суттєві переваги в порівнянні з іонообмінними процесами. Так, з допомогою цього методу з води видаляються колоїди, мікроорганізми та органічні молекули. Крім цього, використана для регенерації вода може бути використана для виробничих цілей, в той час як при іонообмінному методі вона не утилізується.

На підприємстві «Пивоварня «Опілля» встановлена установка зворотного осмосу марки Nerex LPRO340-S. Якісні показники підготовленої води з допомогою цієї установки приведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники підготовленої води

Показник	Одиниця виміру	Вода для технологічних потреб (пивна вода)	Вода для технічних потреб
Органолептичні показники			
Смак, запах	бали	2	2
Фізико-хімічні показники			
pH	–	6,2	4,5
Загальна твердість	мг-екв/дм ³	4,0	1,0
Лужність	мг-екв/дм ³	3,0	0,5
Кальцій	мг/дм ³	55	10
Магній	мг/дм ³	20	10
Залізо	мг/дм ³	0,01	0,01
Сульфати	мг/дм ³	80	80
Хлориди	мг/дм ³	80	80
Окиснюваність	мг O ₂ /дм ³	0,32	0,4
Мікробіологічні показники			
МАФАМ	КУО	50	50
БГКП	КУО	відсутні	відсутні

Показники води для технологічних потреб корегуються шляхом додавання необробленої води.

При використанні зворотного осмосу на виробництві, воду, що обробляється, попередньо очищують за допомогою фільтра тонкої очистки і потім подають насосом високого тиску на осмотичну мембрану з поліамідних волокон. Чиста вода (пермеат) проникає

через мембрану, а концентрований розчин (концентрат) відводиться. Для підвищення продуктивності воду підігрівають; при додаванні сірчаної кислоти частина гідрокарбонатів переходить в сульфати, а діоксид вуглецю який виділяється, видаляють в зрошувачі. Для запобігання осадження в концентраті солей твердості можна додавати фосфат, який затримується мембраною. Концентрат можна використовувати в якості промивної води, а також (після карбонізації і знезаражування) – в якості столової води.

Література

1. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения / Людвиг Нарцисс; пер. с нем. А.А. Куреленкова. – СПб.: Профессия, 2007. – 640 с., табл.
2. ДСанПіН 2.2.4-171-2010 Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».
3. Ермолаева, Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г.А. Ермолаева. – СПб.: Профессия, 2004. – 536 с.

УДК 613.32.615.91

QUALITY AND SAFETY OF BOTTLED WATER

Kataeva S., D.Sc. Biol., Professor, Skorik C., Ph.D. Techn., Professor

**Institute of Post-Diploma Training of the National University
of Food Technologies, Kiev**

In obedience to the International association of butylated water (BV): Butylated water, it water is proper the State standards and hygienical requirements and packed up in a capacity for a sale and consumption a man.

Thus such water must not contain additions of artificial origin and podslastiteley. Flavours, extracts, essences of natural origin can be added to water in an amount not higher than a 1 gravimetric percent.

On general solesoderzhaniyu a butylated drinking-water must not exceed a 1 gramme/l. Butylated water is subdivided into: mineral, cleared drinkable, gazirovannuyu and spring.

To the drinking-water, to packed up in a capacity, more rigorisms, than to the drinking-water of the centralized water-supply, are produced.

According to definition of The International Association of Bottled Water bottled water is water that corresponds to State standards and hygienic requirements and is packaged in containers for sale and human consumption.

Requirements to drinking water packaged in containers are higher than to drinking water of centralized water supply. One carries out conformance evaluation (certification) of drinking bottled water by 55 chemical indices of 80 indices according to International standards.

Quality of bottled drinking water packaged in plastic containers depends not only on the water source but also on the methods of treatment and tare materials characteristics (bottles, packets, stoppers).

It was determined that in case of incomplete removal of organic solvents and original monomers from plastic, rests of these substances could escape into water. Other more toxic substances could be generated as a result of oxidation processes during long-term storage of water.

Tare made of polyethylene terephthalate is used widely for packaging of bottled water. It was determined that from this tare could escape into water dimethyl terephthalate, ethylene glycol and hardening agent of plastic – bisphenol-A (or diphenylol propane). The major hazard in bottled water has bisphenol-A, that is used in containers production from polyethylene therephthalate.

It was determined by the researches carried out in Sysin Moscow Institute of Ecology and Hygiene of Environment using gas chromatograph with capillary columns and chromato-mass spectrometer that acetaldehyde, methanol, isobutyl alcohol and butyl alcohol escape into bottled water (nearly 15 chemical compounds totally).

It is necessary to control migration into water of a monomer – diphenyl propane, phenol and residual solvent chlorbenzene in case of use of tare on the basis of polycarbonate. If other monomers are used in technology of polymer production control of their escape in water is necessary condition.

Study of some bottled water brands in plastic containers shows influence of stoppers on smell and some times on water color also.

Different high-boiling amines and amides were found in bottled waters depending on ion-exchange resins and membranes on their basis used for purification. These compounds appear in water due to presence of residual nitrogen-containing monomers depending on resin washing method.

Phenol, naphthalene and aldehydes were detected in some samples of bottled water depending on nature and method of production of active carbons that are used for water treatment. First of all these substances have a direct influence on water organoleptic properties.

Conclusion

It is necessary to carry out additional analyses for 2-5 indices for possibility evaluation of organic substances migration from plastic tare during study of bottled packaged water safety according to SanPiN 2.2.4-171-10.

References

1. Kataeva, S.E. Safety of water at cleaning of poliakrilamid [text] /S.E. Kataeva // Proizvodstvennaya laboratoria. – 2013. – №7. – p. 26-28.
2. Kataeva, S.E. Regulation of application of polymeric materials in practice of economic-drinkable water-supply [text] / S.E. Kataeva // Hygiene and sanitation. – 1989. – № 10. – p. 8-10. – ISSN: 0016-9900
3. Kataeva, S.E. Drinking-water: poliakrilamid and akrilamid [text] /S.E. Kataeva // Vodoochistka. Vodopodgotovka. Water-supply. – 2014. – №7.– P.54-56. – ISSN 2072-2710.
4. Kataeva, S.E. Methods of sanitary-chemical analysis of plastics and harmful matters, selected at processing of poliolefins and polistirol. Kiev – 1991. Vol. 75.
5. Barber D.S., Stevens S., Lopachin R.M. // Toxicol. Sci. – 2007. – Vol. 100. – P. 156-167.
6. Boettcher M.I., Schettgen T., Kutting B. et al. // Mutat. Res. – 2005. – Vol. 580. P. 167-176.
7. Acrylamide (CASRN 79-06-1). Integrated Risk information System (IRIS) // <http://epa.gov/iris/>

УДК 628.164.081.312.32;628.161.2:546.72

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КАТІОНІТІВ ДЛЯ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД ПРИ НИЗЬКИХ КОНЦЕНТРАЦІЯХ ЗАЛІЗА

Твердохліб М. М., аспірант, Гомеля М. Д., д.т.н., професор

**Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут», м. Київ**

Основними джерелами постачання питної води в Україні є поверхневі водойми та артезіанські свердловини. Одна з проблем

пов'язаних з якістю води підземних джерел викликана присутністю в ній сполук заліза, а також підвищеною жорсткістю та мінералізацією. Сполуки заліза потрапляють у підземні води за рахунок розчинення та вивітрювання залізистих порід[1]. Наявність у воді заліза робить воду непридатною для використання в побутових та технологічних цілях. За нормами ДСанПіН 2.2.4-171-10 у питній воді заліза повинно бути не більше 0,3 мг/дм³.

Видалення заліза з води - одне із самих складних завдань. Насамперед, вибір того чи іншого методу знезалізнення води залежить від концентрації заліза та присутності супутніх катіонів та аніонів. До сьогодні іонообмінні матеріали досить широко використовуються в технологіях знезалізнення води[2]. Проте, залишається недостатньо вивченим вплив іонів жорсткості на сорбцію іонів заліза на катіонітах в залежності від співвідношення концентрації даних іонів у воді. За високих концентрацій іонів жорсткості та іонів заліза в водному середовищі при їх еквівалентному співвідношенні 4:1[3] в іонообмінному матеріалі співвідношення між сорбованими іонами жорсткості і заліза складає 4,5 для іонів Fe²⁺ і 3,4 для іонів Fe³⁺. Тобто іони Fe²⁺ дещо поступаються по селективності іонам кальцію, а іони Fe³⁺ приващують по селективності з іонами жорсткості. Практично так само близькі між собою співвідношення концентрацій іонів жорсткості і іонів Fe²⁺ у водному розчині і в іоніті при сорбції заліза із води з жорсткістю 4-5 мг-екв/дм³ при концентрації іонів заліза 15-35 мг/дм³ на катіонітах КУ-2-8 та Dowex Mac-3[4]. В цьому випадку при відношенні жорсткості до концентрації іонів заліза в розчині 4,3 співвідношення цих параметрів в іоніті складає 3,2. У даному випадку селективність іоніту по іонах заліза є цілком задовільною.

Для оцінки ефективності іонітів при вилученні іонів заліза із природних вод за низьких концентрацій заліза були проведені дослідження по знезалізненню водопровідної води із жорсткістю порядку 4 мг/дм³ при концентрації іонів заліза 0,5 мг/дм³. Сорбцію проводили на слабо-кислотному катіоніті Dowex Mac-3 в кислій та Na⁺ формі. При цьому кращі результати отримали при використанні катіоніту в Na⁺ формі як по пом'якшенню, так і по вилученню іонів заліза. Концентрації іонів заліза знизилася до 0,05 - 0,15 мг/дм³, а

іонів жорсткості до 0,05-0,12 мг-екв/дм³. Співвідношення еквівалентних концентрацій іонів жорсткості та заліза у воді при цьому складало 179,2, а співвідношення даних іонів в іоніті складало 201-205, що свідчить про зниження селективності іоніту по іонам заліза при їх зниженні концентрації. При використанні катіоніту в кислій формі концентрація іонів жорсткості знизилася до 0,2-0,7 мг-екв/дм³, а іонів заліза до 0,05 -0,25 мг/дм³. При цьому при використанні іоніту в кислій формі рН води знизився до 3-3,7, а при застосуванні іоніту в Na⁺ формі рН води досягав 9,8 -11,25, що пов'язано із виділенням вугільної кислоти при застосуванні іоніту в кислій формі та утворення карбонату і гідрокарбонату натрію при застосуванні його в Na⁺ формі.

Подібні залежності отримали і при застосуванні катіоніту КУ-2-8. Еквівалентне співвідношення концентрації жорсткості та іонів заліза у воді в даному випадку сягало 196, а співвідношення між кількістю сорбованих іонів жорсткості та заліза в іоніті було в межах 207-228. Особливістю цього катіоніту є те, що незалежно від форми він забезпечує зниження жорсткості до 0,02-0,12 мг-екв/дм³. В цілому можна відмітити, що із зміною концентрації заліза від 0,5 мг/дм³ до більш високих концентрацій ємність катіонітів по іонах заліза в присутності іонів жорсткості головним чином залежить від співвідношення концентрацій іонів жорсткості і заліза у водних розчинах.

Виходячи з цього можна сказати, що застосування катіонітів для вилучення заліза з природних вод при низьких концентраціях заліза недоцільне, тому що головним чином ємність іоніта використовується для сорбції іонів жорсткості і лише незначна доля ємності використовується для вилучення заліза. В цілому це спричиняє перевитрату реагенту на регенерацію іоніту, утворюються великі об'єми регенераційних розчинів, які важко утилізувати, та створює проблеми при корегуванні жорсткості води, яка пом'якшується до значень нижчих регламентованих нормативними документами.

Література

1. Кулаков, В. В. Обезжелезивание и деманганация подземных вод [Текст]: учеб, пособие / В. В. Кулаков, Е. В. Сошников, Г. П. Чайковский. – Хабаровск: ДВГУПС, 1998. – 100 с.

2. Мітченко, Т. Е. Комплексная очистка воды с использованием комбинированной загрузки Экософт микс [Текст] / Т. Е. Митченко, Н. В. Макарова, А. А. Митченко, В. Р. Поляков, П. В. Стендер // Вода і водоочисні технології. – 2004. – №2. – С. 20-23
3. Гомеля, И. Н. Оценка эффективности ионитов КУ-2-8 и Aqualine К – 100 ФС при умягчении воды в присутствии ионов железа [Текст] / И. Н. Гомеля, Ю. А. Омельчук, В. М. Радовенчик // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2008. – №3. – С. 62-65
4. Твердохліб, М. М. Використання фільтруючого матеріалу змішаної дії при підготовці питної води [Текст] / М. М. Твердохліб, М. Д. Гомеля, О. М. Терещенко // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2015 р. – Вип. 59. – С.111-117

UDK 551.510

RISK ANALYSIS FOR POLLUTED DRINKING WATER

**O. A. Sagdeeva, Master of ecology,
A. L. Tsykalo, Doctor of Chemical Sciences, Professor**

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Currently, the most promising and justified by the danger level assessment in the case of the environment pollution is the use of the risk's concept. However, the well-known and officially recognized ones are the justified on these concept methods of assessing danger levels in cases of accidental releases of environmentally hazardous, toxic, explosive and flammable contaminants into the atmosphere.

In this paper we propose a method for estimating the level of risk associated with the use of contaminated drinking water.

The proposed method has the following advantages: 1) the validity and value, due to the use of statistically valid data; 2) the proposed method does not contradict, as it is consistent with the assessments officially accepted in Ukraine at the legislative and regulatory level; 3) this method can be successfully used for the determination of the three types of risk - territorial, individual and social, stipulated by the legislation and regulations of Ukraine.

According to regulations of Ukraine in all cases the risk of accidents at high risk for the population is recommended to be considered perfectly acceptable at levels: the territorial risk $R_t \leq 10^{-7}$, the individual risk $R_i \leq 10^{-8}$, the social risk $R_s \leq 10^{-7}$.

As the social risk criteria may also be used an expected number of deaths in a dedicated area outside the facility sanitary protection zone (FSPZ) (in a city, a town, a village, on the territory of enterprises and organizations that are in the industrial area, etc.) at 100 residents (\bar{M}_D). It is recommended to be considered perfectly acceptable $\bar{M}_D \leq 10^{-5}$.

It is recommended to be considered unacceptable:

$R_t > 10^{-5}$ for the territorial risk outside the FSPZ, which is composed of at least one object of increased danger;

$R_i > 10^{-6}$ for the individual risk - for the person who is in a particular region outside the FSPZ;

$R_s > 10^{-5}$ for the social risk of death more than 10 people for one year in a dedicated area outside the FSPZ or $\bar{M}_D > 10^{-3}$.

The territorial risk in the k-th point of the space on a dedicated source of danger according to the "Manual on the study of hazards and quantify the technological accidents":

$$R_t^k = P_{bij} \cdot P_{um} \cdot P_{af} \cdot P_{ck}, \quad (1)$$

where P_{bij} is the conditional probability of an accident on the i-th source in the implementation of the j-th triggering event; P_{um} is the conditional probability of the possible accident consequences; P_{af} is the conditional probability of one of the possible accident types; P_{ck} is the conditional probability of lethal outcome in the k-th point of the space.

The individual risk of a person death at the point k, living in the considered region:

$$R_i^k = R_t^k \cdot R_n^k, \quad (2)$$

where R_n^k is the probability of a person staying in the k-th point of the space.

The individual risk of living in the region is found by summarizing the individual risks on the territory.

The expected number of deaths for one year in the considered region \bar{M}_D , as well as the social risk, is determined by the value of

territorial risk in a selected region, and population density. In our case, the ratio of (1) we can present in the form:

$$R_t^k = P_{bum} \cdot P_{af} \cdot P_{ck}, \quad (3)$$

The value P_{um} we can find from the dependence of the lgW on the lgQ (Fig. 1).

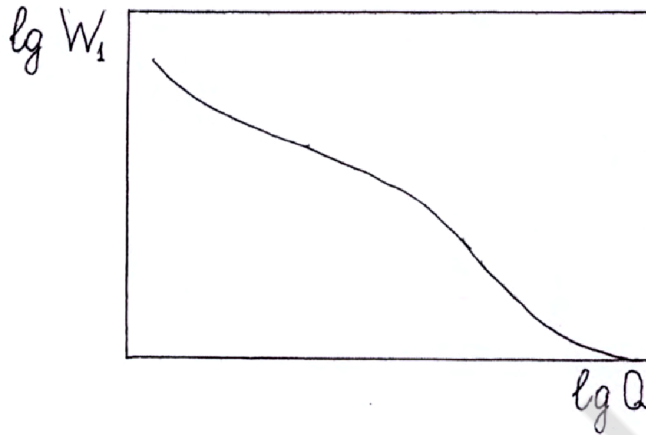


Figure 1 – The dependence of the water pollution probability W_1 on the spill total volume Q

A method for determining the value of the risk R is used for the three most urgent cases:

1. If the contaminant concentration in the water is known and it is the same at all points in the aqueous volume. This case is typical, when the water is in the tank or pond, where the equilibrium concentration of impurities was established (throughout the volume of the tank or pond). This is the simplest case, when for the definition of the R it is enough to get information about the dependence of the disease or body death probability from harmful impurities concentration (Fig. 2, 3).

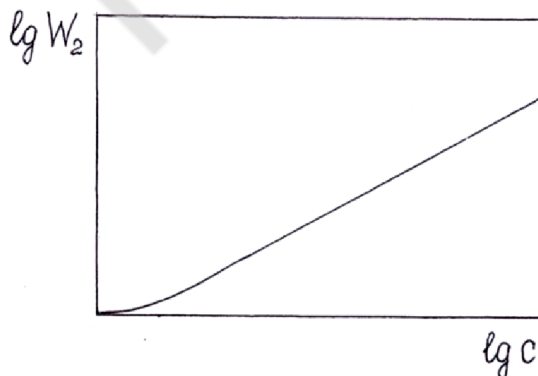


Figure 2 – The typical dependence of the disease or body death probability W_2 on pollutant's concentration C

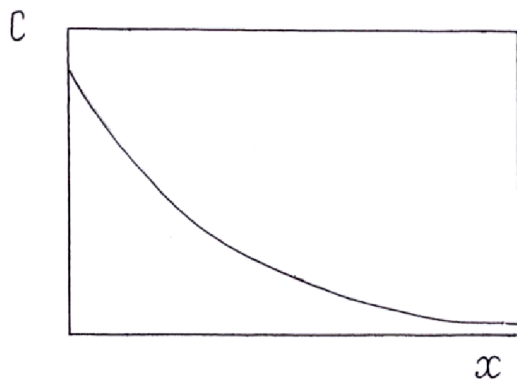


Figure 3 – The typical dependence of the concentration C on the distance X from the polluter

2. If the concentration of harmful impurities in the water body will change in the amount and in time. And this change is due to the nature of the impurity source (point, linear, areal, standing or with a complex emission dynamics, surface or underwater), as well as the hydrodynamic characteristics of the water body (depth, surface or underwater currents, especially the coast or limiting reservoir wall, etc.)

3. If the concentration of harmful impurities in the volume of water body varies in time and space on the volume of water as a result of an accidental release of the impurities. And this change is due to the emergency nature of the source of impurities (point, linear, areal, standing or with a complex emission dynamics, surface or underwater). This is the most complicated case, when the definition of the R requires additional information about the probability of the corresponding accidental release or spill into the reservoir (the Farmer rule, Fig. 1), as well as the use of turbulent diffusion theory to determine the distribution of the concentration of a tracer field in the volume of water body based on the given situation above-mentioned features.

References

1. Marshall V. C. Main Chemical Hazards. Ellis Harwood Limited Publishers. New-York, 1987, 671 p.
2. Wittow G. Disasters: Anatomy Environment Hazards. Pelican Books. New-York, 1987, 345 p.

SODIUM-ZEOLITE SOFTENING OF WATER IN BEVERAGE PRODUCTION

Sorokina K.O., Fedorenko T.I., asist.

National University of Food Technologies, Kyiv

The term water quality is used to describe the condition of the water, including its chemical, physical and biological characteristics, usually with respect to its suitability for a particular purpose e.g. drinking, production etc.

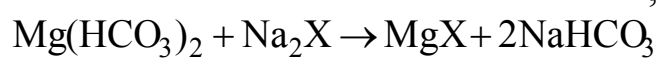
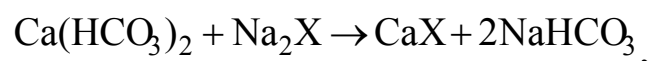
Water is often the primary ingredient of beverages. The quality and composition of water can have a significant effect on the quality and taste of beverages.

One class of impurity that is of special interest is "hardness". Hard water is water that has high mineral content. Hardness is most commonly expressed as milligrams of calcium carbonate equivalent per liter, water containing less than 60 mg of calcium carbonate per liter generally being considered as soft. Although hardness is caused by cations, it may also be discussed in terms of carbonated (temporary) and noncarbonated (permanent) hardness.

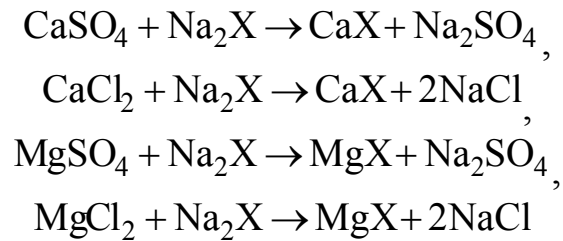
The great economic importance of water softening has created a large and thriving industry that utilizes a number of proven methods based on well-established scientific principles. Many beverage production companies have found ion-exchange softening, in which "hardness" ions trade places with sodium and chloride ions that are loosely bound to an ion-exchange resin or a zeolite, to be the most cost effective way to produce quality water for their purposes.

Zeolite resin exchanges sodium for calcium and magnesium. The following chemical reactions show the exchange process, where X represents zeolite, the exchange material.

Removal of carbonated hardness:



Removal of non-carbonated hardness:



These reactions represent cation exchange, the exchange of positive ions. To replenish the sodium ions used, units need to be regenerated with material containing high amounts of sodium, normally salt brine. This allows the resin to be reused many times. Ion-exchange does not alter the water's pH or alkalinity. However, the stability of the water is altered due to the removal of calcium and magnesium and an increase in dissolved solids.

УДК 628.161.08537.6

ВПЛИВ АКТИВОВАНОЇ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ ВОДИ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ СВІЖОВІДЖАТИХ СОКІВ

Михайлова К.А., аспірант, Тележенко Л.М., д.т.н., професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Купажовані соки та напої в значно більшій мірі, ніж монопродукти, здатні задовольнити потребу організму у фізіологічно активних сполуках, що обумовлено численним різноманіттям властивостей інгредієнтів. Така концепція реалізована нами на прикладі багатокомпонентного свіжовичавленого соку, отриманого з поширеної в Україні сировини.

Сік з яблук допомагає оздоровитися, очистити організм і підняти настрій. Пектин з яблучного соку нормалізує роботу кишківника. Високий вміст цукрів і органічних кислот сприяє швидкому відновленню після фізичних навантажень. Сік особливо корисний при недокрів'ї, гастриті зі зниженою кислотністю [1].

Моркв'яний сік забезпечує організм достатньою кількістю фосфору та сірки. Вітамін А стимулює ріст червоних кров'яних тілець і нормалізує склад крові. Також покращує епітелізацію, активує внутрішньоклітинні окисно-відновні процеси, регулює вуглеводний обмін, має легку послаблюючу дію [2].

Сік буряка сприяє збільшенню кількості червоних кров'яних тілець, що є важливим для збереження функцій крові, дуже корисний при гіпертонії та інших серцево-судинних захворюваннях, а також завдяки наявності інших біологічно активних сполук – чудовий засіб очищення печінки, нирок і жовчного міхура [2].

Чорноплідна горобина – справжнє джерело корисних речовин. Вона містить багатий комплекс вітамінів (Р, С, Е, К, В₁, В₂, В₆, β-каротину), макро- і мікроелементів (бор, залізо, марганець, мідь, молібден, фтор), цукрів (глюкоза, сахароза, фруктоза), пектинових і дубільних речовин. Лікувальні властивості чорноплідної горобини сприяють зміцненню стінок кровоносних судин, покращуючи їх пружність та еластичність [2].

Згідно з нормами споживання необхідно, щоб напої в повній мірі забезпечували добову потребу у фізіологічно активних сполуках [3].

Методом лінійного програмування проведено оптимізацію компонентного складу купажного напою, що складається з соків яблук, моркви, буряку та чорноплідної горобини у співвідношенні, наведеному в табл.1.

Таблиця 1– Оптимальна рецептура напою

Склад напою, см ³				Сумарний об'єм
Яблучний сік	Моркв'яний сік	Буряковий сік	Сік з чорноплідної горобини	
35	63,2	63,25	38,35	199,8 см ³
Склад напою, %				
17,5	31,6	31,7	19,2	100%

За допомогою досліджень, проведених раніше [4], було встановлено, що найбільш позитивною буде дія свіжовичавлених соків на організм, якщо для їх розведення використовувати підготовлену воду, а саме воду, оброблену у магнітному полі.

Доведено, що саме у період метастабільного стану вода має більшу клітинну проникність, тобто електромагнітна обробка води при певних параметрах покращує її проникність у клітини рослинного походження.

Вода, що пройшла попередню обробку в магнітному полі при напруженості 55 кА/м, була використана для розведення свіжовіджатих соків з метою підняття їх фіт-фактору. Підвищення оздоровчої дії розведених соків і напоїв здійснювалося за рахунок зменшення глікемічного навантаження та збільшення активності іонів. Це може бути визначено через показник окисно-відновного потенціалу (ОВП) для вище наведеного купажованого напою (табл.2).

Таблиця 2 - Динаміка ОВП купажованого напою

Купажований напій	Eh, мВ	Зменшення Eh,%
Необроблений	155	-
Омагнічений	143	7,7
Омагнічений з додаванням 10% активованої води	139	10,3

Висновок

Розведення свіжовіджатих соків та напоїв активованою у електромагнітному полі водою змінює електрофізичні показники якості готового продукту. Додавання до напою 10 % омагніченої води зменшує його ОВП на 10,3 %, що сприяє кращому проникненню корисних речовин у клітини організму людини.

Література

1. Streif J. Physiological disorders of apples and pears during storage / J. Streif //European fruitgrowers magazine.– 2012. – №12. – P. 11
2. Мокеєва Ю. Сочная аптека / Ю. Мокеєва // Drinks+. –№8. – С. 56.
3. Тележенко Л.М. Наукові основи збереження біологічно активних речовин у технологіях переробки фруктів і овочів: дисертація на здобуття доктора техн. наук: спец. 05.18.13 / Л.М. Тележенко. – Одеса, 2005.
4. Застосування електромагнітної обробки в SPA-харчуванні / [К.А. Михайлова, Л.М. Тележенко, Є.П. Штепа, С.Л. Колесніченко] // Харчова наука і технологія. – 2012. – №1(18) – С. 16...19.

ОСОБЛИВОСТІ КАВІТАЦІЙНО-ФЛОТАЦІЙНОГО ВИЛУЧЕННЯ НАТРІЮ ОКСАЛАТУ ЗІ СТІЧНИХ ВОД ШКІРЯНИХ ВИРОБНИЦТВ

**Знак З.О., д.т.н., професор, Сухацький Ю.В.,
аспірант, Мних Р.В., к.т.н.**

Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів

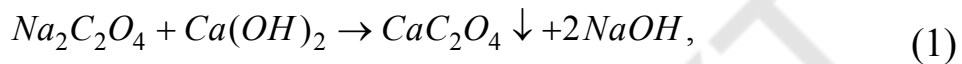
Динаміка зростання населення планети свідчить про необхідність інтенсифікації різноманітних галузей промисловості. В першу чергу це стосується тих галузей, які спрямовані на задоволення первинних потреб людини, – харчової та легкої промисловості. Однак інтенсивна діяльність підприємств вищезазначених галузей неминуче пов'язана з утворенням великої кількості відходів, які, як правило, є рідкофазними середовищами.

Особливо актуальною на сьогодні є проблема очищення висококонцентрованих стічних вод, що містять забруднювачі різного ступеня дисперсності. До таких вод належать стічні води шкіряних виробництв, що є багатокомпонентними системами. Спектр забруднювачів у водах шкіряних заводів надзвичайно широкий [1]: від сульфатної кислоти, калію дихромату, сполук Натрію (сульфату, сульфіту, гіпосульфіту, оксалату), амонію сульфату, кальцинованої соди, вапна до танідів, синтанів, синтетичних ПАР, гасу, метилових естерів органічних кислот тощо.

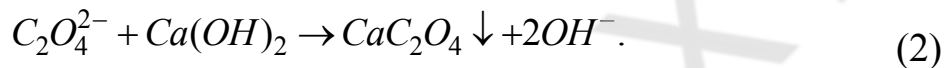
Традиційні технології очищення таких стічних вод є низькоефективними, оскільки потребують створення оптимальних умов (температури, величини рН середовища) для вилучення того чи іншого забруднювача. Запропонована комбінована кавітаційно-флотаційна технологія очищення рідкофазних середовищ від дисперсних частинок [2], що передбачає генерування кавітаційних бульбашок у гідродинамічному струменевому кавітаторі, їх ріст, пульсації та сплескування з утворенням бульбашок другого та третього покоління, які й спричиняють ефект флотації забруднювачів. Кавітація є засобом локального концентрування енергії високої

густини ($1 \dots 10^{18}$ кВт/м³) [3], що інтенсифікує процеси масообміну та хімічної взаємодії.

Для приготування імітату стічних вод шкіряних виробництв використовували натрію оксалат, який є протравою в процесах дублення шкіри й утворює з водою стійку колоїдну систему. Концентрація натрію оксалату у воді становила 1 г/дм³. Для вилучення забруднювача до імітату додавали стехіометричну кількість освітленої частини вапняного молока з вмістом Ca(OH)₂ 1,5 г/дм³. Взаємодія натрію оксалату з кальцію гідроксидом описується таким рівнянням реакції



або в іонному вигляді



Флотацію малорозчинного продукту взаємодії натрію оксалату з кальцію гідроксидом здійснювали у суміщеному апараті колонного типу, який складався з двох частин: нижньої – струменевого кавітатора з системою профільованих сопел та верхньої – флотаційної. Тривалість кавітаційного оброблення реакційного середовища “натрію оксалат-кальцію гідроксид” становила 30 хв. Упродовж оброблення відбирали проби середовища з інтервалом 5 хв. Вимірювали значення оптичної густини проб фотоколориметром КФК-3, який працював у режимі нефелометра (довжина хвилі – 340 нм). Величину рН середовища фіксували за допомогою рН-метра типу 150 М з комбінованим електродом ЭСКЛ-08М 1.

Як відомо, кальцію оксалат є кінцевим продуктом взаємодії натрію оксалату з кальцію гідроксидом. У лужному середовищі (за рН>9) утворюється дигідрат кальцію оксалату, який швидко трансформується у моногідрат. Нагрівання моногідрату в діапазоні температур від 313 до 493 К призводить до утворення безводного кальцію оксалату [4]. Тому для спостереження ланцюга послідовних фізико-хімічних перетворень, що включають і кристалізацію нової фази, використовували оптичний мікроскоп Carl Zeiss JENA з 200-кратним збільшенням. Для цього частину кожної з проб середовища ($V = 5$ мл) наносили на годинникове скло і висушували за температури 378 К впродовж двох годин.

Додавання до натрію оксалату кальцію гідроксиду спричиняє зростання величини рН середовища від 7,6 до 12,0. Встановлено, що у перші 5 хвилин кавітаційного оброблення відбуваються повне розчинення натрію оксалату та хімічна взаємодія між натрію оксалатом та кальцію гідроксидом. 10-хвилинне кавітаційне оброблення призводить до утворення кристалів хрестоподібної форми з розміром 0,1 мм, що характерні для моногідрату кальцію оксалату [5]. Внаслідок збільшення тривалості кавітаційного оброблення розмір кристалів зростає до 0,6...1,0 мм.

З метою відділення кристалів моногідрату кальцію оксалату іншу частину кожної з проб ($V = 50$ мл) фільтрували через поліамідний фільтр з діаметром отворів 0,2 мкм. Вимірювали оптичну густину фільтрату. Ступінь вилучення натрію оксалату ($\alpha, \%$) обчислювали за формулою:

$$\alpha = \frac{C_{Na_2C_2O_4вих} - C_{Na_2C_2O_4ф}}{C_{Na_2C_2O_4вих}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де $C_{Na_2C_2O_4вих}$ – концентрація натрію оксалату у вихідному середовищі “натрію оксалат-кальцію гідроксид”, г/дм³; $C_{Na_2C_2O_4ф}$ – концентрація натрію оксалату у фільтраті, г/дм³.

Для інтенсифікації кавітаційних явищ та флотаційного ефекту гідродинамічної кавітації у реакційне середовище вводили незначну кількість повітря (2 % щодо об'єму оброблюваного середовища). Розчинені гази, за їх незначного вмісту у рідкій фазі, відіграють роль зародків кавітації. Спостерігали утворення на поверхні рідини стабільної піни агрегатної структури. Висота шару піни становила 0,02...0,03 м. Кінетична стійкість піни – 72 год. Утворену піну збирали в окремі ємності і висушували за 378 К. Залежність маси висушеного флотоконцентрату (кальцію оксалату) від тривалості кавітаційного оброблення наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Залежність маси висушеного флотоконцентрату від тривалості кавітаційного оброблення

Тривалість кавітаційного оброблення, хв.	5	10	15	20	25	30
Маса флотоконцентрату, г	1,387	2,863	6,025	6,922	7,746	8,465

Найбільший приріст маси флотоконцентрату, що становив 3,162 г, в інтервалі кавітаційного оброблення 10...15 хв зумовлений утворенням частинок моногідрату кальцію оксалату таких розмірів, що співмірні з розмірами кавітаційних бульбашок. Подальше збільшення розмірів кристалів моногідрату кальцію стеарату спричиняє стеричні перешкоди для їх закріплення на поверхні бульбашок і, відповідно, призводить до зменшення приросту маси флотоконцентрату в часі.

Встановлено, що внаслідок 20-хвилинного кавітаційного оброблення реакційного середовища “натрію оксалат-кальцію гідроксид” ступінь вилучення натрію оксалату зростає на 9,9 % – від 84,7 (для необробленої проби) до 94,6 %.

Висновки

Для вилучення натрію оксалату зі стічних вод шкіряних виробництв перспективною є кавітаційно-флотаційна технологія. Вона дає змогу впродовж 20-хвилинного кавітаційного оброблення досягнути ступеня вилучення забруднювача 94,6 %. Найбільший приріст маси флотоконцентрату (кальцію оксалату) спостерігали в інтервалі кавітаційного оброблення 10...15 хв.

Література

1. Саблій, Л.А. Очищення стічних вод шкіряних заводів [Електронний ресурс] / Л.А. Саблій // Технології та дизайн. – 2013. – № 4. – 7 с. – Режим доступу до ресурсу: URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2013_4_11.
2. Знак, З.О. Дослідження залежності ефективності роботи гідродинамічного струменевого кавітатора від конструктивних параметрів кавітувального елемента [Текст] / З.О. Знак, Ю.В. Сухацький, Р.В. Мних // Вібрації в техніці та технологіях. – 2014. – № 2 (78). – с. 18-26.
3. Gogate, P.R. Cavitation: a technology on the horizon [Text] / P.R. Gogate, R.K. Tayal, A.V. Pandit // Current Science. – 2006. – Vol. 91, No. 1. – p. 35-46.
4. Ракин, В.И. Неравновесная кристаллизация оксалата кальция в водных растворах [Текст] / В.И. Ракин, В.И. Каткова, Б.А. Макеев // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2005. – № 11. – с. 5-9.
5. Рабинович, А.А. Применение метода оптической микроскопии для изучения кристаллизации одноводного оксалата кальция [Текст] / А.А. Рабинович, О.А. Голованова, Т.В. Панова // Вестник Омского университета. – 2007. – № 1. – с. 23-25.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ТОНКОВОЛОКНИСТИХ МАТЕРАЛІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДИ

Максименко М.О., Усатюк С.І., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, Київ

Для України протягом багатьох років надзвичайно гострою та вкрай актуальною залишається проблема якості питної води. Близько 65% українців вживають непридатну для споживання воду. Причиною є не тільки забруднення річок, а й старі водогони, які вже давно потребують ремонту й оновлення. Перевищення вмісту заліза, марганцю, природних органічних речовин та каламутність є характерними для всіх водних джерел в Україні. Проблемою всіх поверхневих вод країни є понад нормативний вміст органіки, особливо річки Дніпро, воду з якої споживають 75% українців.

Визначення допустимих меж зміни вмісту іонів важких металів у річних водах обумовлено рядом специфічних особливостей оскільки вони не руйнуються у таких водних екосистемах. Іони можуть одночасно мігрувати в розчиненому, зваженому і колоїдному стані у вигляді різних форм міграції, які в свою чергу діляться на численні групи: іонні, комплекси з органічними і неорганічними лігандами.

Різні форми металів діють на стан гідробіонтів і якість води в цілому по-різному і часто повністю протилежно, а виділення тієї чи іншої форми елементів для аналізу не завжди можливо. Для багатьох іонів металів ще не до кінця встановлено їх роль в тих чи інших біохімічних і фізіологічних процесах.

Для виведення важких металів використовуються різні методи: осадження, сорбція, екстракція, хроматографія. Однак, основним методом, на сьогоднішній день є нові технології очищення питних і стічних вод з використанням високоефективних матеріалів для видалення різних видів забруднювачів. До числа таких матеріалів відносяться полімерні тонковолокнисті матеріали (ПТМ), отримані аеродинамічним

роздуванням з розплавом. Дана технологія передбачає формування волокон шляхом роздування розплавленого полімеру гарячим повітрям і дозволяє отримувати матеріали з найтоншими волокнами. Порівняно з гранульованими сорбентами вони мають більш розвинену питому поверхню і нижчий гідравлічний опір. Ці характеристики надають даним матеріалам високі фільтраційні та сорбційні характеристики.

З усіх видів хімічних волокон домінуюче місце займають поліпропіленові (ПП) волокна. До їх переваг відносяться стійкість до дії кислот, лугів, мікроорганізмів і невелику питому вагу, можливість ефективно вилучати з водних середовищ іони важких металів (міді, цинку, кобальту, марганцю, заліза, хрому, нікелю).

Додатково підсилити сорбційні властивості ППМ можна за допомогою модифікації його поверхні напівпровідниковими наночастинками. Це дозволяє на основі мікрволокнистого поліпропілену створити універсальну систему фільтрів. Дія системи ґрунтується на поєднанні трьох процесів: механічної фільтрації, адсорбції важких металів на немодифікованих полімерних волокнах і фотокаталізу на наночастинках, що дозволяє розкладати органічні забруднювачі. Основною перевагою цієї системи є те, що спосіб очистки не вимагає додавання в воду коштовних реагентів. Ще одна важлива перевага очисних споруд з універсальною фільтрувальною системою полягає в тому, що вони займають невелику площу і можуть бути розміщені практично в будь-якому приміщенні.

Актуальним є пошук нових шляхів використання відходів пластмас з отриманням продукції, що має народно-господарське значення, і створення нових композиційних адсорбційних матеріалів, що відрізняються високою ефективністю при очищенні води.

З цієї точки зору використання відходів поліетилентерефталату і поліетилену при створенні нових адсорбційних матеріалів для очищення вод, що володіють високою ефективністю і низькою вартістю, дуже перспективно, тому що матеріали доступні, легко переробляються, модифікуються наповненням і мають хороший комплекс фізико-хімічних властивостей. В якості наповнювача використовується терморозширений графіт.

Перспективним способом отримання пористих матеріалів є використання спеціальних хімічних добавок, що вводяться в

полімер, - порофору. Порофори - це хімічні сполуки, які при нагріванні розкладаються, виділяючи газ CO₂, утворюючи піну в полімері.

Висновки

В даний час забезпечення населення доброякісною водою в усьому світі залишається актуальною проблемою, основним аспектом якої є отримання достатньої кількості води безпечної в епідеміологічному відношенні і нешкідливою за хімічним складом. У зв'язку з цим виникає потреба в розробці нових технологій очищення питних і стічних вод з використанням високоефективних матеріалів для видалення різних видів забруднювачів. До числа таких матеріалів відносяться полімерні тонковолокнисті матеріали. ПТМ хімічно інертні, гідрофобні, мають велику питому поверхню, стійкі до агресивних середовищ, ефективно вилучають з водних середовищ іони важких металів (міді, цинку, кобальту, марганцю, заліза, хрому, нікелю), органічні забруднюючі речовини, нафтопродукти тощо.

Література

1. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 328 с.
2. Водоподготовка: Справочник. / Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.

УДК 628.3

КОРОЗИЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ ХЛОРОНОГО ТА ОЛЕФІНОВОГО ВИРОБНИЦТВ

Зінь О.І., Знак З.О., д.т.н, професор

**Національний університет “Львівська політехніка”,
м. Львів**

ВАТ “Карпатнафтохім” належить до підприємств, які випускають широкий асортимент продуктів хімічного синтезу,

використовуючи у виробництві технологічні процеси, що ґрунтуються на принципово різних фізико-хімічних засадах. Зокрема, на вказаному підприємстві функціонують електрохімічне виробництво хлору і каустичної соди (ХІК) та виробництво сполук олефінового ряду. На кожному з них утворюються стічні води, забруднені, відповідно, сполуками неорганічної та органічної природи. Так, у цеху ХІК утворюються стічні води з рН 10...14, що містять до 40 г/дм³ натрію гіпохлориту. Їх добовий вихід становить близько 200 м³ [1].

Гіпохлоритні стоки володіють сильними окисними властивостями (редокс потенціал системи ОСІ/СІ⁻ дорівнює 1,49 В), тому скидати їх на очисні споруди підприємства без попередньої нейтралізації не можна. Органовмісні стоки олефінового заводу характеризуються хімічним споживанням кисню (ХСК) порядку 3500 мг/дм³, біохімічним споживанням кисню (БСК) – 1600 мг/дм³, рН рівним 6,5...8,5. Вони містять до 200 мг/дм³ завислих речовин та близько 100 мг/дм³ амонійного азоту. Об'ємний вихід цих стоків на підприємстві сягає 5900 м³ на добу [1]. Раніше встановлено технологічну можливість взаємного знешкодження гіпохлоритних та олефінових стоків та прискорення цього процесу дією ультразвукового поля [2]. Враховуючи, що гіпохлорит натрію є сильним корозійним агентом по відношенню до вуглецевих сталей [3], з яких виготовляють комунікації та конструкції очисних систем, представляло інтерес оцінити агресивність гіпохлоритвмісних стічних вод до та після взаємодії з органовмісними стічними водами.

У дослідженнях використовували імітовані стічні води ВАТ „Карпатнафтохім”: розчин натрію гіпохлориту з концентрацією 0,2 г/дм³ та воду зі вмістом гексану 5 мл/дм³. Дослідження проводили у розчині натрію гіпохлориту та його сумішах з розчином гексану у рівних об'ємних співвідношеннях. Суміші додатково піддавали ультразвуковій обробці з частотою 22 кГц на установці УЗДН-А впродовж 1 хв. Як контрольне середовище використовували водопровідну воду.

Корозійну агресивність гіпохлоритвмісного та органовмісного розчинів вивчали по відношенню до вуглецевої сталі Ст 3, знімаючи її потенціал вільної корозії та одержуючи її

потенціодинамічні поляризаційні криві після 3 год. експозиції. У роботі використовували потенціостат Gill AC, комутований з комп'ютером, насичений хлорид-срібний електрод порівняння та платиновий як допоміжний. Швидкість розгортки потенціалу становила 2 мВ/с. Площа робочої поверхні зразка – 1 см².

У водопровідній воді після 0,5 год. експозиції E_k сталі виходить на рівень -600 мВ і далі коливається коло цього значення. За присутності у воді одного лише гіпохлориту спостерігається зростання потенціалу корозії сталі до -500 мВ, що може вказувати на певне часткове пасивування поверхні металу внаслідок її взаємодії з гідроксил-радикалами, які утворюються при розпаді NaClO. У воді, яка містить гіпохлорит з імітатом води з гексаном, потенціал сталі більш позитивний і досягає -475 мВ. Можливо, що тут має місце адсорбція органічних речовин на поверхні металу та її пасивування – окиснення залишковими гідроксил-радикалами. Ультразвукова обробка суміші розчинів гіпохлориту і гексану зсуває потенціал корозії сталі до значень, характерних для чистої водопровідної води, імовірно внаслідок зменшення в розчині кількості гідроксил-радикалів.

Швидкість та глибину корозійного процесу описує поляризаційна залежність вуглецевої сталі у досліджуваних середовищах (рис. 1).

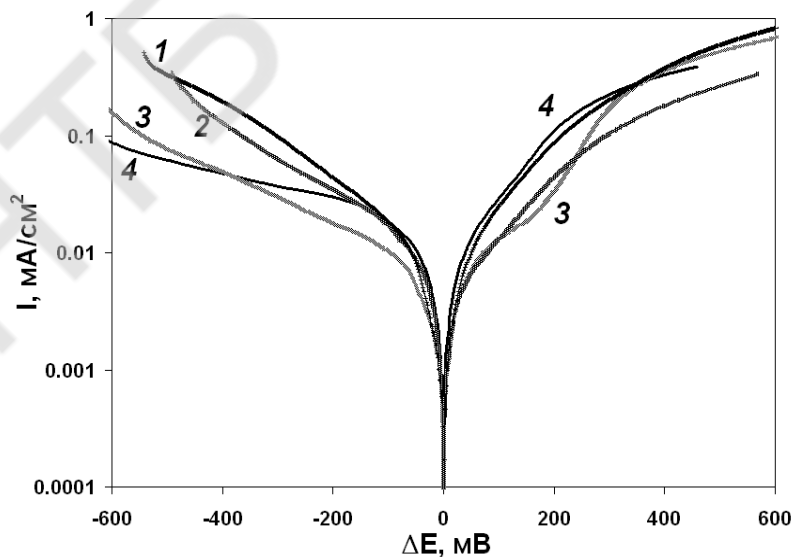


Рис. 1. Поляризаційні залежності вуглецевої сталі в середовищах:
 1 – водопровідна вода; 2 – 50 мл органівмісного і 2 мл гіпохлоритного розчинів під дією УЗ (1 хв); 3 – 50 мл органівмісного і 2 мл гіпохлоритного розчинів; 4 – водопровідна вода і 2 мл гіпохлоритного розчину

На поляризаційній кривій вуглецевої сталі у середовищі водопровідної води спостерігали катодний контроль, який виникає внаслідок малої анодної і значної катодної поляризації. Значна катодна поляризація видна з великої величини нахилу катодної кривої. Полога анодна крива вказує на незначну утрудненість анодного процесу. Потенціал корозії $E_{кор}$ у цьому випадку близький до потенціалу анода. Точка перетину кривих дає величину максимально можливого в цій системі корозійного струму $I_{кор}$. Також спостерігається киснева деполіаризація. Корозія металів з кисневою деполіаризацією зустрічається дуже часто. Вона буває тоді, коли метали знаходяться у контакті з атмосферою, водними розчинами та іншими середовищами, в яких є розчинений кисень.

Поляризаційна крива в розчині води з натрію гіпохлоритом показує незначний спад катодної та анодної реакцій, проте як і у звичайній водопровідній воді, відмічається катодний контроль корозії. Після додавання гіпохлориту до імітату з гексаном на поляризаційній кривій спостерігається деяка пасивація анодної реакції, а при дії ультразвукового випромінювання на цю суміш, анодні струми зменшені і катодні струми зросли до рівня чистої води.

Висновки

1. Гіпохлоритні стоки ВАТ „Карпатнафтохім” внаслідок відносно низького вмісту в них гіпохлориту збільшують корозію вуглецевої сталі у порівнянні з водопровідною водою.

2. Додавання до гіпохлоритних стоків імітанту органомвмісних стічних вод знижує швидкість анодної та катодної реакцій корозії вуглецевої сталі.

3. Суміші гіпохлоритних та органомвмісних стоків після ультразвуком обробки зменшують швидкість анодної реакції сталі, однак полегшують катодну деполіаризацію металу.

Література

1. Знак З.О., Гнатишин Н.М. Енергоресурсозберігаюча технологія очищення стічних вод на ВАТ „Карпатнафтохім”// Збірник матеріалів Третьої науково-практичної конференції. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – 192 с.
2. Гнатишин Н. М., Знак З. О., Срібний В.М., Зінь О. І. Дослідження процесу окиснення органічних сполук у стічних водах олефінового

заводу ВАТ „Карпатнафтохім” розчинами натрію гіпохлориту. 13^a Міжнародна науково-практична конференція „Ресурси природних вод Карпатського регіону”: Збірник матеріалів 13ⁱ міжнародної науково-практичної конференції. – Львів, 2014. – с.58-60.

3. А. И. Малахов, К. М. Тютина, Т. Е. Цупак. Коррозия и основы гальваностегии. 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1987. - 208 с.

УДК 663.64.013:628.1.034.2-021.4(477.53)

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ДЖЕРЕЛА ВОДОПОСТАЧАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПАТ «МИРГОРОДСЬКИЙ ЗАВОД МІНЕРАЛЬНИХ ВОД» (М. МИРГОРОД)

Скліфос Г.В., бакалавр, Стрікаленко Т.В., д.м.н., професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

В Полтавській області знаходиться багато унікальних курортних ресурсів, серед яких важливе місце займають родовища природних мінеральних вод. Для промислового розливу мінеральних питних вод використовують, переважно, водоносні комплекси канівських і бучацьких відкладів, що мають глибину 60-75 м (води прісні, м'які, переважно гідрокарбонатні натрієві), а також крейдових відкладів глибиною 400–700 м (води прісні, слабомінералізовані, переважно хлоридні гідрокарбонатні натрієві).

Найбільш відомими та використовуваними як для пиття (та розливу у пляшки), так і для зовнішнього застосування у курортному лікуванні є родовища Миргородське, Великобагачанське, Хорольське, Власівське, Шишадське, Новосанжарське, Майбородівське та Кременчуцьке, більшість з яких мають слабко-(1-2г/л) та маломінералізовані води (2-5 г/л).

Задачею роботи був порівняльний аналіз основних показників якості води джерела водопостачання, що використовується на підприємстві ПАТ «Миргородський завод мінеральних вод» для розливу у пляшки води мінеральної лікувально-столової

«Миргородська», пляшкованої мінеральної природної лікувально-столової води «Миргородська» та пляшкованої води, що виготовляється з Власівського та Хорольського родовищ мінеральних вод.

Історія відкриття джерела води «Миргородська» відноситься до 1912 року, а в 1915 році воду з цього джерела фахівці визнали лікувальною. Вода Миргородського джерела має постійну температуру на виході з артезіанської свердловини, та відноситься до слабо мінералізованих хлоридних натрієвих мінеральних лікувально-столових вод.

Враховуючи добродійну дію води «Миргородська» на людський організм при використанні її для пиття у курортному лікуванні, у 1927 році був організований налив цієї мінеральної води у пляшки. Новий завод промисловою площею 7,6 га збудовано у 1975 р., удосконалення технології фасованих мінеральних вод на підприємстві здійснюється і в цей час. За 2011 рік розлито 21 551 тис. дал продукції. І найбільша питома вага у виробництві належить все ж таки мінеральній воді «Миргородська» (47,2% обсягу виробництва). Завод розповсюджує свою продукцію по Україні, а також в такі країни як Ізраїль та Молдова.

Лікувально-столова мінеральна вода «Миргородська» за своїм складом належить до хлоридно-натрієвих вод. Вона прозора, має приємний солонуватий смак. Ця вода добувається в екологічно чистій частині Полтавщини із свердловини глибиною 701,5 м і має постійну температуру +20°C. На такій глибині знаходяться водоносні породи, які відносяться до Юрського періоду.

На території Полтавської області здійснюється також розлив сульфатних («Слав'янська», «Смірновські джерела», «Кисловодський «Нарзан»), кремнієвих («Березівська», «Харківська №2», «Шаянська») природних мінеральних лікувально-столових вод, а також природних мінеральних вод з підвищеним вмістом органічного вуглецю («Новосанжарська», «Аква-Санжарська») та інших природних столових, лікувально-столових та лікувальних мінеральних вод.

В таблиці наведено результати досліджень макрокомпонентного складу фасованої природної лікувально-столової мінеральної води «Миргородська», а також фасованих

природних лікувально-столових мінеральних вод «Ташань» (Власівське родовище) і «Хорольська» (Хорольське родовище), що також розливаються на підприємствах Полтавської області.

Технологія фасованої природної мінеральної води, що використовується на ПАТ «Миргородський завод мінеральних вод» при виробництві фасованої природної лікувально-столової мінеральної води «Миргородська», забезпечує макрокомпонентний склад води, притаманний воді з джерела водопостачання на підприємстві, і відповідає вимогам ДСТУ 878-93 та вимогам Комісії Кодекс Аліментаріус Codex Stan 108-1981.

Таблиця. Основні показники складу фасованих природних лікувально-столових мінеральних вод «Миргородська», «Ташань» і «Хорольська», що розливаються на підприємствах Полтавської області.

Досліджувані показники	Концентрація, г/дм ³		
	«Миргородська»	«Ташань»	«Хорольська»
Кальцій	0,01-0,032	<0,01	<0,05
Магній	0,002-0,145	<0,05	<0,025
Хлориди	0,5-0,6	1,0-2,4	0,9-1,2
Сульфати	0,06-0,2	0,25-0,5	0,08-1,3
Гідрокарбонати	0,4-0,6	0,2-0,4	0,3-0,4
Загальна мінералізація	1,5-1,9	2,5-5,0	2-3

Література

1. Мінеральні води Полтавщини. / За редакцією К. Д. Бабова, О. М. Нікіпелової, О. Д. Гавловського. – К.: Видавництво «КІМ», 2010. – 220 с.
2. Алексеенко Н.А. Минеральные лечебно-столовые воды Украины. /Справочник - 2001. - 108 с.
3. Минеральные источники Полтавской области [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.minvoda.com/mineralnie-istochniki-ukraini/mineralnie-istochniki-poltavskoy-oblasti>.
4. Миргородский источник [Електронний ресурс]/Режим доступу: http://www.ids.ua/ru/world_of_water/our_sources/
5. Миргородський завод мінеральних вод [Електронний ресурс]/Режим доступу: <http://www.mzmv.com.ua/>

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОРОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ БАШТОВИХ ГРАДИРЕНЬ

Орел В.І., к.т.н., Лесюк І.М., Строгуш Р.М.

Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів

Оборотні схеми використання води є найнадійнішими з екологічної точки зору та дозволяють у десятки разів зменшити споживання води. Найбільше поширення вони отримали у теплообмінних циклах, де технологічну воду використовують для відведення тепла від працюючих агрегатів, а після цього охолоджують у градирнях, бризкальних басейнах, ставках. Градирні забезпечують більш стабільний ефект охолодження води. В них нагріту воду розбризкують по площі у вигляді окремих струменів.

Магістральні труби водорозподільного пристрою баштових градирень виконують сталевими, відгалуження від магістральних труб (робочі труби) можуть бути азбестоцементними, пластмасовими або сталевими [1, п.3.11].

Дослідження водорозподільного пристрою баштової градирні пропонується проводити на фізичній моделі системи циркуляційного водопостачання комбінованого типу енергоблоку Рівненської АЕС у масштабі 1:59, яка знаходиться в лабораторії кафедри гідравліки та сантехніки НУ "Львівська політехніка" [2] (див. рисунок).

Водорозподільний пристрій, який розглядається в даному дослідженні, є розбризкувальним напірним трубчастим [3, с.188]. Схема розбивки мережі труб є ортогональною.

Течія води на експериментальному стенді відбувається при циркуляції за допомогою насоса 6 фірми Grundfos марки UPE 25-40, приєднаного до резервуара для охолодженої води 5.

Магістральний трубопровід 3 є телескопічним з внутрішніми діаметрами 48,25 мм та 42,15 мм. Робочий трубопровід 2 має

внутрішній діаметр 21,3 мм. Вони змонтовані з пластикових труб PVC-U фірми NIBCO за допомогою клейових з'єднань.

Для регулювання витрати води крізь сопла 9 на робочому трубопроводі 2 встановлений вентиль 8.

Водозбірний резервуар 1 діаметром 2064 мм та резервуар для охолодженої води 5 розміром 424×661 мм є сталевими.

При проведенні дослідів використовували мірні циліндри об'ємом 1000 мл та 2000 мл з ціною поділки 20 мл та секундомір з ціною поділки 0,2 с.

Метою дослідження є розробка методики проведення експериментів.

Методику проведення експериментів частково описано в [4]. З резервуара для охолодженої води 5 вода всмоктується насосом 6 та нагнітається в магістральний трубопровід 3, з якого надходить у робочий трубопровід 2, а потім у сопла 9. Після цього вода потрапляє в водозбірний резервуар 1, з якого через водовідвідний канал 7 водовідвідним трубопроводом 4 подається у резервуар для охолодженої води 5.

При безконтактному зв'язку за допомогою інфрачервоного пульта дистанційного керування (ПДК) R100 [5] знімають покази таких параметрів насоса, як подача, напір, температура. Паралельно фіксують секундоміром час наповнення мірних циліндрів водою, яка пройшла крізь сопла 9.

Витрату води крізь робочий трубопровід 2 регулюють вентилем 8 до необхідного ступеня відкриття. При цьому контролюють, щоб різниця між подачею насоса 6 та сумою витрат у вузлах 1 та 2 магістрального трубопровода 3, виміряних об'ємним методом, не перевищувала 10%.

Об'ємну витрату води крізь сопла обчислювали за формулою

$$Q = \frac{W}{t}, \quad (1)$$

де W – об'єм води, який надійшов у мірний циліндр за час t .

Відносна похибка вимірювання витрати води об'ємним методом

$$\delta_Q = \delta_W + \delta_t, \quad (2)$$

де δ_W – відносна похибка вимірювання об'єму води мірними циліндрами,

$$\delta_w = \frac{\Delta h_{\text{ц}}}{h_{\text{ц}}}, \quad (3)$$

$\Delta h_{\text{ц}}$, $h_{\text{ц}}$ – ціна поділки шкали циліндра та відлік за шкалою циліндра;

δ_t – відносна похибка вимірювання часу секундоміром,

$$\delta_t = \frac{\Delta t}{t}, \quad (4)$$

Δt – абсолютна похибка секундоміра.

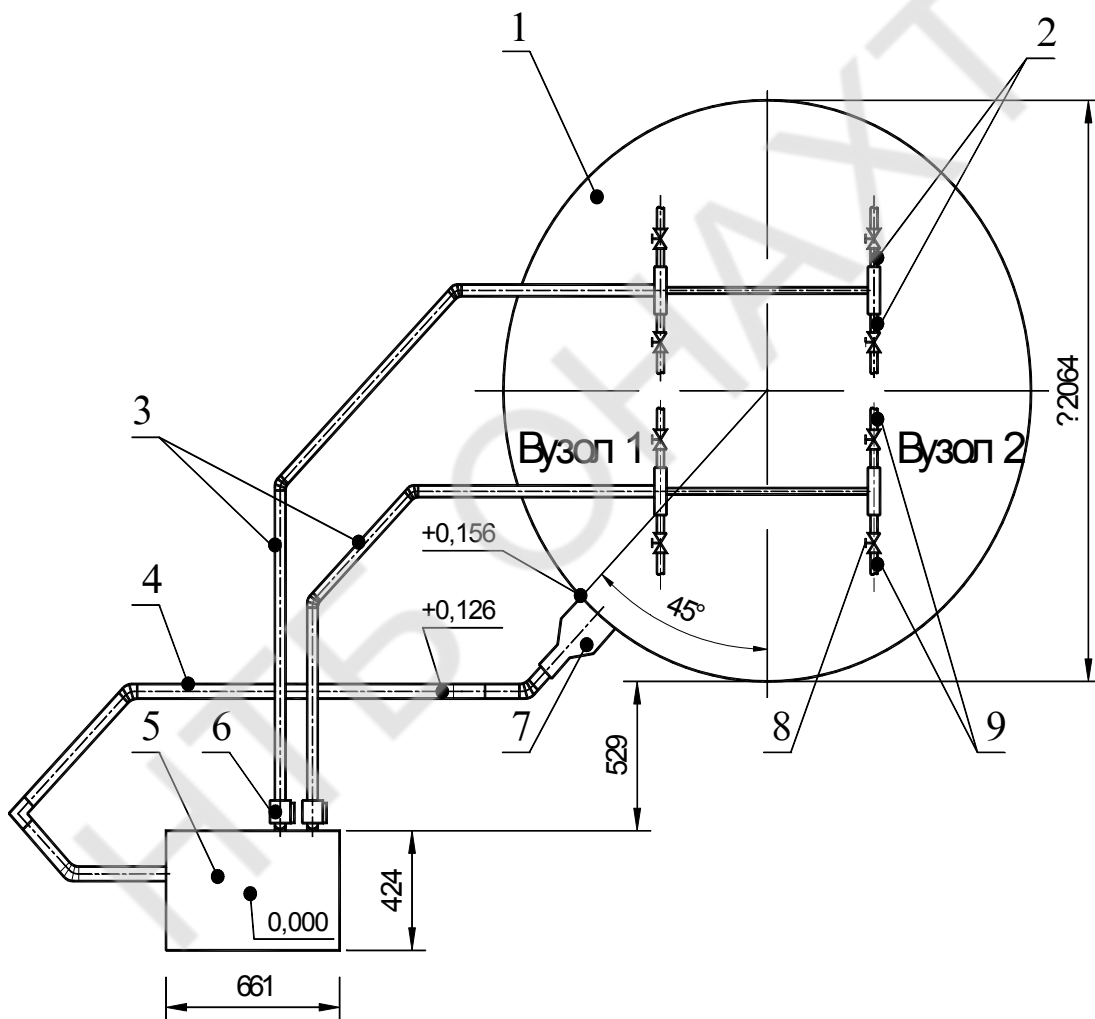


Схема водорозподільного пристрою баштової градирні №6 системи циркуляційного водопостачання енергоблоку Рівненської АЕС:
 1 – водозбірний резервуар; 2 – робочий трубопровід; 3 – магістральний трубопровід; 4 – водовідвідний трубопровід; 5 – резервуар для охолодженої води; 6 – насос; 7 – водовідвідний канал; 8 – вентиль; 9 – сопло

При $\Delta t = 0,1$ с та $t = 20$ с (мінімальна тривалість досліду) маємо

$$\delta_t = \frac{0,1}{20} = 0,005 \text{ або } 0,5\%.$$

Для циліндра об'ємом 1000 мл

$$(\delta_w)_{1,\max} = \frac{20}{1000} = 0,020 \text{ або } 2,0\%; \quad (\delta_Q)_{1,\max} = 2,0 + 0,5 = 2,5\%;$$

те саме, об'ємом 2000 мл

$$(\delta_w)_{2,\max} = \frac{20}{2000} = 0,010 \text{ або } 1,0\%; \quad (\delta_Q)_{2,\max} = 1,0 + 0,5 = 1,5\%;$$

Для обох мірних циліндрів мінімальний відлік $(h_{\text{ц}})_{\min} = 200$ мл. Щоб забезпечити відносну похибку вимірювання втрати води об'ємним методом, яка не перевищує 10%, що є допустимим для інженерних розрахунків, необхідно брати мінімальний відлік у мірному циліндрі, починаючи з об'єму в 220 мл.

Отже, розроблено методику проведення експериментів та оцінено точність визначення витрати води соплами.

Література

1. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02-84) / ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – Москва: ЦИТП, 1989.
2. Проект фізичної моделі системи циркуляційного водопостачання: Договір №7001 / Національний університет "Львівська політехніка". – № ДР 0103U004631. – Львів, 2003.
3. Пономаренко В.С. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие / В.С. Пономаренко, Ю.И. Арефьев; Под общ. ред. В.С. Пономаренко. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 376 с.
4. Орел В.І. Дослідження дільника потоку рідини / В.І. Орел, Б.В. Завойко, М.Є. Гаврилів // Третя науково-практична конференція з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості»: Збірник матеріалів. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – С.123-124.
5. GRUNDFOS instruction. UPE Series 2000. – 2003. – 240 pp.

МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ: СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ У САНАТОРНО-КУРОРТНИХ ЗАКЛАДАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

**Космацька Л.В., Ваврищук Н.О., Гнилянська О.Ф., студ.,
Бомба М.Я., д. с.-г. н., професор**

Львівський інститут економіки і туризму, м. Львів

Мінеральні природні лікувально-столові води – це фасовані природні підземні мінеральні води об'єктів (родовищ), які мають лікувальні властивості, характеризуються мінералізацією від 2,0 г/дм³ до 8,0 г/дм³, стабільністю фізико-хімічного складу, вмістом біологічно активних компонентів та сполук нижчим за прийняті бальнеологічні норми відповідно до вимог кондицій, установлених для кожного об'єкта (родовища), які використовуються без додаткового оброблення, що може вплинути на хімічний склад і мікробіологічні властивості, згідно з медичним (бальнеологічним) висновком.

Вони застосовуються як лікувальні за призначенням лікаря і як столові напої при несистематичному вживанні протягом не більше 30 днів з інтервалом 3-6 місяців [1].

Дія мінеральних вод на організм людини може бути багатогранною. Вони впливають на діяльність гормонального апарату травного тракту; володіють такими ефектами як: порожнинний; механічний; всмоктування; виділення; вплив на внутрішнє середовище організму.

Лікувально-столові води внаслідок високого рівня мінералізації мають відчутний присмак і застосовуються в якості лікувального та профілактичного засобу для оздоровлення багатьох верств населення. До питних лікувально-столових вод належать води, що містять у вигляді сполук біологічно активні компоненти в кількостях не нижче від затверджених норм (мг/л): заліза - 20, миш'яку - 0,7, бору - 35 кремнію - 50, бромю - 25, йоду - 5; органічних речовин - не більше 10 мг/л.

Отже, сила лікувально-столових вод полягає в тому, що гомеостатичні зміни відбуваються не лише під час лікування в санаторно-курортних комплексах, але й зберігаються упродовж декількох місяців – так звана фаза післядії питного лікування. Тому досить часто хворі чи просто відпочиваючі відчувають максимальне поліпшення не в санаторії, а через 2-3 місяці після повернення з відпочинку чи по завершенні лікування [2].

Лікувально-столові мінеральні води використовуються для пиття й непридатні для приготування їжі. Вони мають специфічний фізіологічний вплив на організм і не можуть бути заміною повноцінному харчуванню для надходження в організм необхідних мікроелементів. Розчинені в мінеральній воді речовини засвоюються гірше порівняно з солями органічних кислот, які містяться в продуктах харчування. При недотриманні рекомендацій фахівців з оздоровчо-профілактичного харчування та лікарів, вживання лікувально-столових вод може призвести до серйозного порушення сольового балансу і загострення хронічних захворювань.

За своїм походженням мінеральні води поділяють на [3]:

- гідрокарбонатні, тобто лужні, які застосовують для врегулювання кислотності і секреції шлункового соку, а також сечі;
- хлоридні води містять аніони хлору і катіони натрію. При їх прийомі посилюється секреція шлункового соку;
- сульфатні води містять катіони натрію та аніони сульфату. Вони знижують секрецію шлункового соку, не всмоктуються в кишечнику, надають жовчогінну та послаблюючу дію, пришвидшують обмін білків, жирів, вуглеводів;
- миш'яковмісні води добре впливають на процес кровотворення, на стан печінки;
- залізисті води рекомендовані не тільки при захворюваннях системи травлення, але й при анемії.
- йодні води застосовують для лікування хвороб щитовидної залози, атеросклерозі, активують окисно-відновні процеси;
- бромні води надають седативну дію на центральну нервову систему;

- кремнієві води мають антитоксичну та антисептичну дію на шлунок, здатні покращувати стан слизової оболонки, виводити сечову кислоту, сприяють підвищенню пружності шкіри;
- фтористі води надають оздоровчий вплив на процеси обміну фосфатів, активно діють на побудову і ріст тканин зубів, нігтів, кісток.

Для визначення оцінки їх ефективності в лікувальних цілях в якості критеріїв у курортології прийнято розглядати особливості хімічного складу вод і їх фізичні властивості.

Дія мінеральних питних вод на організм обумовлена хімічним, механічним і термічним чинниками. Головнішим є хімічний чинник, обумовлений іонним складом певних мінеральних вод.

Механізм дії мінеральних вод є таким. Іони, що містяться в мінеральній лікувально-столовій воді, потрапляючи в травний тракт, стимулюють виділення слини, а потім і секрецію шлунка. Іони входять до складу шлункового соку, тому відбувається посилення (чи ослаблення) його секретії і зміна складу. Далі в кишечнику відбувається всмоктування іонів води в кров, що в кінцевому результаті позитивно позначається на діяльності кишечника, печінки і нирок.

При цьому присутність біологічно активних компонентів, наприклад, таких як сірководень, вуглекислий газ і миш'як та наявність особливих властивостей допомагає визначити методи лікувального використання вод.

У цьому контексті багатими на лікувально-профілактичні властивості є води Карпатського регіону.

Мінеральні води Закарпатської області: «Лужанська», «Поляна Квасова», «Свалява», «Плосківська» і «Драгівська» містять біологічно цінні мікроелементи (залізо, марганець, мідь, цинк і миш'як), які можуть бути використані при порушенні обміну речовин.

У Чернівецькій області здійснюється промисловий розлив лікувально-столових вод – «Буковинська», «Брусницька», «Кельменська», «Валя-Кузьминська», «Новоселицька», «Зеленчанська» та ін. Особливо цінною вважається вода Брусницького родовища, яка містить сірчано-водневі та содові гідрокарбонатно-хлоридно-натрієві компоненти.

Одним з найважливіших чинників лікувальної рекреації в Івано-Франківській області є наявність природних мінеральних вод: «Горянка», «Буркут», «Верховинська», «Чисте джерело» тощо.

Львівська область здавна славиться чисельними і різноманітними джерелами мінеральних вод на основі яких діють відомі курорти. Найвідомішою лікувально-столовою водою є «Нафтуса». Проте, крім «Нафтусі», у м. Трускавець, м. Моршин, с.м.т. Східниця є й інші мінеральні води – «Марія», «Софія», «Броніслава», «Юзя» та ін.

Ці мінеральні природні лікувально-столові води застосовуються для лікування хвороб органів травлення, печінки, нирок, жовчних і сечовивідних шляхів та порушень обміну речовин [4].

Висновок: На основі вищесказаного можна сказати, що лікувально-столові води відіграють важливу роль в оздоровленні населення. Завдяки лікувально-столовим водам організм людини збагачується мінеральними речовинами і відновлюється після багатьох хвороб. Оскільки лікувально-столові води мають фізіологічний вплив на організм, вони не можуть бути заміною повноцінному харчуванню для надходження в організм необхідних макро- та мікроелементів. При недотриманні рекомендацій лікаря та фахівців з оздоровчого харчування вживання лікувально-столових вод може призвести до серйозного порушення сольового балансу і загострення хронічних захворювань.

Література

1. Класифікація мінеральних вод України [Текст] / Під ред. акад. Шестопалова В.М. - К.: НАНУ, 2003. - 121 с.
2. Северинов С.С. Лечение минеральными водами [Текст] / С.С. Северинов. - Симферополь: Таврия, 1988. - 344 с.
3. Шестипалов Бабов К.Д. Сучасне становище і перспективи використання мінеральних вод України [Текст] / Проблеми мінеральних вод, Бабов К. Д. - 2005. - 458 с.
4. Івасівка С.В. Природа бальнеочинників води «Нафтусі», суть її лікувально-профілактичної дії [Текст] / С.В. Івасівка, І.Л. Попович, Б.І. Аксентійчук, В.Р. Білас. - Трускавець: ЗАТ Трускавецькурорт, 1999. - 123 с.

ПРИРОДНІ МАТЕРІАЛИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ

**Тарасюк Л.А., Самченко І.О., Сівер Т.Г.,
Коренчук К.С., Олійник С.І., к.т.н., доцент**

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Згідно з Технологічним регламентом для механічного фільтрування води та водно-спиртових сумішей (сортівки) використовують кварцевий пісок. При цьому спостерігається корегування органолептичних показників (прозорості, мутності, забарвленості) та фізико-хімічних (незначно вмісту заліза, марганцю).

Встановлено, що при застосуванні нового кварцового піску підвищуються показники мутності, твердості, лужності, вмісту заліза, силікатів, орто- та поліфосфатів у підготовленій воді. Тому, виникає потреба у його підготовці із застосуванням розчину соляної кислоти та потребі значних об'ємів води для промивки. Крім того, фільтрувальні матеріали (ФМ) повинні бути хімічно стійкими до реагентів та водно-спиртових розчинів [1].

З метою удосконалення способу фільтрування води та сортівки досліджено природні матеріали за хімічною стійкістю.

Об'єктами досліджень були: вода питна та підготовлена, ФМ: обсидіан, природний опал, альмандин, халцедоновий кварц, як контрольний зразок використовували кварцевий пісок.

Під час проведених досліджень встановлено, що досліджувані ФМ є хімічно стійкими до розчинів кислот та водно-спиртових сумішей, при цьому у порівнянні з контрольним зразком прозорість фільтрату покращується на 10 – 25 % та зменшується:

- під час підготування до роботи кількість розчину соляної кислоти у 1,2 – 4 рази; кількість води на відмивання у 1,2 – 5 разів;
- на стадії регенерування при підпушуванні та швидкому промиванні витрата води у 1,5 – 3 рази.

Застосування досліджуваних ФМ для фільтрування води та сортування сприяє збільшенню питомого об'єму фільтрату в 1,2 – 2,0 рази.

За результатами проведених досліджень було встановлено перспективність застосування обсидіану, опалу, альмандину, халцедонового кварцу, як фільтрувальних матеріалів для механічного очищення води та для очищення сортування у фільтрах попереднього та остаточного фільтрування вугільно-очисної батареї.

Література

1. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч./ С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін.//за заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. — К.: НУХТ, 2012. — 487 с.

УДК 663.6, 628.16.081.32, 628.16.162.1

АКТИВНЕ ВУГІЛЛЯ У ВОДОПІДГОТОВЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ АЛКОГОЛЬНОЇ ТА БЕЗАЛКОГОЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

**Юрченко Ю.А., Савлук П.О., Савченко І.О.,
Олійник С.І., к.т.н., доцент**

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вода для виробництва безалкогольних та алкогольних напоїв, бутильованих питних вод повинна відповідати вимогам нормативних технологічних документів, ДСанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525:2015 .

Однією із обов'язкових стадій під час очищення води у лікеро-горілчаній та безалкогольній галузях є адсорбційне очищення води питної за допомогою активного вугілля для: покращення смаку, запаху та зменшення забарвленості води; видалення з води розчинених органічних речовин, активного хлору та хлорорганічних речовин, заліза, марганцю, азотовмісних сполук та інших токсичних сполук [1].

Об'єктами досліджень були: вода питна та підготовлена, активне вугілля (АВ) марки Silcarbon K48spezial та Filtrasorb F-300 (контроль).

У роботі використовували експериментальні загальноприйняті у лікєро-горілчаному виробництві: органолептичні, фізико-хімічні, методи контролю якості води питної і підготовленої; моделювання, планування та оброблення результатів експерименту.

АВ марки Silcarbon K48spezial – отримане зі шкаралупи кокосового горіха та спеціально підготовлено від зольних мінеральних речовин. Має широку пористу структуру, яка забезпечує поглинання органічних азотистих речовин, органічних та легкоокиснювальних неорганічних домішок, що містяться у воді, багаторазово реактивується.

Встановлено, що у порівнянні з контрольним зразком досліджуване АВ має вищу механічну міцність на 20-25 % та меншу зольність на 2-3 %, що сприяє меншому механічному руйнуванню, незначному пилоутворенню, збільшенню кількості регенерацій, зменшенню пускового періоду і як наслідок збільшенню строку експлуатації

За рахунок покращених фізико-механічних та сорбційних характеристик досліджуваного АВ у порівнянні з контрольним зразком зменшується витрата води на підготування, підпушування та швидке промивання у 1,2...1,5 рази при цьому питомий об'єм підготовленої води збільшується на 25...40 %.

Висновок: Досліджуване вуглецеве активне вугілля Silcarbon K48spezial є перспективним для використання у водопідготовці, що сприятиме покращенню якості готових алкогольних та безалкогольних напоїв.

Література

1. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // За заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. – К.: НУХТ, 2012. – 487 с.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПОМОЩЬЮ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Гресь А.В., Самохвалова А.И., к.т.н., ассистент

**Харьковский национальный университет
строительства и архитектуры, г. Харьков**

В настоящее время актуальной проблемой является сброс недоочищенных сточных вод пищевой промышленности в природные водные объекты. Сточные воды пищевой промышленности содержат органические вещества, жиры, белки, остатки продуктов, а также воду, которая используется для мойки сырья и промышленного оборудования. В свою очередь эти загрязнители попадают в сточные воды в виде трудноразделимых суспензий, эмульсий, коллоидных и молекулярных растворов, что впоследствии приводит к биологическому загрязнению природных водоемов.

Пищевая промышленность характеризуется образованием большого количества отходов на предварительной стадии до начала основной переработки в виде растворимых органических веществ. Даже на небольших сезонных предприятиях объем отходов достигает объемов соответствующих населению численностью от 15000 до 20000 человек, тогда как на больших заводах объем отходов эквивалентен деятельности населения численностью четверть миллиона человек. Если количество отходов, выделяющихся с паром или водой, не велико, а объем органических отходов огромен, то органические отходы связывают растворенный кислород и превращаются в стабильные соединения. Эти отходы могут загрязнять или приводить к порче водоемов за счет уменьшения концентрации растворенного кислорода до величины ниже необходимой для существования обычных водных организмов.

Для решения данной проблемы используются локальные очистные сооружения (ЛОС) чтобы очистить производственные

сточные воды до нормативных требований их приема в канализацию или сброса в природный водный объект.

ЛОС обеспечивают очистку сточных вод пищевых производств с исходным содержанием взвешенных веществ (ВВ) 1000 - 3000 мг/дм³, ХПК 3000 - 5000 мгО₂/дм³ и БПК_{полн} 2000 - 3500 мгО₂/дм³, жиров 500 - 2500 мг/ дм³ до норм приема в канализацию (ВВ 100 - 500 мг/дм³, ХПК 250 - 800 мг/дм³, БПК_{полн} 200- 500 мгО₂/дм³, жиры 5 - 50 мг/дм³). Степень очистки по основным загрязняющим компонентам составляет 80 - 99 %.

Промышленные очистные сооружения пищевых производств представляют собой комплекс технологического оборудования, предназначенный для очистки сточных вод, образующихся как непосредственно при производстве продуктов, так и в процессе мойки сырья и промышленного оборудования. Они характеризуются высокой степенью автоматизации и механизации процессов сбора стоков, их усреднения и очистки, индивидуальностью технологической цепочки. Состав элементов технологического оборудования и суммарная стоимость создания очистных сооружений существенно различается при разных направлениях водоотведения (в водоем или в централизованную систему).

Сооружения локальной очистки располагают в непосредственной близости от мест образования сточных вод перед их сбросом в сеть. Сооружения предназначены для максимально возможного задержания отходов производства с целью их последующего использования, обеспечения нормальной работы внеплощадочных сетей и сооружений, предотвращения распространения болезнетворных микроорганизмов.

Для задержания крупных отходов на выпусках загрязненных нежирных стоков в мясожировом и мясоперерабатывающем корпусах устанавливают механические или ручные решетки, решетки-дробилки, а также перфорированные самоочищающиеся желоба. На выпусках от загонных помещений для предубойного содержания скота и каньонного отделения устраивают навозоуловители, оборудуемые решетками.

На выпуске инфицированных сточных вод санитарной бойни, карантин и изолятора предусматривают навозоуловитель и

дезинфектор. На выпуске стоков от мытья автомобилей-скотовозов ставят грязебензоуловитель.

На выпусках травильных и щелочных вод консервного завода (цеха) устраивают нейтрализатор. Окончательная локальная очистка загрязненных нежирных сточных вод осуществляется на общезаводском узле механической очистки, где сточные воды последовательно проходят решетки, песколовки, осветлители или осветлители-перегниватели, либо отстойники. [1].

На предварительной стадии любой переработки жидкие отходы пищевой промышленности обычно процеживают через решетку и разделяют после отстаивания. Полученные таким образом твердые отходы выбрасывают или используют в сочетании с другими твердыми отходами по программе восстановления продуктов. Обработка водных отходов включает различные физические, химические и биологические методы. Поскольку вторичная переработка требует больших затрат, целесообразно максимально использовать все возможности первичной обработки. Первичная обработка включает такие процессы, как осаждение и механическое отстаивание, фильтрацию (на одном, двух или на наборе фильтров), флокуляцию, флотацию, ионнообменную обработку с разделением на центрифуге, обратный осмос, поглощение на угле и химическое осаждение. Отстаивание осуществляется от простых отстойных резервуаров до сложных фильтров, созданных с учетом конкретных характеристик отходов. Для выполнения требований стандартов в отношении водных отходов после первичной обработки наступает вторичная биологическая обработка. Поскольку большинство отходов пищевой промышленности содержат главным образом подвергающиеся разложению под действием биологической обработки вредные органические вещества, биологическая обработка, как вторичный процесс, предназначена для уменьшения биохимической потребности в кислороде отходов за счет их перемешивания с концентрированным раствором микроорганизмов и добавления кислорода с целью быстрого окисления и стабилизации. После этого отходы сливают в окружающую среду.

Рост бактерий можно контролировать за счет дезинфекции и изменения условий окружающей среды, например pH и температуры. [2].

В зависимости от конкретного вида отходов можно использовать различные методы или комбинацию методов. Например, в случае отходов молочного хозяйства установлено, что для удаления большей части загрязнителей эффективно применять анаэробную обработку с последующей аэробной обработкой, которая предназначена для уменьшения биохимической и химической потребности в кислороде и удаления биогенных элементов. Другие широко используемые вторичные методы включают биохимическую очистку сточных вод, аэробные биофильтры, ирригацию при разбрызгивании, а также использование ряда бассейнов и лагун. Если глубина бассейнов не соответствует требуемым нормам, возникает неприятный запах. Устранение запаха анаэробных процессов достигается за счет фильтрации через почву, при которой могут окисляться вызывающие неприятные запахи полярные газы.

Таким образом, очистка производственных сточных вод осуществляется с помощью специального комплекса сложного и энергоэффективного оборудования. Загрязненный сток любого пищевого предприятия имеет ряд характерных особенностей, которые делают его экологически-агрессивным, требующим применения особых приемов очистки, которые никогда не применяются при очистке хозяйственно-бытового стока. Промышленная очистка сточных вод требует глубокого знания технологических процессов конкретного пищевого производства.

Литература

1. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Н. И. Лихачев, И. И. Ларин, С. А. Хаскин и др.; Под общ. ред. В. Н. Самохина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1981. – 639 с., ил.
2. Энциклопедия по безопасности и гигиене труда / Д.М. Стеллман; Пер. с англ.; Междунар. орг. труда. - М. : [б. и.], 20- - .Т.
3. Пищевая промышленность / Гл. ред. А.П.Починок. – 4-е изд. - М. : [б. и.], 2001. – 1309 с., ил. - Пер. изд.: Encyclopaedia of occupational health and safety. Vol. 3.

**ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ
ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ НА МІНІ-ПІДПРИЄМСТВІ ПО
ВИПУСКУ ФАСОВАНИХ ПРИРОДНИХ ВОД У
М. СЛАВУТА**

Кудряшова Ю. Є., бакалавр, Стрікаленко Т. В., д.м.н., професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Метою роботи було обґрунтувати технологію фасованої природної питної води «Джерела Славути» на новому міні-підприємстві по виробництву фасованих питних вод в м. Славути. Задачі роботи полягали у (1) вивченні показників якості води з потенційного джерела водопостачання, (2) визначенні етапів оброблення води на міні-підприємстві, (3) використанні соціологічного опитування для визначення бажаних об'ємів фасованої питної води «Джерела Славути», яку купуватимуть мешканці міста, та (4) аналізі доступних джерел інформації щодо виробництва та збуту фасованих природних питних вод.

Результати досліджень. Встановлено за результатами досліджень, що у воді, яка планується до використання як сировина на міні-підприємстві, майже всі показники якості відповідають вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до якості води питної, призначеної для споживання людиною». Виняток складає вміст Феруму - середній показник його у воді з усіх задіяних свердловин становить $2,25 \text{ мг/дм}^3$, що перевищує регламентовані вищезазначеним документом значення ($\leq 0,2 \text{ мг/дм}^3$). Тому було прийнято рішення про необхідність включення до технології етапів знезалізнення природної води, а саме – аерації води після її механічного очищення та повторного механічного очищення від окисненого Феруму після аерації. Вибір саме такого процесу знезалізнення обумовлено задачею виробництва фасованої природної питної води. Адже використання інших методів знезалізнення води (реагентних) привело б до зміни типу фасованої води – оброблену таким чином воду слід було б називати «фасованою підготовленою» (згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10,

Codex Stan 227-2001). Проведені попередні дослідження показали достатність вибраного методу знезалізнення природної води для видалення Феруму – його концентрація у воді, що піде на розлив у пляшки, становила $\leq 0,2$ мг/дм³.

При проведенні соціологічного опитування (анкетування) мешканців м. Славути отримані такі результати. Відповіді на питання «Якій тарі Ви надали б перевагу при покупці фасованої води?» були наступними: 36.7 % респондентів віддали перевагу фасованій питній воді у ПЕТ-тарі об'ємом 1.0 – 2.0 л, а 33.3 % - у ПЕТ-тарі об'ємом 5.0 л. Лише 10 % пересічних покупців віддали перевагу фасованій питній воді у ПЕТ-тарі об'ємом 0.5 л. Проте відомо, що у попиті оптових покупців, а саме – кафе та ресторанів – переважає фасована природна питна вода у скляній тарі об'ємом 0.5 л. З урахуванням цих результатів було прийнято рішення про перспективність використання на підприємстві трьох технологічних ліній розливу води, а саме: 0.5 л у скляній тарі, 1.5 л у ПЕТ-тарі та 5.0 л у ПЕТ-тарі.

З огляду на тенденцію постійного збільшення попиту на негазовану фасовану питну воду та зменшення попиту на газовану (за даними джерел інформації), вирішено випускати лише негазовану фасовану питну природну воду «Джерела Славути».

Таким чином, була розроблена технологія виробництва фасованих вод у м. Славути, векторна схема якої представлена на рисунку.

Висновки. 1. Результати виконаних лабораторних досліджень дозволили обґрунтувати необхідність та особливості етапу знезалізнення води з джерела водопостачання у технології фасованої природної питної води «Джерела Славути» на новому міні-підприємстві по виробництву фасованих питних вод в м. Славути. Обґрунтування виконано з урахуванням вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до якості води питної, призначеної для споживання людиною» та документу Комісії Кодекс Аліментаріус Codex Stan 227-2001 щодо фасованих питних вод, які можна називати «природними».

2. За результатами соціологічного опитування та огляду джерел інформації прийнято рішення про обладнання на міні-

підприємстві трьох технологічних ліній розливу води, а саме: 0.5 л у скляній тарі, 1.5 л у ПЕТ-тарі та 5.0 л у ПЕТ-тарі.



Рисунок. Векторна схема технології виробництва фасованої природної питної води «Джерела Славути» на міні-підприємстві

УДК 628.1.033-021.465(477.74):628.16-021.633

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ М. ОДЕСА, ЩО ПРОЙШЛА ВТОРИННУ ВОДОПІДГОТОВКУ РІЗНИХ ТОРГІВЕЛЬНИХ МАРОК

**Денисенко О.О., студ., Романчук М.Є.,
к.геог.н., доцент, Поліщук А.А., к.х.н.**

Одеський державний екологічний університет, м.Одеса

Проблема якості питної води була завжди актуальна для м. Одеса з моменту створення водопроводу (1873г.).

Тому метою роботи було проведення аналізу якості водопровідної води в м.Одеса та бутильованих вод на основі цієї

води в порівнянні з ДСанПіН2.2.4-171-10 і нормативами фізіологічної повноцінності для питних вод.

Фізіологічна повноцінність питної води.

Поняття фізіологічної повноцінності для питної води Н. К. Кольцов запропонував використовувати ще в 1912 році, об'єднавши цим терміном набір аніонів і катіонів, необхідних організму людини і містяться в природній воді.

Робота з освоєння нових методик аналітичного та фізико-хімічного аналізу та встановлення органолептичних показників води проводилася на базі ЦХБЛ «Інфокс» філіалу «Інфоксводоканал».

Були досліджені наступні зразки вод: ТМ «Артемівська», ТМ «Каскад», ТМ «Миколинська», ТМ «Субота» та ТМ «Grandwater».

Контроль якості водопровідної води проводили в центральній хіміко-бактеріологічній лабораторії філії «Інфоксводоканал» [7].

Система водопостачання м.Одеси забезпечує питною водою населення та підприємства міст: Одеса, Іллічівськ, Біляївка, Південний і 45 населених пунктів Біляївського, Овідіопольського та Комінтернівського районів у радіусі 50 км від обласного центру.

Очищення поверхневої води відбувається на єдиному цілісному водоочисних комплексі ВОС «Дністер» з водозабором в районі смт. Біляївка.

Після очищення, вода по системі головних відводів надходить попутним споживачам та на міські водопровідні насосні станції.

Вода з річки Дністер забирається в двох місцях, надходить на водоочисну станцію ВОС «Дністер». Технологічна схема очищення води на ВОС «Дністер» в цілому складається з чотирьох самостійних блоків, що включають споруди для попереднього відстоювання, реагентної обробки води, фільтрування та знезараження.

Знезараження, накопичення і розподіл води в містах і населених пунктах провадиться локальними системами водопостачання кожного населеного пункту, до складу яких входять резервуари чистої води, насосні станції, хлораторні і розвідні мережі [7].

В результаті проведених лабораторних досліджень, з'ясували, що проби води, в основному, відповідають стандартам якості

ДСанПін 2.2.4-171-10 [2]. Порівнюючи з показниками фізіологічної повноцінності були отримані наступні результати:

За показником Жорсткість не відповідають нормативам наступні ТМ: «Артемівська», «GRANDWATER» (нижче нормативу); Кальцій - не відповідає жодна торговельна марка (нижче нормативу), водопровідна вода - відповідає; Магній - ТМ «Артемівська» та «GRANDWATER» не відповідають (нижче нормативу); Натрій - не відповідають ТМ «Субота» і водопровідна вода (перевищують); Калій - не відповідають ТМ «Миколинська» (перевищує) і водопровідна вода (нижче нормативу); Фториди - все проби води не відповідають (нижче нормативу); Лужність - не відповідають ТМ «Артемівська» та «GRANDWATER» (нижче нормативу); Сухий залишок - не відповідають ТМ «Субота» (перевищує) і ТМ «Артемівська», «Каскад» і «GRANDWATER» (нижче нормативу). За відповідності показникам фізіологічної повноцінності найкраща – ТМ «Миколинська», найгірші ТМ «GRANDWATER» і ТМ «Артемівська».

Нормативи якості питної води за ДСанПін 2.2.4-171-10 регламентуються в досить широких межах і за деякими показниками не збігаються з нормативами фізіологічної повноцінності (Кальцій, Магній, Натрій, Фториди, Лужність, Сухий залишок).

Термін та умови зберігання бутильованої води, визначені виробником не цілком відповідають реальним умовам. Необхідно провести додаткові дослідження для отримання більш конкретних результатів [7].

Література

1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.1.4.1116-02) – М.: Минздрав России, 2002.
2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПін 2.2.4-171-10). – К., 2010.
3. Денисенко О.О., Федорова Г.В., Шепеліна С.І. Сборник статей Международной молодежной науч. конф-ции «Планета – наш дом» Алчевск, 19 апреля, 2013 р. Алчевск: ДонГТУ, 2013. – с. 158-161 (345с.) (укр.)

4. Лурье Ю.Ю.. – М.:Химия, 1971.- с.111
5. Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – с. 131,126,128
6. Денисенко О.О., Федорога Г.В. «Оцінка якості природних вод за біогеохімічними показниками з освоєнням нових методик аналізу» (у друку).
7. Денисенко О.О., Романчук М.Є. «Аналіз якості водопровідної води, яка пройшла вторинну водопідготовку» (у друку).

УДК[664.8/9:621.798-034]:667.648.27

ОДЕРЖАННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХНІХ ВЛАСТИВОСТЕЙ У АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

**Козинець А.Ю., студ., Кузнецова І.О., доцент, Вікуль С.І., доцент,
Янченко К.А., асистент**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Корозія металевої консервної тари є однією з перешкод у поширенні її застосування для пакування харчових продуктів, зокрема рослинного походження, оскільки останні найчастіше містять вільні органічні кислоти, що й спричинюють зазначений процес.

Останнім часом широке застосування знаходять КЕП, у яких як добавки, що підвищують твердість і зносостійкість, застосовуються карбіди і бориди. Як правило композиційні електрохімічні покриття одержують електролізом з електролітів – суспензій, що являють собою водні розчини солей металів із добавкою високодисперсного порошку, що додає їм специфічні властивості: зносостійкість, твердість, підвищену корозійну стійкість при визначених видах механічних напруг. Захисні композиційні покриття Ni-B-C і Co-B-C можуть бути використані для поліпшення захисних антикорозійних властивостей металевої тари. Одним із визначальних критеріїв застосування

композиційних електрохімічних покриттів є їхня підвищена зносостійкість і мікротвердість.

До покриттів ставляться різні вимоги. Пропоновані вимоги в значній мірі задовольняються при надійній підготовці основного металу, правильному виборі типу електроліту й оптимальної концентрації компонентів електроліту, а також належному виборі режиму електролізу. Загальною вимогою, якій повинні відповідати всі покриття, є їхнє міцне зчеплення з основою. Іншими вимогами, пропонованими до покриттів, є дрібна структура осаду. Покриття повинні мати максимально рівномірну товщину на різних ділянках, тому що товщина є найважливішою характеристикою покриття, що визначає термін його захисної дії. Покриття повинні мати мінімум пор (навіть мікроскопічних розмірів).

Доцільність використання різних сполук, що містять бор, для одержання покриттів не викликає сумнівів: ці речовини володіють значною відносною здатністю. Покриття, що утворюються при використанні боргідридних сполук містять у своїй сполуці бор, і саме цей факт відкриває перспективи для одержання сплавів із новими властивостями.

Покриття, що містять сполуки зі зв'язками метал-бор, відрізняються підвищеною твердістю, великий зносо- і корозійною стійкістю, високою температурою плавлення. Боргідридний метод дозволяє одержувати покриття при відносно невисоких температурах (приблизно 40 °C). Це дає можливість наносити борвмісні покриття з відносно невисокими витратами енергії.

Метою даної роботи була розробка технології нанесення захисних електролітичних покриттів на основі боридів металів змінної валентності. У даній роботі розглянуто також результати дослідження процесу електроосадження комплексні електрохімічні покриття (КЕП) на основі сплавів Ni-B і Co-B з боргідридних електролітів.

Кількісний вміст бору в покриттях вивчали фотометричним методом за допомогою хіналазарину. Як матриці КЕП базуються на ряді унікальних властивостей сплаву: підвищеної стійкості до окиснення (зовнішній вигляд не змінюється після обробки за температури ~ 500 °C), підвищена корозійна стійкість,

зносостійкість і твердість. Осаджували КЕП на основу – сталеві зразки.

Отримані покриття досліджувалися на корозійну стійкість. Використовувалися хімічний та електрохімічний методи.

Електрохімічні дослідження корозійної стійкості композиційних покриттів проводили в оцтовій, яблучній і лимонній кислотах. Швидкість корозії оцінювали методом поляризаційного опору в комірках притискного типу за струмами поляризації й визначенням швидкості корозії за втратами маси, встановлюваними гравіметрично.

Вивчення кінетики корозії протягом близько 1000 годин при 20°C показало, що у всіх випадках найбільша швидкість корозії спостерігається в початковий момент, і після приблизно 200 годин вона стабілізується. Максимальне значення швидкості корозії на початковій стадії можна пояснити великою вільною поверхнею зразків, не зайнятою продуктами корозії. Найбільш інтенсивно процес корозії перебігає у 0,3 %-ому розчині оцтової кислоти.

Аналіз результатів електрохімічних досліджень показав, що КЕП підвищують корозійну стійкість вуглецевої сталі, а отже, і корозійну стійкість бляхи в агресивних консервних середовищах.

Література

1. Поветкин В.В., Ковенский И.М. Структура электрохимических покрытий. – М.: Металлургия – 1988 – 136 с.
2. Беленький М.А., Иванов А.Ф. Электроосаждение металлических покрытий. Справ. изд., – М.: Металлургия – 1985.
3. Ямпольский А.М., Ильин В.А. Краткий справочник гальванотехники. – Л.: Машиностроение – 1981.
4. Zvyagintseva A.V., Kravtsova Y.G. Nickel-Boron Coating with Ultradisperse Particles Inclusion.// Electrochemistry from Nanostructures to Power Plants: 55 Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry – Thessaloniki, 2001, p.594.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ НА ХАРЧОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Куцолабська М.В., бакалавр, Коваленко О.О. д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

В силу стрімкого світового технічного прогресу та наукових відкриттів підприємства харчової галузі постійно удосконалюються. Важливим для процесу удосконалення є детальний аналіз існуючих на підприємстві технологій. Не менш важливим є і визначення мети, задля якої буде проведене удосконалення. Це може бути покращення якості продукції (у випадку виявлення таких проблем), покращення економічних показників діяльності підприємства або зменшення екологічного впливу на навколишнє середовище. Метою нашого дослідження був аналіз системи використання води на одному з вітчизняних діючих підприємств з виробництва безалкогольних напоїв та визначення шляхів її удосконалення.

Підземна вода, яка використовується на підприємстві для виготовлення безалкогольних напоїв, має значно підвищений вміст двохвалентного заліза, тому технологією передбачено його видалення шляхом аерації та механічної фільтрації. Після регенерації фільтрів зворотнім током промивної води із стічними водами скидається значна кількість окисленого Fe^{3+} у вигляді колоїдних чи тонко дисперсних зависей. Такі сполуки є причиною заростання каналізаційних мереж і водорозбірної арматури. Крім того вихідна вода має підвищений вміст солей жорсткості, для видалення яких на підприємстві використовують натрій-катіонітові фільтри. А стічні води від їх регенерації характеризуються підвищеним вмістом розчинних солей.

Оскільки на регенерацію фільтрів на підприємстві витрачається значна кількість води, пропонується організувати технологічну лінію локального очищення стічних вод на підприємстві з метою повторного їх використання в якості промивних вод або для інших потреб підприємства.

Передбачається, що така технологічна лінія включатиме наступні технологічні процеси: коагуляцію і флокуляцію домішок, механічну фільтрацію, видалення надлишку розчинених солей, знезараження води.

Локальне очищення стічних вод має значну перевагу порівняно з загальним, тому що очищенню піддається стічна вода, що містить одне забруднення або кілька близьких за хімічними властивостями. Технологія такого очищення простіша, економічна і ефективніша, ніж технологія очищення стічних вод, що містять багато різних забруднень.

Слід зазначити, що мінімізація скидання стічних вод в загальну каналізаційну мережу дозволить підприємству зменшити плату за використання підземних вод та за водовідведення, а також зменшить штрафи за перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин.

УДК 663.85.86-048.76

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Манова Ю.О., бакалавр, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Виробництво безалкогольних напоїв – перспективний напрямок розвитку харчової галузі. Досить часто виробництво безалкогольних напоїв налагоджують на підприємствах, які виробляють фасовані води, зокрема і природні мінеральні. Метою нашого наукового дослідження стало удосконалення технології безалкогольних напоїв на одному з таких підприємств.

Джерелом водопостачання на підприємстві є артезіанська свердловина, що знаходиться на його території. При виробництві фасованих природних мінеральних вод вода із джерела піддається лише механічній фільтрації на механічних

фільтрах. Для виготовлення напоїв використовують воду з міського водопроводу, яка є також водою з підземних джерел. Технологія водо підготовки на підприємстві в цьому випадку доповнюється знезараженням води.

Вода є одним з основних компонентів напоїв, тому її склад істотно впливає на якість готового продукту, насамперед на органолептичні показники та мікробіологічну стабільність. Застосування води з високою тимчасовою жорсткістю і лужністю знижує кислотність напоїв, призводить до перевитрати лимонної кислоти, яка повинна додатково вноситися для нейтралізації іонів лужності. Іони кальцію, магнію, заліза можуть реагувати з деякими компонентами напоїв - пектиновими речовинами, поліфенолами, з утворенням осадів. Присутність у воді вільного хлору, інших хлорвмісних речовин, озону, кисню, важких металів призводить до зміни смаку, зниження харчової цінності напоїв. Ці сполуки каталізують окислювальні процеси, за рахунок яких руйнується аскорбінова кислота, природні барвники, ароматичні речовини. Розчинений у воді кисень знижує ступінь насичення діоксидом вуглецю, сприяє розвитку мікроорганізмів, окислює компоненти напою. Враховуючи вище сказане, можна зробити висновок про те, що існуюча технологія водопідготовки для напоїв не є досконалою і потребує коректування.

Для визначення технологічної схеми оброблення води в кожному окремому випадку необхідно спочатку вивчити показники якості води в джерелі водопостачання. Далі необхідно порівняти їх з вимогами нормативних документів. А вже потім здійснювати реконструкцію існуючої на підприємстві лінії водопідготовки. Вода для безалкогольних напоїв повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Крім того, існують спеціальні вимоги до води технологічного призначення, встановлені «Технологічною інструкцією з виробництва безалкогольних напоїв». В табл.1 наведено порівняння якості води, що використовується для виробництва напоїв на підприємстві з вимогами зазначеної інструкції.

Табл. 1 - Відповідність якості води
на підприємстві нормативним вимогам

Найменування показника	Одиниця вимірювання показника	Норматив	Діапазон зміни значень в зразках води
Запах (при 20 та 60 °С)	бали	0	0 ... 1,0
Присмак (при 20 °С)	бали	0	0 ... 1,0
Забарвленість	град	10	0 ... 4,8
Каламутність	мг/дм ³	1,0	0... 0,15
pH	од. рН	3-6	7,2...7,9
Загальна жорсткість	мг-екв/дм ³	0,7	5,78...7,55
Сухий залишок	мг/дм ³	500	377,0...600,0
Хлориди	мг/дм ³	100-150	78,3...122,9
Сульфати	мг/дм ³	100-150	80,5...157,2
Марганець	мг/дм ³	0,1	0,01
Залізо загальне	мг/дм ³	0,2	<0,1
Мідь	мг/дм ³	1,0	0,003... 0,02
Поліфосфати	мг/дм ³	3	відсутні
Цинк	мг/дм ³	5,0	<0,005
Алюміній	мг/дм ³	0,1	0
Кадмій	мг/дм ³	0,005	0
Миш'як	мг/дм ³	0,05	<0,005
Нітрати	мг/дм ³	10	1,2...29,4
Нітрити	мг/дм ³	0,1	<0,003
Ртуть	мг/дм ³	0,001	0
Свинець	мг/дм ³	0,1	<0,005
Загальне мікробне число	КУО/ см ³	<50	3-10
Загальні колі форми	КУО/ 100 см ³	відсутність	відсутні
E.coli	КУО/ 100 см ³	відсутність	відсутні
Ентерококи	КУО/100 см ³	відсутність	відсутні
Патогенні ентеробактерії	наявн. в 1дм ³	відсутність	відсутні
Коліфаги	БУО/дм ³	відсутність	відсутні

Як видно з табл. 1, вода, що використовується для виробництва безалкогольних напоїв, має підвищений вміст солей жорсткості і високий рівень рН. Також періодично (це зумовлено сезонними змінами) можуть виникати проблеми з підвищеною мінералізацією та вмістом нітратів. Таким чином, удосконалення технології водопідготовки буде спрямоване на її технічне переоснащення, а саме додавання до вже встановленого механічного фільтру і УФ-лампи обладнанням для пом'якшення води і коректування рівня рН, очищення на вугільному фільтрі, тонкої фільтрації і деаерації води. Для випадків, коли у воді буде спостерігатися підвищена мінералізація і вміст нітратів, доцільно передбачити установку зворотного осмосу або іонообмінні фільтри. Для вибору остаточного варіанту технологічної схеми водо підготовки на наступному етапі роботи планується виконання техніко-економічного обґрунтування таких інженерних рішень.

ВИКОРИСТАННЯ БІОАКТИВОВАНОГО ВУГІЛЛЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРОГЕНВМІСНИХ СПОЛУК

Янкова А. Г., магістр, Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Біологічне очищення води засноване на використанні життєдіяльності бактерій. Мікроорганізми в сприятливих умовах переробляють шкідливі сполуки в звичайні прості речовини. Біологічне очищення не потребує реагентів, підвищених витрат на енергію, значної кількості обслуговуючого персоналу. Особливістю застосування біотехнологій у водопідготовці є те, що відходів практично не залишається, так як більшість забруднень переробляються в газоподібний стан, а осад, що залишається, використовується в якості добрив. Вартість біологічного очищення води нижча за вартість очищення води іншими способами. Це єдиний спосіб, який дозволяє створювати екологічно чистий цикл природного використання. Біологічні процеси використовують для видалення різних речовин, зокрема і нітрогенвмісних. Для цього застосовуються фільтри із завантаженням з гранульованих матеріалів, які сприятливі для закріплення на них бактерій. В якості такого матеріалу може використовуватися і активоване вугілля.

Перевагою використання в технологіях водопідготовки активованого вугілля є ефективність очищення води від значної кількості органічних забруднювачів, екологічність, легкість і міцність на стирання. Активоване вугілля – це пориста вуглецева речовина, яку отримують з матеріалів органічного походження. Воно містить велику кількість пор і має значну питому поверхню на одиницю маси, і як наслідок - високу сорбційну здатність. Саме завдяки цим властивостям активоване вугілля є хорошим носієм для мікроорганізмів. Біофільтрування з використанням активованого вугілля супроводжується протіканням двох взаємопов'язаних між собою процесів: процесу

сорбції органічних забруднень води на активованому вугіллі та процесу біохімічного окислення сорбованих органічних забруднень мікроорганізмами, фіксованими на поверхні і в мікропористій структурі пористого гранульованого носія. Це дозволяє безперервно здійснювати ефективне й глибоке видалення з води органічних важко окислюваних і токсичних сполук без необхідності термічної і хімічної регенерації або заміни сорбенту. Для реалізацію такого процесу використовують апарати, які називають біосорберами. Розрізняють біосорбери, в яких відбуваються аеробні процеси і анаеробні процеси. Активоване вугілля при цьому може знаходитися як в нерухомому, так і зваженому стані. Аерація води здійснюється одночасно з її подачею в фільтр або в окремо встановленому аераційному пристрої. Висока ефективність біосорбційного способу підтверджена на практиці, зокрема, при очищенні стічних вод.

УДК 628.16.034.2:663.81.094.2

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВІДНОВЛЕНИХ СОКІВ

Слепцова В.В, магістр, Коваленко О.О, д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

Відновлений сік - це сік, отриманий шляхом відновлення концентрованого соку або концентрованого пюре або пасти підготовленою питною водою у співвідношенні, що забезпечує збереження органолептичних, фізико-хімічних властивостей і харчової цінності соків з однойменних плодів, ягід або овочів, з додаванням або без додавання соків прямого віджиму, пюре, концентрованих натуральних ароматичних речовин, отриманих в ході виробництва концентрованого соку.

У разі приготування натуральних 100 % соків роль води обмежується лише технічним застосуванням - для миття

обладнання та тари, у виробництві пари і на господарсько-побутові потреби. Однак, останнім часом соки все частіше готують з концентратів. Крім того, вода використовується для приготування нектарів, морсів і соковмісних напоїв, фруктова складова яких не перевищує 50 %.

На українському ринку представлений широкий асортимент соків і сокової продукції різних брендів і торгових марок. Українці найчастіше купують сік кілька разів на тиждень (майже 40 %), кілька разів на місяць (25 %) і щодня (більше 20 %), також сік купують тільки у свята (8 %) і близько 3 % взагалі не п'ють соки. Такі дані свідчать про те, що сік є популярним напоєм на Україні.

Виробництво соків в Україні знижується з кожним роком в натуральному вираженні. Так, в 2013 р. виробництво знизилося на 5,6 % порівняно з 2010 р., а в 2014 р. знизилося на 3,9 % (до 281 тис. тонн) у порівнянні з 2015 р. Незважаючи на це, ринок соків в грошовому вираженні зростає, і це обумовлено підвищенням цін на соки і нектари.

На ринку соків спостерігається висока конкуренція. 98 % всієї продукції на українському ринку соків представлені 4 великими компаніями: Сандора (м. Миколаїв), Вітмарк (м. Одеса), Соса-Сола (м. Бровари), Дрінкс Україна (м. Ніжин). Ці компанії виробляють соки та нектари, залишаючи недоторканим сегмент соків прямого віджиму. Саме тому невеликі оператори ринку, а також фреш-бари, поступово завойовують популярність тим, що у них можна купити і випити свіжо віджатий сік. Сегмент свіжих соків є привабливим, проте його недоліком є дорожнеча свіжих соків.

Сік максимально наближений до натурального, може бути отриманий при розведенні концентрату тільки підготовленою водою, оскільки присутність солей жорсткості, хлоридів, сульфатів і лужність води мають негативний вплив на якість готового продукту. Відомо, що лужність води підвищує рН напою, гідрокарбонати кальцію і магнію взаємодіють з пектиновими і дубильними речовинами концентратів, утворюючи комплексні сполуки і викликаючи помутніння напою, а сульфати і хлориди беруть участь у формуванні смаку напою. Загальна кількість розчинених солей не тільки впливає на смак, але і може обумовлювати: хімічну нестабільність, випадання осаду, зміна зовнішнього вигляду напою.

При розробці технології водопідготовки для виготовлення відновлених соків доцільно спочатку розглянути аналогічні технології для напоїв. Сучасна схема водопідготовки для виробництва безалкогольних напоїв включає наступні технологічні процеси: механічне очищення від механічних грубо-дисперсних домішок; пом'якшення, знезалізнення і деманганация, солей жорсткості; очищення на активованому вугіллі від органічних домішок; знезараження УФ-випромінюванням.

Для видалення таких груп домішок як правило використовують різне обладнання. Так, наприклад, сітчасті фільтри застосовують для вилучення грубо - дисперсних домішок. Сітчасті фільтри складаються з корпусу фільтра виконаного з латуні або спеціального міцного пластику, а також сітки, що фільтрує, промивного крана або пристрою для промивання.

В механічних фільтрах з гранульованим завантаженням фільтрація здійснюється шляхом пропускання води через фільтруючий шар з інертного гранульованого матеріалу певної зернистості (гравій, щебінь, пісок, антрацит).

На фільтрах з активованим вугіллям видаляють низькомолекулярні органічні домішки. Є наступні форми вугілля: порошкове активне вугілля, гранульоване (подрібнений, частки неправильної форми) активоване вугілля, формоване активне вугілля, екструдоване (циліндричні гранули) активоване вугілля.

Знезараження води за допомогою ультрафіолетового випромінювання здійснюють за допомогою спеціальних ультрафіолетових ламп.

Оскільки на кожному з підприємств з виробництва відновлених соків вода в джерелі водопостачання має індивідуальний хімічний і мікробіологічний склад, то і індивідуальною має бути технологія водопідготовки. Але вимоги, яким повинна відповідати якість підготовленої води, повинні бути однаковими. Єдиного стандарту, який би регламентував вимоги до якості води, що передбачається використовувати у виробництві відновлених соків в Україні немає. Тому таке дослідження є актуальним.

В ході розробки зазначеної технології водопідготовки передбачається вирішити наступні завдання:

- обґрунтувати вибір концентратів соків для виконання досліджень;

- дослідити впливу якості води на якість відновлених соків;
- сформулювати вимоги до якості води для виробництва відновлених соків;
- дослідити впливу різних матеріалів, способів очищення води від домішок на якість соків із концентратів;
- обґрунтувати технологічну схему водопідготовки і здійснити вибір необхідного обладнання.

УДК 628.161.3:621.785.538

БІОФІЛЬТРИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРОГЕНВІСНИХ СПОЛУК

Кормош К.Ю., аспірант, Шморгун К.О., магістр

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Біофільтри можуть бути спроектовані як фільтри з плаваючим або нерухомим завантаженням. Всі біофільтри, які використовуються сьогодні в технології водопідготовки, при експлуатації є повністю зануреними у воду. У фільтрах з нерухомим завантаженням пластмасовий заповнювач закріплений і не рухається. Вода протікає через нього ламінарним потоком і стикається з бактеріальною плівкою. У біофільтрах зазвичай використовується заповнювач з великою площею поверхні на одиницю об'єму біофільтра. Бактерії ростуть на заповнювачі, утворюючи тонку плівку і, таким чином, займаючи дуже велику площу. У добре спроектованому біофільтрі площа поверхні на одиницю об'єму повинна бути якомога більша, однак біофільтр не повинен бути наповнений занадто щільно, щоб не забитися органічною речовиною в процесі експлуатації. Тому важливо мати достатній відсоток вільного простору, через який може протікати вода і здійснюватиметься зворотне промивання.

У фільтрах з плаваючим завантаженням пластмасовий заповнювач рухається у воді, що знаходиться всередині біофільтра, за рахунок течії, яка створюється повітрям, що

нагнітається всередину фільтру. Через постійний рух заповнювача фільтри з плаваючим завантаженням можуть бути наповнені щільніше, ніж фільтри з нерухомими завантаженням. Завдяки цьому досягається більш висока швидкість обороту води на одиницю об'єму біофільтра. Але ефективність бактеріальної плівки в двох типах фільтрів практично однакова. З іншого боку, фільтри з нерухомими завантаженням видаляють також дрібні органічні частинки, оскільки адсорбуються бактеріальною плівкою. Тому фільтри з нерухою завантаженням також функціонують як блоки для тонкої механічної фільтрації, що видаляють органічний матеріал мікроскопічного розміру і очищають воду дуже ефективно. У фільтрах з плаваючим завантаженням неможливо досягти подібного ефекту, оскільки постійна турбуленція води не дозволяє частинкам затримуватися на поверхні. У будь-якій системі можуть використовуватися обидві системи фільтрації. Вони також можуть комбінуватися, використовуючи плаваючу завантаження для економії місця, а нерухому - для використання ефекту затримування частинок на поверхні. Існують різні конструктивні рішення для біофільтрів.

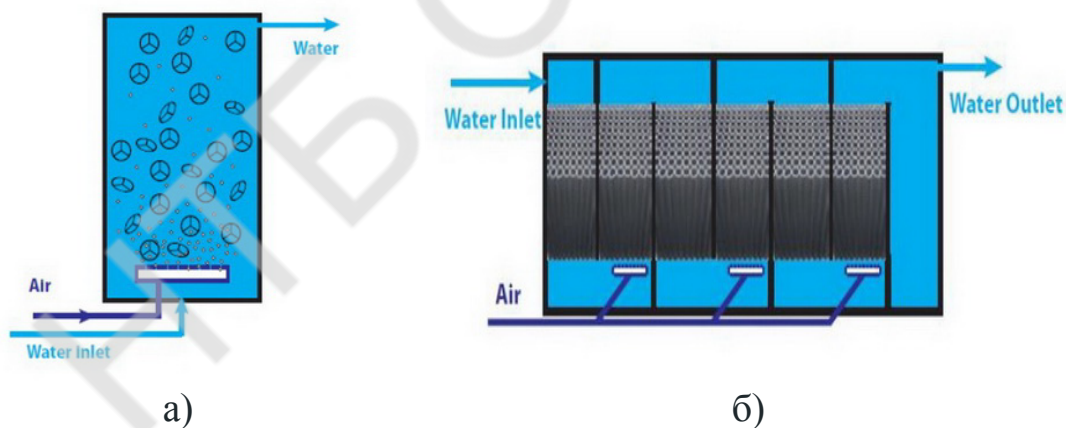


Рис. 1 - Біофільтри з плаваючим (а) і нерухоим завантаженням (б)

Процедури зворотного промивання повинні застосовуватися через відповідні проміжки часу, раз на тиждень або місяць, в залежності від навантаження на фільтр. Стисле повітря використовується для створення в фільтрі турбуленції, відриває органічний матеріал від заповнювача. Під час промивання вода відключається від біофільтра. Брудна вода зливається з біофільтра і видаляється перед його повторним підключенням до системи.

У воді в біофільтрі міститься вуглекислий газ від дихання бактерій а також присутній вільний азот (N_2). Накопичення вуглекислого газу і азоту негативно впливає на ріст нітрифікуючих бактерій, тому воду насичують киснем з повітря. У стані рівноваги насиченість води киснем становить 100 %. Коли вода проходить через воду, вміст кисню знижується, зазвичай до 70 %, а в біофільтрі він стає ще нижчим. Але необхідно створювати умови, щоб у воді було достатньо кисню для високого і стабільного темпу росту мікроорганізмів. Для досягнення більш високих рівнів насиченості використовують чистий кисень. Чистий кисень часто подається в у формі рідкого кисню, але також може отримуватися за допомогою генератора кисню. Вода і чистий кисень змішуються під тиском, який забезпечує перехід кисню в воду. У кисневому конусі тиск забезпечується насосом, зазвичай створює в конусі тиск близько 1,4 бар. Подача води в конус під напором споживає багато кисню.

У процесі нітрифікації в біофільтрі утворюється кислота, значення рН знижується. Для утримання рН на стабільному рівні до води слід додати луг. Деякі системи містять установки для вапнування, що додають в систему по краплях вапняну воду і, таким чином, стабілізують рН. Іншою можливістю є система автоматичного дозування, регульована рН-метром з імпульсом зворотного зв'язку до насоса-дозатора. У цій системі бажано використовувати гідроксид натрію (NaOH), оскільки він більш простий у використанні, що полегшує експлуатацію системи.

Підтримка оптимальної температури води в системі вирощування нанесеною на біофільтр мікрофлори є найважливішим завданням, оскільки швидкість росту безпосередньо пов'язана з температурою води. У воді поступово накопичується тепло, оскільки з метаболізму мікроорганізмів і бактеріальної активності в біофільтрі звільняється енергія у формі тепла. Також відбувається накопичення тепла від тертя в насосах і використання інших установок. Тому високі температури в системі є частою проблемою інтенсивних систем біофільтрації. Температура легко може регулюватися шляхом зміни кількості прохолодної свіжої води, що надходить в систему.

ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ІОНІВ АМОНІЮ

Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с., Кормош К.Ю., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Необхідністю видалення іонів амонію із води інколи виникає при очищенні природних вод із підземних джерел. Така проблема виникла і в ході виконання нами наукової роботи, спрямованої на розробку технології очищення води із повітря. Воду із повітря отримували за допомогою побутових кондиціонерів на базі відпочинку, розташованій на узбережжі Чорного моря недалеко від м. Одеси. Вміст амонію в цій воді значно перевищує існуючі вимоги на питну воду [1]. Тому необхідним є вибір способу очищення води від таких домішок. Сучасними способами видалення із води іонів амонію є наступні: іонний обмін, іонно-сорбційний спосіб, окислення хлором, зворотній осмос, біологічне оброблення води.

Для очищення води від амонію способом іонного обміну використовують сильнокислотні катіоніти. Можливе використання і суміші катіонітів. При цьому із води вилучаються не лише іони амонію, а і солі жорсткості. Ефективним є цей спосіб для вод, концентрація амонію в яких не перевищує 1 мг/дм^3 . Продуктивність таких установок становить від $0,5$ до $10 \text{ м}^3/\text{год}$. Капітальні витрати не є високими на відміну від експлуатаційних (із-зі значних витрат на реагенти, на воду для регенераційних розчинів і відмивання іонітів). Недоліком є і те, що після регенерації іонітів в каналізаційну мережу скидаються стічні води з підвищеним вмістом іонів амонію і які також потребують очищення.

Застосування іонно-сорбційного способу передбачає використання природного цеоліту (кліноптоліту) або синтетичного цеоліту (типу Crystal-Right CR-100). Використовують такий спосіб для вод із вмістом іонів амонію не вищим за 10 мг/дм^3 . Знайшов цей спосіб використання в установках невеликої потужності (від $0,5$ до $10 \text{ м}^3/\text{год}$ за очищеною водою). Недоліками способу є значні

експлуатаційні витрати, обумовлені тими ж причинами, що й при використанні іонного обміну.

Ефективним способом видалення із води іонів амонію є окислення їх хлором. Цей спосіб дозволяє очищати воду з високим вмістом іонів амонію і може використовуватися в лініях з потужністю від 5 до 1000 м³/год за підготовленою водою. До переваг способу відносять те, що крім іонів амонію окислюється заліза і марганець, сульфіти і сірководень. Капітальні і експлуатаційні витрати на реалізацію такого способу не є високими. Але даний спосіб має суттєвий недолік, а саме можливість утворення небезпечних хлорорганічних сполук у разі, якщо вода містить значну кількість органічних домішок. Тому такий спосіб доцільно використовувати для вод з низьким вмістом органічних речовин, або для води попередньо очищеної від них.

Застосування способу зворотного осмосу є ефективним для очищення води з вмістом іонів амонію в межах від 1 до 2 мг/дм³. Для обробки вод з вмістом до 5 мг/дм³ необхідно використовувати спеціальні мембрани. Цей спосіб доцільно застосовувати, якщо необхідним є і зменшення вмісту розчинених солей у воді. Недоліками способу є значні капітальні і експлуатаційні витрати, обумовлені попереднім очищенням води (від завислих речовин, сполук заліза, органічних речовин, солей жорсткості), скидання стічних вод із підвищеним вмістом амонію і необхідність їх подальшого очищення.

При застосуванні біологічних способів нітрифікуючі бактерії окислюють іони амонію спочатку в нітрити, а потім в нітрати. При очищенні природних вод цей процес здійснюють в фільтрах із гранульованим завантаженням і з фіксованою на ньому бактеріальною культурою. Реалізація способу потребує додаткових витрат на систему подачі кисню і хімічних сполук, необхідних для росту бактерій. Разом з тим, загальні капітальні і експлуатаційні витрати не є високими в порівнянні з іншими способами. Недоліком нітрифікації є те, що після її завершення у воді залишаються нітрати і для їх видалення необхідно застосовувати вже інші способи. Дуже часто нітрифікацію доповнюють саме денітрифікацією. За допомогою спеціальних бактерій при денітрифікації нітрати перетворюються в

газоподібний азот. Саме завдяки цьому технологія є найбільш безпечною для навколишнього середовища.

Виконаний огляд сучасних способів очищення води від іонів амонію дозволяє зробити вибір способу очищення води, отриманої із повітря за допомогою побутових кондиціонерів. Враховуючи високу концентрацію іонів амонію та органічних речовин у воді, сезонний характер отримання води (літній період), необхідність мінімізації стічних вод і використання різних реагентів можна розглядати біологічне очищення таких вод як найбільш прийнятне в даному випадку. Звичайно, підтвердити правильність такого вибору можна буде лише в результаті виконання експериментальних досліджень і техніко-економічного обґрунтування технології.

Література

1. Кормош К.Ю., Коваленко О.О. Експериментальні дослідження якості води, отриманої із повітряного середовища /Мат. VI Всеукр. наук-практ. конф. молод.уч., асп. та студ. «Вода в харчовій промисловості» [Електронний ресурс]. – Одеса: ОНАХТ, 2015. – С. 33.
2. Технический справочник по обработке воды: В 2 т. Т. 2 / Пер с фр. СПб.: Новый журнал, 2007. 922 с.
3. Никашина, В. А. Очистка артезианской питьевой воды от иона аммония на природном клиноптилолитсодержащем туфе. Математическое моделирование и расчет процесса сорбции / В. А. Никашина, И. Б. Серова, Э. М. Кац // Сорбционные и хроматографические процессы. 2008. Т. 8. Вып. 1. - С.23–29.

УДК 665.013:628.179.2

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОТЕЛЬНІ НА ОЛІЙНО-ЖИРОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Дубовик Н. І., бакалавр, Коваленко О. О. д.т.н., с.н.с.

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Будь-яке підприємство харчової промисловості має свою котельню. Робота котельні потребує значних витрат води,

особливо якщо підприємство потужне і в технологічному процесі використовується пара і гаряча вода. Прикладом таких підприємств є олійно-жирові комбінати.

Якість води для котлів є важливою характеристикою, адже у процесі їх роботи вона нагрівається, в ній змінюється карбонатна рівновага, можуть утворюватися відповідні відкладення і відбуватися процеси корозії. Контроль якості води є актуальним незалежно від того, чи має підприємство власні свердловини, чи користується послугами централізованого водозабезпечення. Для запобігання утворення корозії та утворення накипу важливим є контроль електропровідності води. Даний показник повинен бути на низькому рівні, а в ідеальному випадку вода для потреб котельні повинна бути хімічно знесолею та з електропровідністю не вище 0,2 мкСм/см.

В природі не зустрічається води без мінеральних домішок, водопровідна вода також не має такої характеристики, інакше б її не можна було б вважати придатною для споживання людиною. Саме тому, для отримання води, підходящої для котлів, її потрібно очищати або доочищати. Навіть якщо метою оброблення води для котлів не є її повне знесолення, обов'язковим є видалення з неї солей жорсткості (пом'якшення води) для запобігання утворення накипу. Для цього використовують іонообмінні фільтри. В процесі їх експлуатації обов'язковим технологічним процесом є відновлення обмінної ємності смоли.

Після процесу регенерації смол утворюються високо мінералізовані стічні води, які потребують очищення, оскільки їх якість не відповідає вимогам до стічних вод, що скидаються в міську каналізацію. Тому метою нашого дослідження стала розробка технології очищення таких стічних вод, яка дозволить підвищити ефективність використання води на олійно-жировому підприємстві. Досягтися це буде в результаті використання очищених стічних вод повторно в котельні, тобто створення на підприємстві системи оборотного водопостачання.

Передбачається, що технологія очищення стічних вод складатиметься з наступних технологічних процесів: реагентного пом'якшення; освітлення, нейтралізації і фільтрації (для видалення грубо дисперсних часточок, видалення надлишку карбонатів та коректування рН, доочищення); концентрування

фільтрату (отримання опрісненої води і концентрату мінеральних домішок); зневоднення концентрату і осаду, висушування і пресування шламу.

UDK 541.183: 661. 183. 12

SORPTIVE FEATURES OF FeNi ALLOY PRODUCTION SLAG

Yu. Kalmykova, PhD in technical sciences, I. Grayvoronskaya, PhD in technical sciences, E.B. Khobotova, doctor of Chemistry, professor

Kharkov National Automobile and Highway University, Kharkov

At present the complex use, the complete utilization of production wastes and the decrease of environmental pollution are very urgent problems. Wastes can be considered as anthropogenic sources of mineral resources. As the cost of raw materials goes up the wastes processing and their utilization have to be introduced wider. One of the perspective kinds of wastes is metallurgical slag. This thesis is dedicated to a solution of problems of identifying of industrial wastes resource value for environmentally safe utilization in production of organic compounds sorbents for wastewater treatment.

The aim of the work was to determine the sorption capacity of metallurgical slag of Pobuzhsky Ferronickel Plant (PFNP) with respect to the organic dye methylene blue (MB). The use of slag as sorbent needs research on its chemical composition, structure, inertness in water, resistance to lixiviation, to ascertain the conditions of slag activation with increasing of sorption rate and sorption capacity.

Mineral composition of slag of PFNP. The composition of a slag crystalline part is specified by X-ray analysis taken with the powder diffractometer Siemens D500 in copper radiation with a graphitic monochromator. The slag of PFNP contains the main minerals $\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$ diopside aluminian and $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$ diopside which belong to a group of clinopyroxene that are silicates or aluminum silicates.

X-ray analysis shows that slag samples, a dry one and a sample that has been soaked in water for one month, are alike and contain one or several phases having the diopside structure $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$. Analysis indicates that the soaked slag sample contains insignificant quantities of quartz SiO_2 , margarite $\text{Ca}_{0,88}\text{Na}_{0,12}\text{Al}_2(\text{Si}_{2,12}\text{Al}_{1,88}\text{O}_{10})(\text{OH})_2$, albite $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ and illite $\text{K}(\text{Al}_4\text{Si}_2\text{O}_9)(\text{OH})$. Weight content of diopside is 92,4 %, quartz – 3,1 %, margarite – 1,8 %, illite – 0,9 %, albite – 1,9 %. Presence of quartz and albite might be stipulated by the wash-out of surface dispersed constituents into the solution. Unlike this, margarite and illite can be formed when slag minerals and water interact.

Element composition of slag of PFNP. Chemical elemental composition of slag is determined by means of the electron probe microanalysis (EPMA) method on the scanning electron microscope JSM-6390 LV with the system of micro roentgen analysis INCA. The elemental compositions of the granulometric fractions of PFNP are practically identical. The content of heavy metals (Cr, Mn, Fe) is low.

The sorption properties of slag were determined under static conditions according to changing of sorbate concentrations in MB solution. Sorption was studied by means of spectrophotometric method using SPEKOL 11 at wave length of $\lambda = 620 \text{ nm}$. Static exchange capacity of the slag (*SEC*) was determined by the following formula

$$SEC = \frac{(C_1 - C_2) \cdot V}{m}, \text{ mg / g,}$$

where C_1 and C_2 – concentrations of sorbate, before and after sorption, mg/dm^3 ;

V – volume of solution, dm^3 ; m – mass of sorbent, g.

The slag was prepared to pre-sorption by exposure in water solutions of acids or alkalis NaOH at different temperatures during one day. Sorption was carried out under static conditions. The ratio of slag and MB solution ($C = 0,01 \text{ g/dm}^3$) 5 g : 100 ml. Time of exposure time – 3 days. The experimental results are shown in table 1.

Activation of slag as sorbent MB in acid solutions is more effective compared to the alkaline treatment and soaking in water. The highest efficiency of MB solution extraction is achieved by pre-exposure in 0.5 M solution of H_2SO_4 . The effectiveness of activated slag varies

with temperature. When activated by water *SEC* and the efficiency of MB extraction from the liquid phase do not change considerably. For alkali solution minimum of *SEC* is observed within the temperature range – 40-50 °C, the maximum value of *SEC* – at 70-80 °C. When activated in sulfuric acid solution, the minimum *SEC* of slag according to MB is observed in the temperature range 50-60 °C. Raising of temperature to 70-80 °C resulted in a slight increase in *SEC*. The highest value of *SEC* is observed at 20 °C. Thus, the most desirable is the chemical activation of sulfuric acid at 20 °C.

Table 1 – Change of sorption capacity of PFNK slag in acid and alkaline activation

Activation in solution	t, °C	Mass concentration of MB after sorption, g/dm ³	Extraction efficiency of MB from solution, %	<i>SEC</i> of slag, mg/g
1 M HCl	20	0,0028	72	0,144
1 M HNO ₃	20	0,0028	72	0,144
0,5 M H ₂ SO ₄	20	0,0023	77	0,154
0,25 M H ₂ SO ₄	20	0,0031	69	0,138
0,125 M H ₂ SO ₄	20	0,0032	68	0,136
0,05 M H ₂ SO ₄	20	0,0033	67	0,134
0,025 M H ₂ SO ₄	20	0,0038	62	0,124
0,005 M H ₂ SO ₄	20	0,0039	61	0,122
0,5 M H ₂ SO ₄	40	0,0049	51	0,102
0,5 M H ₂ SO ₄	50	0,0061	39	0,078
0,5 M H ₂ SO ₄	60	0,006	40	0,08
0,5 M H ₂ SO ₄	70-80	0,0056	44	0,088
1 M NaOH	20	0,0039	61	0,122
1 M NaOH	40	0,0056	44	0,088
1 M NaOH	50	0,0054	47	0,092
1 M NaOH	60	0,0052	48	0,096
1 M NaOH	70-80	0,003	70	0,14
H ₂ O	20	0,0046	54	0,108
H ₂ O	40	0,0044	56	0,112
H ₂ O	50	0,0051	49	0,098
H ₂ O	60	0,0059	41	0,082
H ₂ O	70-80	0,0054	46	0,092

However, when activated by different agents the change of the surface may be due to dissolution of various chemical components of slag. The calculation of the oxide composition of slag based on the results of the micro roentgen analysis revealed change in the chemical composition in different types of chemical activation. Any type of chemical exposure leads to leaching of aluminum, silicon and magnesium from slag. Compared with aqueous acid and alkali treatment reduce the activation of magnesium and iron.

In addition, sulfuric acid activation of slag leads to dissolution of compounds of potassium and manganese. Alkaline activation causes dissolution of silica. The total loss of parts by weight of the order of these elements: 5,78 % in the acidic environment and 11,52 % – in alkaline. The maximum value of *SEC* slag after acid activation under static conditions was set for 20 days (Fig. 1).

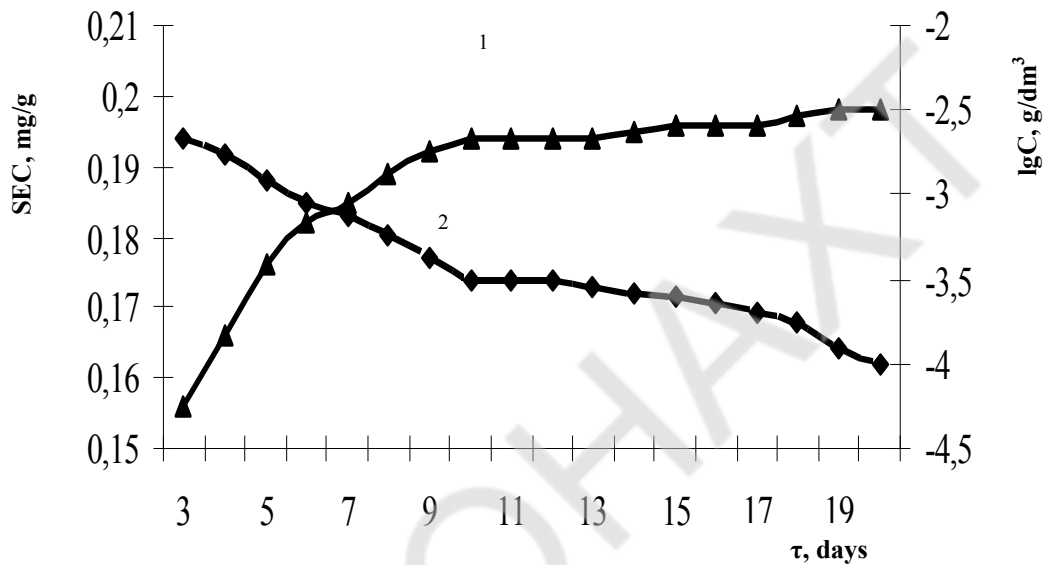


Fig. 1 – Changing of *SEC* of PFNK slag and concentration of MB sorbate in solution during the time period of: 1 – *SEC*, mg/g, 2 – lgC (g/dm³)

Conclusions. Thus, the expression of sorption properties of metallurgical slag in relation to organic dyes is shown. It was determined that an increase in sorption capacity of slag is due to the increase in the fraction of the amorphous state of substances and increase of surface area of slag at its acid activation.

ЛЕТКІ ХЛОРООРГАНІЧНІ СПОЛУКИ У ВОДОПРОВІДНІЙ ВОДІ МІСТА КИЄВА ТА ЇХ ВИДАЛЕННЯ

**Халахандрик Г.О.¹, Терлецька Г.В.², к.х.н., с.н.с.,
Деменюк О.М.¹, к.т.н., доцент**

1- Національний університет харчових технологій, м. Київ

2 - Інститут колоїдної хімії та хімії води

ім. А.В. Думанського НАН України, м. Київ

Хлорування – найбільш розповсюджений спосіб знезараження води як у нашій країні, так і за кордоном. Хлорування характеризується широким спектром антимікробної дії по відношенню до вегетативних форм мікроорганізмів, економічністю, простотою технологічного оформлення, наявністю способу оперативного контролю за процесом знезараження. Основним недоліком хлорування є утворення хлору з органічними домішками природних вод токсичних хлорорганічних сполук (ХОС), яким притаманні канцерогенні, мутагенні та інші небезпечні властивості.

Згідно із сучасними уявленнями, утворення ХОС у питній воді відбувається в результаті взаємодії двох основних чинників: органічних речовин, що містяться у воді водойм, та хлорвмісних реагентів, які використовуються в процесі водопідготовки. На процес утворення ХОС впливають кількість та якісний склад органічних речовин у воді джерела водопостачання, а також природа їх походження (природні чи антропогенні).

До природних органічних речовин у поверхневих водах відносяться високомолекулярні (гумінові (ГК) та фульвокислоти (ФК), білки, аміноцукри тощо) та низькомолекулярні (амінокислоти, пігменти тощо).

До антропогенних органічних речовин у поверхневих водах відносяться феноли, пестициди, тощо .

Для досліджень відбиралась водопровідна вода у 10 точках з п'яти районів міста Києва, вода доочищалась на побутових фільтрах торгових марок: Наша вода, Britta, Аквафор, ЭКО-2000,

а також на зворотно-осмотичній установці та на вугільній фільтраційній установці Вега з подальшим ультрафіолетовим знезараженням (розробка Інституту колоїдної хімії та хімії води). У водопровідній воді і у воді після доочищення визначали хроматографічним способом вміст хлорорганічних сполук (ХОС).

Принцип хроматографічного методу визначення хлорорганічних сполук полягає в тому, що пробу води термостатують в герметично-замкнутому об'ємі і аналізують газову фазу газохроматографічним способом із використанням детектору електронного захвату (ДЕЗ).

Хроматографування проводили тричі для кожної проби. Вимірювали висоту хроматографічного піку хлороформу і за результат вимірювання приймали середнє арифметичне з трьох паралельних вимірювань. У різних пробах водопровідної води за цим методом визначали вміст хлороформу, бромдихлорметану, дибромхлорметану, трихлоретилену, чотирихлористого вуглецю. Одержані результати наведені у таблиці 1. Вміст хлорорганічних з'єднань у всіх проведених дослідках за показником трихлоретилену перевищує норму, окрім зразка який за результатами всіх досліджень був найкращим – вул. Заболотного (Голосіївський район).

Усі відібрані зразки водопровідної води після різнопланового доочищення аналізувались на залишковий вміст ХОС. Одержані результати наведені у таблиці 2. Виходячи з результатів досліджень, можна стверджувати, що видалення ХОС за допомогою зворотнього осмосу є малоефективним – залишковий їх вміст перевищує допустимі норми, як і доочищення на побутових фільтрах “Наша вода”. Фільтри торгових марок “Вега” та “Britta” за ефектом очищення від ХОС показали найкращий результат.

Виходячи з проведених досліджень, можна сказати що у результаті хлорування водопровідна вода у місті Києві має завищений вміст хлорорганічних сполук, що є вкрай небезпечним для здоров'я населення. Відповідно вона потребує обов'язкового доочищення – хоча б на побутових вугільних фільтрах.

Таблиця 1. – Результати визначення нормованих в питній воді побічних продуктів хлорування (тригалогенметанів) в пробах води з водопровідної мережі міста Києва

Адреси точок відбору проб води з водопровідної мережі м. Києва	Святошинський район			Голосіївський район				Солом'янський район вул. Металістів	Деснянський район вул. Закревського	Шевченківський район		ДСанПіН 2.2.4-171-10 ДСТУ 7525-2014
	вул. Краснова	вул. Кулібіна	Пр-т Ак.Вернадського	вул. Сакаганського	вул. Сакаганського (гаряча вода)	вул. Глушкова	вул. Заболотного			вул. Естонська	вул. Б. Хмельницького	
Хлороформ, мкг/дм ³	49	41	49	42	38	46	4	54	22	42	41	60
Бромдихлорметан, мкг/дм ³	<0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,5	-
Дибромхлорметан, мкг/дм ³	<0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10
Трихлоретилен, мкг/дм ³	35	44	27	59	51	55	4	54	20	49	51	10
Чотирихлористий вуглець, мкг/дм ³	<0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2

Таблиця 2 – Результати визначення побічних продуктів хлорування (тригалогенметанів) в пробах води з водопровідної мережі міста Києва після доочищення

Адреси точок відбору проб води з водопровідної мережі м. Києва	Святошинський район						Голосіївський район, вул. Заболотного, "Аквафор"	Солом'янський р-н, вул. Металістів, після зворотнього осмосу	Деснянський район, вул. Закревського, "Britta"	Шевченківський район		Нормативи для доочищеної питної води ДСанПіН 2.2.4-171-10/ ДСТУ 7525-2014
	вул. Кулібіна, "Наша вода"	пр. Вернадського, "Вега"	пр. Вернадського, "Britta"	пр. Ак. Вернадського "Аквафор"	вул. Естонська (ЖКО-2000)	вул. Б. Хмельницького (вугільний фільтр + УФ)						
Хлороформ, мкг/ дм ³	14	2	16	13	2	34	2	10	8	60/ відс.		
Бромдихлорметан, мкг/дм ³	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5	0,5	-		
Дибром хлорметан, мкг/дм ³	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5	0,5	10/ відс.		
Трихлор-етилен, мкг/дм ³	15	2	4	2	2	19	2	2	7	10/ відс.		
Чотири-хлористий вуглець, мкг/дм ³	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2/ відс.		

Література

1. Чичковська Г.В. Тригалометани у питній воді та аномальні наслідки при дітонородженні / Г.В.Чичковська, В.О.Прокопов, О.В.Зоріна // Довкілля та здоров'я.-2002.- №3(22).-С.28-30.
2. Забежинский М.А. Принципы, правила и процедуры, используемые маир при оценке рис-ка канцерогенности для человека различных факторов /М.А. Забежинский //Вопросы онкологии. –М. –2007. –21 с.
3. Черниченко І.О. Канцерогенна активність хлороформу, чотирихлористого вуглецю, 1,2-дихлоретану, трихлоретилену за перорального комбінованого введення мишам /І.О. Черниченко, Н.В. Баленко, О.М. Литвиченко //Гігієна населених місць: зб. наук. пр. –К., –2002. –Вип.39. –С. 124-130.

УДК 546.791:[574.63+544.723]

ЗАСТОСУВАННЯ ШАРУВАТИХ ПОДВІЙНИХ ГІДРОКСИДІВ ЦИНКУ ТА АЛЮМІНІЮ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД УРАНУ(VI)

Карманова І.С.¹, Пузирна Л.М.², с.н.с., к.х.н., Деменюк О.М.¹, доц., к.т.н.

1 - Національний університет харчових технологій, м. Київ

2 - Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН
України, м. Київ

Постійне зростання об'ємів забруднених природних та стічних вод внаслідок антропогенного впливу потребує пошуку нових безпечних методів їх очищення від радіонуклідів та важких металів.

Одним з найбільш небезпечних радіонуклідів, токсичність якого обумовлена хімічним та радіаційним факторами, є U(VI). Так, показники безпеки питної води для природного урану не повинні перевищувати 1 Бк/дм³ (0,040 мг/дм³). Специфічна особливість зазначеного радіонукліду – висока комплексоутворююча здатність з лігандами природного та техногенного походження, утворення розчинних ди- та трикарбонатуранільних комплексів при рН, характерних для

природних і стічних вод. Це обумовлює його міграцію в навколишньому середовищі та ускладнює вилучення із зазначених водних середовищ. Підвищена концентрація U(VI) спостерігається в підземних водах деяких регіонів України, що пов'язано з широким поширенням уранвмісних мінералів у породах водоносних горизонтів, а також зі стічними водами урановидобувних та переробних підприємств.

Методи коагуляційного та сорбційного очищення великих об'ємів забруднених вод від сполук U(VI) з використанням природних мінералів, які є катіонообмінниками, не завжди дозволяють досягати необхідного ступеня очищення водних середовищ через утворення у воді стійких аніонних карбонатних комплексів зазначеного радіонукліду. У водних розчинах складного хімічного складу (наприклад, шахтні стічні води підприємств урановидобувних та переробних підприємств) сорбційна ємність багатьох сорбентів щодо U(VI) знижується.

Тому актуальним завданням є дослідження нових ефективних та екологічно безпечних сорбційних матеріалів, що гарантують високі ступені очищення водних середовищ від U(VI).

Перспективним є використання аніонообмінників на основі синтетичних неорганічних шаруватих подвійних гідроксидів (ШПГ), побудованих з позитивно заряджених бруситоподібних шарів (позитивний заряд зумовлений ізоморфним заміщенням двохвалентних катіонів (Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} та ін.) на трьохвалентні (Al^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} та ін.)), зв'язаних між собою обмінними аніонами. Сорбційна ємність вказаних матеріалів може бути збільшена за рахунок функціоналізації поверхні синтетичної матриці органічними реагентами

Мета даної роботи – визначення ефективності сорбентів на основі синтетичних ШПГ цинку та алюмінію (Zn,Al–ШПГ) щодо сорбційного вилучення U(VI) зі стічної шахтної води.

Для досліджень використовували зразки синтетичних неорганічних сорбентів – Zn,Al–ШПГ з різними аніонами в міжшаровому просторі: карбонат- ($Zn,Al-CO_3$), гексаметилендіамінтетраацетат ($Zn,Al-ГМДТА$) та диетилентриамінпентаацетат ($Zn,Al-ДТПА$). Сорбційні експерименти проводили в статичних умовах при безперервному струшуванні протягом 1 год, об'єм водного розчину – 50 см^3 ,

фракція сорбенту – $\leq 0,25$ мм. Після сорбції водну фазу відокремлювали центрифугуванням (5000 об/хв) та за допомогою спектрофотометричного методу з використанням арсеназо III у сильноокислому середовищі ($5\text{--}7$ моль/дм³ HNO₃) у видимій області спектра ($\lambda=656$ нм) визначали рівноважну концентрацію U(VI).

Дослідження проводили з використанням реальної стічної шахтної води з підвищеним солевмістом складу (за макрокомпонентами), мг/дм³: загальний солевміст 1500, HCO₃⁻ >250, CO₃²⁻ \approx 30, SO₄²⁻ >450, Ca²⁺ \approx 170, Na⁺ \approx 240, U_{природ.} \approx 0,85, pH \approx 8. Ступінь очищення (CO, %) розраховували за формулою: $CO = [(C_0 - C_p) / C_0] \cdot 100$, де C₀, C_p – вихідна та рівноважна концентрації U(VI) у водному розчині, мкмоль/дм³.

Для комплексної оцінки ефективності Zn,Al–ШПГ у процесах очищення шахтної води визначена ступінь вилучення U(VI) зразками Zn,Al–CO₃, Zn,Al–ГМДТА та Zn,Al–ДТПА при їх дозах 1 та 6 г/дм³. Отримані результати наведені у таблиці 1. Встановлено, що при дозі 6 г/дм³ сорбенту Zn,Al–CO₃ ступінь очищення шахтної води становить 54,0 %. Ефективність вилучення U(VI) сорбентами Zn,Al–ГМДТА та Zn,Al–ДТПА значно вища і при їх дозі 6 г/дм³ складає 93,0 % та 95,0 %, відповідно. Це вказує на поглинання хелатними формами сорбентів як катіонних, так і аніонних форм U(VI), зокрема карбонатних, з досліджуваного водного середовища.

Таблиця 1

Доза, г/дм ³	Сорбент	CO, %
1,0	Zn,Al–CO ₃	17,5
	Zn,Al–ГМДТА	78,0
	Zn,Al–ДТПА	80,3
6,0	Zn,Al–CO ₃	54,0
	Zn,Al–ГМДТА	93,0
	Zn,Al–ДТПА	95,0

Таким чином, в роботі показано, що застосування Zn,Al–ШПГ, інтеркальованих аніонами ГМДТА та ДТПА, забезпечує більш ефективне очищення стічних шахтних вод уранопереробної промисловості від сполук U(VI) (ступінь очищення складає 93,0–95,0 %) у порівнянні з Zn,Al–ШПГ з карбонат-іонами в міжшаровому просторі (ступінь очищення складає 54,0 %).

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАПОЇВ І ЇХ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

**Кривохиженко О.В., студ., Ляшан Г.Г., студ., Стахурська І.А., студ.,
Малинка О.В., к.х.н., доцент**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Енергетичні напої - безалкогольні напої, які здатні стимулювати центральну нервову систему людини та підвищувати її працездатність. За 2015 рік обсяг продажу енергетичних напоїв перевищив 20 мільярдів доларів. Яким ризикам піддають себе люди, які споживають ці напої, з чого взагалі вони складаються?

Енергетичні напої містять тонізуючі речовини, найчастіше кофеїн, так в чашці розчинної кави міститься від 60 до 110 мг кофеїну, в чашці еспресо або капучіно - близько 100 мг, а в банці енергетичного напою - від 50 до 100 мг. Допустима добова доза кофеїну складає 300 мг. У деяких випадках замість кофеїну в складі виробниками заявляються екстракти гуарани, чаю чи мате, що містять кофеїн, або ж кофеїн під іншими назвами: матеїн, теїн (20 - 112 мг/100 г продукту) та інші стимулятори: теобромін (алкалоїд какао) і теофілін (алкалоїд чаю), а також нерідко вітаміни групи В(0,02 – 6,73 мг/100 г продукту), вітамін С (6,2 – 35 мг/100г продукту), в якості легко засвоювального джерела енергії — вуглеводи (глюкозу, сахарозу) (10 – 15 г/100 г продукту), адаптогени тощо. Останнім часом додається таурін (150 - 1000 мг/100 г продукту) з нейромедіаторними властивостями. Енергетик — сильно-газований напій, який містить велику кількість вуглекислого газу, що сприяє більш швидкому засвоєнню компонентів і прояву ефекту збудження.

Систематичне вживання енергетичних напоїв може викликати залежність. Без них людина через деякий час досягає фази виснаження, зазнає млявості, слабкості і шукає засіб для зняття такого стану. Якщо напої дійсно містять високі дози біологічно активних речовин, то вони можуть викликати певні несприятливі

ефекти: порушення сну, збудження, занепокоєння, тахікардію, підвищення артеріального тиску, аритмію, нудоту й блювоту, нетривалу депресію та ін. Лікарі указують, що «енергетики» протипоказані при гіпертонії, захворюваннях серцево-судинної системи, артеріальній гіпертензії, глаукомі, порушенні сну, підвищеній збудливості й чутливості до кофеїну. Також «енергетики» не можна пити дітям віком до 18 років і вагітним жінкам. У деяких країнах ці напої нещодавно були повністю заборонені (Франція, Данія), а в Німеччині існує заборона на їх виробництво.

Література

1. <http://health.passion.ru/pravilnoe-pitanie/poleznye-napitki/energeticheskie-napitki-vred-ili-polza.htm>
2. <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/power-drinks>

УДК 378.4

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД ХАРКОВА ЯК ІНСТРУМЕНТ СПІВПРАЦІ В ГАЛУЗІ ПІДГОТОВКИ ВОДИ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ

**Водолага В.Ю., Аксьонова О.Ф., к.т.н., доцент,
Одарченко Д.М., д.т.н., доцент, Сергієнко А.О., асистент**

**Харківський державний університет
харчування та торгівлі, м. Харків**

Питання дефіциту водних ресурсів в світі та зокрема в Україні є однією з найгостріших екологічних проблем, а зниження якості питної води сьогодні як ніколи турбує населення. Вирішення цього питання, на нашу думку, відноситься одночасно і до економічної, і до екологічної сфери діяльності суспільства [1].

Метою роботи було проведення оцінки якості природних вод м. Харків у рамках запровадження співпраці кафедри "Товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки" із компаніями та підприємствами, що займаються виробництвом та

реалізацією обладнання для водоочистки та водопідготовки (особлива увага приділялася водоочисним технологіям для приватного домогосподарства).

Для вирішення поставленої задачі роботу було розбито на два етапи. У рамках першого етапу в лабораторії "Проблем безпечності та екологічної експертизи води та харчових продуктів" було проведено оцінку якості води з різних районів м. Харків. У рамках другого етапу було розіслано листи із пропозицією щодо співробітництва кільком компаніям, що працюють із технологіями водопідготовки та водоочистки. Реалізація саме другого етапу має найбільше значення для кафедри "Товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки", тому що, на наш погляд, співпраця ВНЗ із бізнесом є ключовим моментом на даний момент. Кафедра "Товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки" зацікавлена у надбанні практичного досвіду та можливості мати доступ до сучасного обладнання, а для іншої сторони – як роботодавця, буде цікавою можливість знаходити серед студентів кафедри майбутніх співробітників.

У рамках першого етапу було обрано шість зразків із колодязів та каптажів джерел різних районів м. Харків для проведення експериментальних досліджень. Оцінку якості питної природної води було проведено за основними органолептичними та фізико-хімічними показниками, виходячи з вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10. Результати досліджень наведено у таблиці 1.

Після проведення оцінки якості досліджуваних зразків води було встановлено, що органолептичні показники (запах, забарвленість, каламутність, смак та присмак) усіх зразків відповідають нормативам для питної води. Із фізико-хімічних показників було визначено водневий показник, залізо загальне, загальну жорсткість, сухий залишок, вміст хлоридів та перманганатну окиснюваність.

Встановлено, що зразки № 2, 3 і 5 задовольняють вимогам нормативної документації за всіма фізико-хімічними показниками, а зразки № 1 та 4 не відповідають нормативам за загальною мінералізацією та жорсткістю. Це означає, що вказані зразки води мають підвищений вміст мінеральних солей, зокрема солей кальцію та магнію.

Таблиця 1. – Показники якості води з колодязів, каптажів та джерел різних районів (м. Харків)

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
1	Забарвленість	градуси	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35
2	Каламутність	НОК = 0,58 мг/куб.дм	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 3,5	≤ 3,5
3	Смак та присмак	бали	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3
4	Водневий показник	одиниці рН	8,18	7,42	7,37	7,3	8,45
5	Залізо загальне	мг/куб.дм	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
6	Загальна жорсткість	ммоль/куб.дм	17,7	4,3	4,2	13,1	6,3
7	Загальна лужність	ммоль/куб.дм	9,3	4,4	3,9	7,9	5,0
8	Сухий залишок	мг/куб.дм	1852	481	412	1003	687
9	Хлориди	мг/куб.дм	85,1	98,44	92	113	125
10	Перманганатна окиснюваність	мг/куб.дм	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0

У рамках другого етапу було складено та розіслано листи-пропозиції від кафедри "Товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки", в якому було приведено результати дослідження природних вод м. Харків та наведено рекомендації щодо коригування загальної жорсткості та мінералізації. В якості механізму співпраці було запропоновано наступне: кафедра бере на себе інформування населення (увага приділяється приватним домогосподарствам) щодо можливостей проведення оцінки якості води в лабораторії "Проблем безпечності та екологічної експертизи води та харчових продуктів", розробки рекомендацій для коригування показників якості, а підприємницькі структури реалізують заходи щодо встановлення водопідготовчого обладнання у замовників.

Кафедра "Товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки" і в подальшому буде шукати шляхи співпраці із промисловістю та підприємництвом, оскільки вважає це найголовнішим для реалізації сучасних поглядів на підготовку майбутніх спеціалістів в галузі еколого-енергетичних та економічних аспектів використання води.

Література

1. Aihara, R. Current Situation of Wastewater Treatment in Beverage Factories, The Best Treatment of Food Processing Wastewater Handbook, p 278 (Science Forum, 2002).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ЖЁСТКОСТИ ВОДOPPOBODHONHOЙ ВОДЫ

**Ершова Е.С., студ., Иокиманская А.С., студ.,
Малинка Е.В., к.х.н., доцент**

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Вода – основа жизни человека, поэтому от качества воды напрямую зависит его здоровье. Одной из основных ее характеристик является жесткость. Жесткость воды – это уровень ее минерализации, то есть наличие в ней тех или иных растворенных веществ, чаще всего ними являются соли кальция и магния. Постоянное употребление жесткой воды может вызвать нарушение минерального баланса, примером которого являются моче - и почечно - каменные болезни. Однако употребление в пищу слишком мягкой воды способствует дефициту в организме ионов кальция и магния, что ослабляет сердечно - сосудистую систему. Методов устранения жесткости воды достаточно много, каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

Одним из самых распространенных методов является термоумягчение, что является обычным кипячением, в результате которого можно значительно снизить временную жесткость. Гидрокарбонаты, которые ее обуславливают, являются термически нестойкими, разлагаются с образованием воды, углекислого газа и нерастворимых в воде карбонатов (накипи). Однако этот метод имеет ряд недостатков: снизить можно только временную жесткость воды и то частично; образуется осадок, который необходимо удалять; сложность использования для смягчения большого объема воды.

Для умягчения воды может использоваться широкий спектр разных химически активных веществ, таких как: пищевая сода, уксус, лимонная кислота или лимонный сок, кальцинированная или каустическая сода, известь, специальные синтетические вещества. Недостатки использования реагентов для смягчения воды: необходимо знать и строго соблюдать дозировку для

каждого вещества, а также невозможно использовать умягченную реагентами воду для питья или приготовления пищи (за исключением пищевой соды, уксуса или лимонной кислоты).

Достаточно большую производительность и высокий уровень умягчения может обеспечить ионный метод, который основан на том, что вода фильтруется через специальные материалы, в них происходит обмен ионов, входящих в их состав (обычно – натрий), на ионы жесткости (кальция или магния). К сожалению, вода, жесткость которой снижена данным методом, не пригодна для питья или приготовления пищи, к тому же фильтры без функции регенерации требуют периодической замены расходных материалов, так как запас необходимых ионов постоянно снижается, а стоимость фильтров с функцией регенерации высока.

Крайне эффективным методом считается обратный осмос. Он основан на прохождении воды через полупроницаемые мембраны под давлением, которые пропускают только молекулы воды, а все соли, любые минеральные и органические примеси задерживает. В результате вода становится практически дистиллированной, чтобы употреблять ее для питья, возникает необходимость дополнительной минерализации, то есть искусственного повышения ее жесткости. Такой способ умягчения достаточно дорогой и требует избыточного давления в системе водоснабжения для продавливания воды через мембрану.



Так же как и при использовании технологии обратного осмоса, происходит удаление других солей, помимо ионов жесткости, с

помощью электродиализа, который основан на действии электрического поля и специальных мембран. Этот метод позволяет не только предотвращать появление накипи и осадка в системах водоснабжения или отопления дома, но и удалять наслоения солей жесткости, образованные раньше. Недостатком электродиализа является невозможность удалить незаряженные компоненты, которые также могут присутствовать в сточных водах.

Можно использовать для умягчения воды совместно несколько методов, при этом подбор их зависит от конкретных условий и целей.

На наш взгляд, оптимальным способом умягчения воды является обратный осмос с последующей минерализацией. Несмотря на его достаточно большую стоимость, он отличается эффективностью. К тому же, используя именно этот метод, есть возможность контролировать состав воды с помощью минерализатора.

Литература

1. <http://www.postroj-dom.ru>
2. <http://www.mediana-filter.com.ua>

УДК 504.5:628.34.3

ВАЖКІ МЕТАЛИ В ПРИРОДНИХ ВОДАХ ТА СПОСОБИ ЇХ ОЧИСТКИ

**Малін В. П., аспірант, Глушко О. В., к.т.н.,
доцент, Гомеля М. Д., д.т.н., професор**

**Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут», м. Київ**

Запаси прісної води в Україні характеризуються такими показниками: загальний стік складає 52,4 км³, об'єм прісної води в 1087 водосховищах дорівнює 55,1 км³. Велика кількість підприємств споживає води у 2 - 3 рази, а деякі – у 10 - 13 разів більше, ніж це передбачено технологією. Основний споживач

води в Україні - сільське господарство, яке використовує на зрошення 7,8 млрд. м³.

В Україні відбувається процес швидкої втрати якості поверхневих та підземних вод, що пов'язано зі скиданням сильно забруднених стічних вод.

Необхідно відмітити, що для важких металів в принципі не існує надійних механізмів самоочищення. Важкі метали лише перерозподіляються з одного природного резервуара в інший, взаємодіючи з різними живими організмами і всюди залишаючи видимі небажані наслідки цієї взаємодії. На сьогодні основним джерелом забруднення природних вод важкими металами є промислові забруднення. Важкі метали потрапляють в природні води з використаними промисловими водами, що містять хімічні сполуки і сліди елементів, з дощовою водою, що фільтрується через відвали, а також при аваріях різних хімічних установок і сховищ. Для підземних вод велике значення має закачування відходів у свердловини та шахти.

Забруднення природного середовища і потреби охорони природи привели до необхідності організації обліку розмірів антропогенних змін у природному середовищі та їх проявів в окремих регіонах. Це завдання вирішується за допомогою моніторингу [1].

Останні десятиліття по всьому світу посилюються вимоги щодо захисту навколишнього середовища від важких металів. Промислова обробка здатна знизити рівень хімічним осадженням, іонним обміном, адсорбцією, електролізом і різного роду фільтраційними процедурами.

Хімічне осадження є ефективним і на сьогоднішній день та найбільш широко використовується в промисловості [2] через відносну простоту та дешевизну в експлуатації. В процесі осадження хімічні речовини реагують з іонами важких металів з утворенням нерозчинних осадів, які можуть бути відокремлені від води шляхом седиментації або фільтрації. Очищену воду потім відводять чи використовують повторно.

Метод осадження гідроксиду найбільш широко використовується завдяки своїй відносній простоті, низькій вартості і простоті контролю рН. Розчинність гідроксидів різних металів було мінімізовано в діапазоні рН 8.0 – 11.0. Гідроксиди

металів можуть бути вилучені шляхом флокуляції та осадження. Різноманітні гідроксиди використовуються для осадження металів зі стічної або природної води, але виходячи з низької вартості та легкості обробки, вапно є кращим вибором в якості основи для використання в осадженні гідроксидів в промислових установках [3].

Осадження сульфідами - найбільш ефективна методика осадження. Найменші сполуки, що містять сульфід - солі сульфідів натрію (Na_2S , NaHS). Однак їх не рекомендується використовувати через виділення токсичного газоподібного сірководню при збільшенні кислотності середовища. Найкраща альтернатива - це обробка сульфідом у формі дитіокарбаматів [4].

Групи дитіокарбамати не виділяють сульфід і токсичні газу. Їх використання дуже ефективно, що призводить до осадження важких металів з потоків стічних вод, очищаючи воду до офіційних нормативів [5].

Методи очищення стічних вод від катіонів металів засновані на утворенні і осадженні важкорозчинних сполук (гідроксидів або основних карбонатів) або цементних осадів. Стічні води підприємств по виробництву важких кольорових металів найчастіше очищають від міді, нікелю і свинцю.

Найбільш простим способом очищення кислих стічних вод від міді є метод її цементації залізним скрапом. Проте в цьому випадку вода забруднюється іоном заліза. Тому цементація залізом застосовується тільки для попереднього очищення досить концентрованих по міді стічних вод з метою її вилучення. Мідь, що залишилася, виділяють гідролізом при подальшій нейтралізації стічних вод.

Очищення стічних вод від нікелю і свинцю виробляють реагентним способом з переведенням їх в осад у формі основного або звичайного карбонатів.

Найбільш ефективним способом очищення від нікелю, як і від міді, є обробка стічних вод розчинами, що містять CaCO_3 . При очищенні стічних вод від свинцю найбільш дешевим способом є метод його осадження у формі карбонатів.

Для очищення стічних вод більшості підприємств кольорової металургії використовуються майже стандартні схеми обробки вапном і «активним» хлором. Такі схеми в багатьох випадках

забезпечують достатню очистку відразу від більшості домішок, проте вони не гарантують глибокої очистки стічних вод від усіх забруднень, тобто не забезпечують належної чистоти природних водних об'єктів [6].

Одним із найпростіших методів концентрування іонів важких металів у воді є метод дистиляції. Проте, коли йдеться про дуже низькі концентрації іонів металів, коли необхідно випаровувати великі кількості води, даний метод є громіздким і не практичним. Тривалість пробопідготовки є надто великою. Тому викликає інтерес метод іонного обміну, який широко використовується для вилучення іонів з води, включаючи і іони важких металів [7].

В даній роботі визначали ефективність застосування катіоніту КУ-2-8 для концентрування катіонів важких металів на прикладі іонів міді. Сорбцію проводили в статичних умовах, об'єм іоніту 10 см^3 . Вихідна концентрація міді становила $1 - 15 \text{ мг/дм}^3$.

Ємність катіоніту в Na^+ формі по іонах Cu^{2+} в даному випадку зростала з $\sim 1 \text{ мг-екв/дм}^3$ до $\sim 20 \text{ мг-екв/дм}^3$ при підвищенні початкової концентрації іонів Cu^{2+} з 1 до 15 мг/дм^3 , а ступінь їх вилучення з води змінювався в межах $55 - 88\%$. Залишкова концентрація іонів міді в дистильованій воді складала $0,45 - 4,95 \text{ мг/дм}^3$, в водопровідній воді $0,37 - 1,8 \text{ мг/дм}^3$. Дещо краще вилучення іонів міді з водопровідної води, ймовірно, обумовлене частковим їх гідролізом у водопровідній воді за рахунок більш високої лужності даної води, в порівнянні з дистильованою, та за рахунок вищих значень рН у водопровідній воді. Конкуруючого впливу іонів жорсткості у даному випадку не було відмічено. Ступінь десорбції змінювався в межах $40 - 100\%$.

Висновки. Вивчено іонообмінні процеси вилучення іонів міді з води на прикладі катіоніту КУ-2-8 в статичних умовах. Визначено вплив іонів жорсткості на сорбційну ємність іоніту по міді. Встановлено, що в статичних умовах ємність іоніту по міді різко знижується при зниженні її концентрації у воді так само, як і ступінь очищення води від іонів міді.

Література

1. Злобін Ю.А. Загальна екологія: Навчальний посібник [Текст] / Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416 с.

2. Ku Y. Photocatalytic reduction of Cr(VI) in aqueous solutions by UV irradiation with the presence of titanium dioxide [Text] / Y. Ku, I.L. Jung. - Water Res., 2001. - № 35. - Pp. 135-142.
3. Baltpurvins K.A. Effect of electrolyte composition of zinc hydroxide precipitation by lime [Text] / K.A. Baltpurvins, R.C. Burns, G.A. Lawrance, A.D Stuart. - Water Res., 1997. - № 31. - Pp. 973-980.
4. Ozverdi A. Cu, Cd and Pb adsorption from aqueous solutions by pyrite and synthetic iron sulphide [Text] / A. Ozverdi, M.J. Erdem. - Hazard. Mater., 2006. - № 137. - Pp. 626-632.
5. Alvarez M.T. Precipitation of Zn(II), Cu(II) and Pb(II) at bench-scale using biogenic hydrogen sulfide from the utilization of volatile fatty acids [Text] / M.T. Crespo, B. Mattiasson. – Chemosphere, 2007. - № 66. - Pp.1677-1683.
6. Марченко Н.В. Металургія важких кольорових металів: електрон. навч. посібник / Н. В. Марченко, Є. П. Вершиніна, Е. М. Гільдебрандт. Красноярськ: ІПК СФУ, 2009, с. 190 – 193.
7. Мешкова-Клименко Н.А. Інтенсифікація технологічних процесів комплексного очищення стічних вод промислово-урбаністичних центрів / Н.А. Мешкова-Клименко, С.М. Енсян, М.Д. Гомеля, В.І. Нездоймінов, В.М. Чернишев, В.І. Кашковський, А.О. Кавінська, С.К. Смолін, В.О. Євдокименко. – К.: ТОВ «ТО Ексклюзив», 2013 – С. 236.

УДК 664.726.063.4:664.76-021.465

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМАЧИВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА КРУПЫ

Новосельцева В. В., ассистент

**Одесская национальная академия
пищевых технологий, г. Одесса**

В последнее время все больше ведется разговоров о том, что зёрна и крупы могут быть не частью здорового питания, а причиной многих хронических заболеваний 21 века.

Если заваривать овсяные хлопья быстрого приготовления с утра на завтрак, организм не получает клетчатку и витамины, а, наоборот, теряет нужные минералы, пищеварительный тракт перегружается, что может привести к серьезным заболеваниям.

Процесс замачивания имеет ряд преимуществ:

- замачивание круп обогащает их большим количеством витаминов, минералов и ферментов, а также разрушает глютен (частично), фитиновую кислоту, лектины и другие антинутриенты;

- в результате этого крупа переваривается и усваивается в разы лучше; замоченные зерновые легче переносятся даже людьми, страдающими пищевыми аллергиями;

- замачивание и ферментация натурально повторяют кислотную среду проращивания зерен, что не только разрушает защитные механизмы крупы, но и частично переваривает вещества в ней.

Крупы – пожалуй, единственная группа продуктов, свойства которых при замачивании только улучшаются. Это объясняется тем, что само зерно – это особое зародышевое состояние растения, которое только и ждёт того момента, когда оно попадёт во влажную среду и сможет начать прорасти. Соответственно, замачивание круп – это максимально естественный процесс.

При замачивании в зернах запускаются процессы интенсивной выработки витаминов и многих растительных гормонов. К тому моменту, как крупа приобретает мягкую консистенцию, она оказывается значительно более насыщенной витаминами, чем сухая.

Варка крупы приводит к строго противоположному эффекту: новые витамины не вырабатываются, поскольку зародыши в кипятке погибают, а те витамины, что уже были в составе, по большей части расщепляются.

Важно и то, что при замачивании крупы не только обогащаются витаминами, но и впитывают в себя саму воду, а не выделяют какие-то компоненты в неё, что характерно для тех же овощей.

При этом сами зёрна после замачивания становятся мягче и объёмнее, облегчая работу и нашим зубам, и пищеварительному тракту.

Таким образом, процесс замачивания круп оказывается не только полезным, но и крайне необходимым.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД В УКРАЇНІ ЗА САНІТАРНО – МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ У 2015 РОЦІ

Кисилевська А.Ю., к.т.н., Ніколенко С.І., к.б.н., Мероняк І.М.

**Державна установа «Український науково-дослідний
інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства
охорони здоров'я України», м. Одеса**

Здійснено узагальнення результатів спостережень за санітарно-мікробіологічними показниками фасованих мінеральних вод (МВ) України у 2015 році. Щорічно в ДУ«УкрНДІМРтаК МОЗ України» виконуються дослідження санітарно-мікробіологічного стану фасованих МВ, які мають обіг в Україні.

За результатами 2015 р. встановлено, що зі 106 найменувань (540 проб) сильногазованих МВ не відповідали діючим вимогам щодо їх безпечності лише 3 проби (1 — за рахунок підвищення загального мікробного числа (ЗМЧ) — культивування при 37 °С, 2 — через присутність коліформних бактерій). Слабогазовані МВ (12 найменувань, 69 проб) відповідали вимогам діючих в Україні нормативних документів.

У 78 фасованих негазованих МВ (419 проб) незадовільними були 34 проби (25 проб містили коліформні бактерії, 8 проб мали підвищення ЗМЧ та коліформні бактерії, 1 проба — підвищення ЗМЧ).

Варто зазначити, що частіше такі невідповідності відбуваються влітку, коли зростає ризик забруднення. Відзначено зв'язок цих невідповідностей з фактами порушення вимог технологічного процесу промислового фасування МВ, а саме: проведення фасування на одній лінії МВ та безалкогольних напоїв, неякісна дезінфекція свердловини (джерела) та обладнання. Фіксуються невідповідності й при використанні готової тари замість її видування.

Вищенаведене є свідомством того, що обробка МВ діоксидом вуглецю може гарантувати їх епідемічну безпечність. Остання є однією з найголовніших показників якості мінеральних вод як в Україні, так і в Європейському Союзі.

Нами експериментально обґрунтовано необхідність розширення переліку нормованих санітарно-мікробіологічних показників за рахунок визначення ЗМЧ при 20 °С – 22 °С, що буде сприяти гармонізації українських вимог якості МВ з європейською Директивою 2009/54/ЄС.

УДК [628.161:628.84]:543.95

ВПЛИВ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ, ОТРИМАНОЇ ІЗ ПОВІТРЯ

**Кормош К.Ю., аспірант, Величко Т.О., к.т.н., доцент,
Коваленко О.О., д.т.н., с.н.с.**

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Одним із додаткових джерел води технічного або питного водопостачання баз відпочинку та санаторіїв, розташованих на морському узбережжі Чорного моря може бути вода, отримана із повітря за допомогою побутових кондиціонерів. Звичайно, використовувати конденсат із кондиціонера без спеціального оброблення не можна. Адже якість такої води залежить від багатьох факторів, зокрема від забрудненості і вологості навколишнього повітря, конструкції, умов роботи і місця розміщення кондиціонера, інших факторів. Тому першим етапом роботи, спрямованої на розробку технології очищення води, отриманої із повітря, став аналіз якості зразків такої води, зокрема показників епідемічної безпеки, в залежності від умов її отримання [1, 2].

Зразки води з повітря отримували за допомогою побутових кондиціонерів моделі «SenSey» FTI-51MR. Досліджували

показники якості зразків води двох типів. Перші отримані із кондиціонерів, які в процесі експлуатації тривалий час не піддавали санітарній обробці. Другі отримані із кондиціонерів, робочі поверхні яких регулярно обробляли спеціальним мийним розчином. В якості мийного розчину використовували 5% водний розчин лимонної кислоти з температурою (40...50) °С. Після санітарної обробки мийним розчином робочі поверхні ополіскували чистою водою і обсушували. Далі кондиціонер працював у звичайному режимі. Крім того, досліджували вплив середньодобової температури і вологості повітря на показники епідемічної безпеки зразків води.

При виконанні досліджень використовували стандартизовані методики і сучасне обладнання. Так, при визначенні загального мікробного числа – визначення кількості мезофільних, мезотрофних аеробів і факультативних анаеробів, які виростають на МПА. Досліджувальні проби сіють після попереднього їх розведення від 10^{-1} до 10^{-3} в об'ємі 1 см³ вносять, рівномірно розкапуючи, на дно стерильної чашки Петрі, потім заливають зразки 10-12 см³ розтопленого й охолодженого до 45 °С м'ясо-пептонного агару. Для кожного розведення двох зразків використовували дві чашки. Після застигання середовища посіви вирощували термостаті при 37°C протягом 24 год. Через добу підраховують число колоній у двох чашках і знаходять середнє арифметичне. При значній кількості колоній підрахунки проводять за допомогою спеціального приладу АПК (апарат для підрахунку колоній). Методика користування ним регламентована спеціальною інструкцією. Отримані значення показників якості води, отриманої із повітря, порівнювали із вимогами Державних санітарних правил і норм на питну воду із водопроводу (ДСанПіН 2.2.4.171.10 України, 2010).

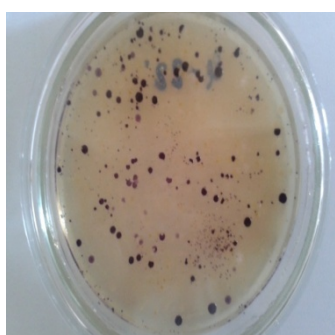
Аналіз результатів експериментального дослідження показників якості зразків води із кондиціонерів, які тривалий час не піддавалися санітарній обробці дозволяє зробити наступні висновки:

- якість води за показниками епідемічної безпеки є низькою. Вона не відповідає нормативним вимогам за наступними мікробіологічними показниками: загальне мікробне число, загальні колі форми, E.coli (табл.1, рис. 1 і 2).

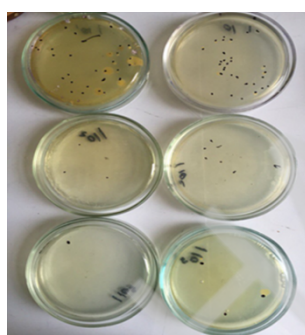
- при зміні умов навколишнього середовища, а саме зниженні температури повітря і зменшення його вологості, мікробіологічні показники якості води покращуються (табл. 1, рис. 1 і 2).

Таблиця 1 - Показники епідемічної безпеки зразків води з повітря

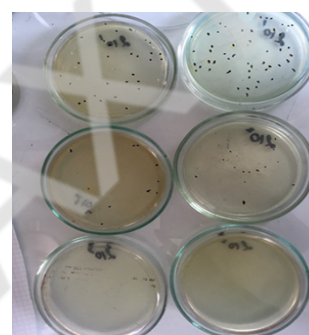
Показник якості води, одиниця вимірювання	Значення показника		
	Вода із повітря		Норматив
	$t_{п}=24^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=93\%$	$t_{п}=7^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=79\%$	
Загальне мікробне число (далі ЗМЧ), КУО в см^3 : - при 37°C .	> 1000	< 1000	≤ 100
Загальні колі форми, КУО в 100 см^3	присутні	присутні	відсутні
E.coli, КУО в 100 см^3	присутні	відсутні	відсутні



а) ЗМЧ, ріст на МПА при 37°C , розведення 10^{-1} , $t_{п}=24^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=93\%$



б) ЗМЧ, ріст на МПА при 37°C , розведення від 10^{-1} до 10^{-3} , $t_{п}=24^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=93\%$

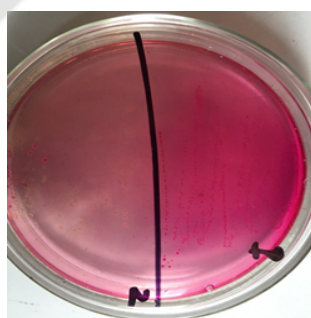


в) ЗМЧ, ріст на МПА при 37°C , розведення від 10^{-1} до 10^{-3} , $t_{п}=7^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=79\%$

Рисунок 1 - Ріст мікроорганізмів, присутніх у воді із повітря на МПА



а) бактерії групи E.coli, на середовищі Ендо вміщують у термостат догори, інкубують при 37°C протягом 18-24 год. $t_{п}=24^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=93\%$



б) бактерії групи E.coli, вирощування двох зразків на середовищі Ендо при 37°C і підрахунку індексу БГКП в 1 дм^3 , $t_{п}=7^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=79\%$



в) ентерококки, вирощування протягом 24 год при 48°C на середовищі Сланеця-Бартлі. $t_{п}=24^{\circ}\text{C}; \varphi_{п}=93\%$

Рисунок 2 - Ріст мікроорганізмів, присутніх у воді із повітря

Встановлено, що в цих зразках води присутні сапрофіти роду *Micrococcus*, *Staphylococcus*, наявна умовно-патогенна і патогенна флора сімейств *Enterobacteriaceae* (41,7 %), *Pseudomonadaceae* (36,1 %) і *Micrococcaceae* (*Staphylococcus aureus*, 13,9 %). Крім того встановлено наявність і кількісне співвідношення в зразках води цвілевих грибів: *Penicillium* (19,4 %), *Cladosporium* (11,1 %) і *Aspergillus* (8,4 %), а також їх асоціації (19,4 %). Зокрема виявлено, що гриби роду *Cladosporium* і *Penicillium* в асоціаціях виявилися домінуючими.

Аналіз результатів експериментального дослідження показників якості води, отриманої з кондиціонерів, санітарна обробка яких постійно здійснювалася, показав, що експериментальні дослідження санітарно-хімічних показників безпечності і якості зразків води виявили невідповідність низки органолептичних показників (а саме запах, каламутність, забарвленість), фізико-хімічних (зокрема водневий показник, залізо загальне, сухий залишок) та санітарно-токсикологічних показників (нітрити, амоній, загальний органічний вуглець, бор) чинним нормативним вимогам. Найбільше відхилення від норми спостерігається за такими показниками, як забарвленість, каламутність, загальний органічний вуглець та вміст амонію. Про інтенсивні біологічні процеси в кондиціонері свідчить перевищення нормативів за мікробіологічними показниками такими як: загальне мікробне число (КУО в см³), загальні колі форми, *E.coli* (КУО в 100 см³). Скоріш за все, продукти життєдіяльності мікроорганізмів і є причиною поганого запаху, значної забарвленості і каламутності зразків води.

Таким чином, проведені експериментальні дослідження свідчать про необхідність знезараження води. Крім того, необхідними технологічними процесами є освітлення води і її дезодорація, оскільки продукти життєдіяльності мікроорганізмів обумовлюють неприємний запах, підвищену забарвленість і каламутність зразків води (особливо характерну для умов, коли кондиціонер експлуатують в неналежних санітарно-гігієнічних умовах).

Література

1. Коваленко О., Кормош К. Технологія альтернативного водопостачання баз відпочинку і курортів Одеського регіону /Мат. Міжн. наук-практ.конф. «Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки», м.Київ, 18-19 листопада 2015 р. – К.: «Центр учбової літератури», 2015. –С.184 - 185.

УДК 628.1.03-021.465(477.4)

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПИТНОЇ ВОДИ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

Кіряк Г.В., к.х.н., доцент, Узюєва Д.Д, спеціаліст

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Для оцінки екологічного стану джерел питного водопостачання, визначення водоохоронних заходів цих об'єктів встановлюється екологічний норматив якості води джерел питного водопостачання, який містить науково обґрунтовані допустимі значення забруднюючих речовин і показники якості води. Розглядаючи більш детально, екологічний норматив якості води в джерелах питного водопостачання встановлюється з урахуванням вимог державних гігієнічних та протиепідемічних правил і норм, гігієнічних нормативів центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

Основоположним документом у складі українського законодавства, що визначає правові, економічні та організаційні засади функціонування системи питного водопостачання є Закон України «Про питну воду та питне водопостачання». Основною метою визначення такого функціонування є гарантоване забезпечення населення якісною та безпечною для здоров'я людини питною водою, що в повній мірі відображає основні цілі європейського політики у сфері питного водокористування. ДСанПН 2.1.4.1074-01 наводить вимоги, яким вода повинна відповідати за різними показниками, зокрема: мікробіологічними, паразитологічними, токсикологічними, органолептичними показниками, а також, показники радіаційної безпеки питної води та

показники фізіологічної повноцінності якості води.

Таблиця – Порівняльна характеристика вимог до якості питної води

Показники	СанПіН 2.1.4.1074-01				норма ВОЗ	норма USEPA*	норма ЕС
	Од. виміри	Норм. ГДК, не більше	Показ. шкідл.	Клас небезп.			
Водневий показник	од. рН	в межах 6-9	-	-	-	6,5-8,5	6,5-8,5
Загальна мінералізація	мг/л	1000 (1500)	-	-	1000	500	1500
Алюміній (Al ³⁺)	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,2	0,2	0,2
Азот амонійний	мг/л	2,0	с.-т.	3	1,5	-	0,5
Барій (Ba ²⁺)	мг/л	0,1	с.-т.	2	0,7	2,0	0,1
Бор (В, сума)	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,3	-	1,0
Залізо (Fe, сума)	мг/л	0,3 (1,0)	орг.	3	0,3	0,3	0,2
Кадмій (Cd, сума)	мг/л	0,001	с.-т.	2	0,003	0,005	0,005
Марганець (Mn, сума)	мг/л	0,1 (0,5)	орг.	3	0,5 (0,1)	0,05	0,05
Мідь (Cu, сума)	мг/л	1,0	орг.	3	2,0 (1,0)	1,0-1,3	2,0
Молибден (Mo, сума)	мг/л	0,25	с.-т.	2	0,07	-	-
Миш'як (As, сумарно)	мг/л	0,05	с.-т.	2	0,01	0,05	0,01
Нікель (Ni, сумарно)	мг/л	0,1	с.-т.	3	-	-	-
Нітрати (поNO ³⁻)	мг/л	45	с.-т.	3	50,0	44,0	50,0
Нітрити (поNO ²⁻)	мг/л	3,0	-	2	3,0	3,5	0,5
Ртуть (Hg, сума)	мг/л	0,0005	с.-т.	1	0,001	0,002	0,001
Свинець (Pb, сума)	мг/л	0,03	с.-т.	2	0,01	0,015	0,01
Селен (Se, сума)	мг/л	0,01	с.-т.	2	0,01	0,05	0,01
Срібло (Ag ⁺)	мг/л	0,05	-	2	-	0,1	0,01
Сірководень (H ₂ S)	мг/л	0,03	орг.	4	0,05	-	-
Стронцій (Sr ²⁺)	мг/л	7,0	орг.	2	-	-	-
Сульфати (SO ₄ ²⁻)	мг/л	500	орг.	4	250,0	250,0	250,0
Фториди (F) для кліматичних районів I и II	мг/л	1,5 / 1,2	с.-т.с.-т.	22	1,5	2,0-4,0	1,5
Хлориди (Cl ⁻)	мг/л	350	орг.	4	250,0	250,0	250,0
Хром (Cr ³⁺)	мг/л	0,5	с.-т.	3	-	0,1	-
Хром (Cr ⁶⁺)	мг/л	0,05	с.-т.	3	0,05	(всього)	0,05
Ціаніди (CN ⁻)	мг/л	0,035	с.-т.	2	0,07	0,2	0,05
Цинк (Zn ²⁺)	мг/л	5,0	орг.	3	3,0	5,0	5,0

* норми Агентства по охороні навколишнього середовища США (US EPA)

Директива Європейського Співтовариства, що стосується «якості води, що призначена для споживання населенням» 80/778/ЄС була прийнята Європейським Союзом 15 липня 1980 року. Цей документ, більш відомий під назвою «Директива щодо питної води» став одним із базових у водному законодавстві держав-членів ЄС. Основною ціллю Директиви є встановлення

стандартів, яким повинна відповідати вода, призначена для споживання. Так, в документі наведено 66 параметрів якості питної води, поділені на декілька груп, такі як: органолептичні показники; фізико-хімічні параметри; речовини, присутність яких у великій кількості небажані; токсичні речовини, мікробіологічні показники та параметри пом'якшеної води, призначені для споживання. Європейський Союз встановлює для більшості параметрів два рівні гранично допустимої концентрації. Рівень G—це довготривала ціль, яку держави—члени ЄС повинні досягти у перспективі. Рівень I—це обов'язковий виконання всіма державами порядок величин, що визначають якість води. У Директиві ці норми закріплені у вигляді величин МАС (Maximum Admissible Concentration – «Максимально допустима концентрація») для кожного параметру. Держави—члени ЄС зобов'язані на законодавчому рівні встановити норми якості води, не гірші за величину МАС.

Висновки У Європі стандарти якості питної води максимально наближені до рекомендацій ВООЗ, так більше половини стандартів якості ЄС повністю дублюють рекомендовані показники ВООЗ, а трохи менше 50% лише незначно відхиляються від показників ВООЗ. В Україні поки ще рано говорити про Європейський якість води. Причина з одного боку в тому, що у нас до цих пір діють стандарти, розроблені та прийняті ще в СРСР, які не відповідають сучасним реаліям і вимогам, з іншого боку, у зв'язку зі зношеністю комунікацій і недостатністю фінансування в галузі водопостачання, навіть ці нормативи за багатьма параметрами не виконуються. Наведені деякі показники якості питної води, встановлені діючими в Україні нормативними документами в порівнянні зі стандартами Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВООЗ) та Європейського Співтовариства (ЄС), а також реальні показники якості водопровідної води деяких міст України. Очевидно, що реальна якість української питної води істотно відрізняється не тільки від прийнятих у світовій практиці нормативних документів на питну воду, але навіть часом значно відхиляється від стандартів, діючих на території України. Якість питної води в Україні регулюється давно застарілим і втратили свою актуальність ДСТУ і не відповідає якісним показникам, висунутим для питної води у всьому світі. А так як з якістю води

пов'язано стан здоров'я людини, то немає нічого дивного що Україна є лідером у світі за списком ряду захворювань, звичайно виною тому не тільки вода, але відсутність у населення якісної питною води безперечно відбивається на його здоров'ї. р Тому сьогодні для нашої країни є актуальними питання розробки нового Держстандарту, більш наближеного до Європейських стандартів, а також розробка плану виконання нормативів майбутнього ДСТУ. Це може зайняти не одне десятиліття у зв'язку з запущеними комунікаціями, прогалинами в законодавстві, і малим фінансування даної галузі, однак перші кроки необхідно робити вже сьогодні, тому що якість питної води в багатьох містах нашої країни вже не відповідає навіть чинним ДСТУ, який і так встановлює, норми до якості води, що істотно відрізняються від європейських стандартів у бік демократизації та пом'якшення.

Література

1. Керівництво по забезпеченню якості питної води. Том 1: 3-е вид. ВСЕСВІТНЯ ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я Женева 2004 63С.
2. ЗУ "Про питну воду та питне водопостачання"
3. ГОСТ 2874-82 "Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю "
4. ДСаПіН "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості питної води централізованого господарсько-питного водопостачання № 136"/1940
5. Директива 98/83/ЕС

УДК: [581. 526. 325: 502. 171] (282) (477)

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р.СИНЯВКА ЗА ВИДОВИМ СКЛАДОМ ФІТОПЛАНКТОНУ

Бугрик А. О., Шелюк Ю.С., к.б.н., доцент

**Житомирський державний університет
імені Івана Франка, м. Житомир**

В наш час надзвичайно актуальною є проблема якості та знаходження нових джерел питної води. Є досить багато новітніх

методів, за допомогою яких можна виявити рівень забруднення водойм та водотоків, проте визнаним Європейським Союзом є підхід, що базується на використанні гідробіонтів, зокрема водоростей, як природних індикаторів в екологічному моніторингу та біотестуванні.

Фітопланктон є важливим компонентом екосистем, що швидко реагує на зміни в оточуючому середовищі, то ж є зручним біоіндикатором.

Мета роботи: визначення якості води малої річки Синявка (басейн р. Прип'ять) за біорізноманіттям фітопланктону

Відбір альгологічних проб здійснювали на стаціонарних станціях двічі на місяць упродовж вегетаційних сезонів 2014–2015 рр. Проби фіксували, згущували та камерально опрацьовували загальновідомими методами [2]. У роботі застосовано таксономічну систему водоростей, запропоновану у зведенні «Algae of Ukraine» [4]. Біоіндикаційний аналіз здійснено з урахуванням індикаторних властивостей водоростей, наведених у монографії С.С. Барінової зі співавторами [1]. Розрахунок класу якості вод здійснювали на основі індексу сапробності (по Пантле-Бук) [5], який є похідною від таксономічного складу (наявність індикаторних видів) та кількісного розвитку водоростей, згідно [3].

Синявка – річка в Україні в межах Коростенського району Житомирської області, права притока Ужа (басейн Прип'яті). Довжина водотоку близько 18 км. Р. Синявка протікає переважно на північний захід територією Поліської низовини.

За час досліджень у планктоні р. Синявка було виявлено 123 види водоростей, представлених 128 внутрішньовидовими таксонами, включно з тими, що містять номенклатурний тип виду, з 9 відділів: Chlorophyta – 50 видів, представлених 50 внутрішньовидовими таксонами включно з номенклатурним типом виду (в.в.т.) – 39% від їх загального числа, Bacillariophyta – 34 (35) – 27%, Cyanoprokaryota – 13 (13) – 10%, Euglenophyta – 8 (12) – 9,4%, Chrysophyta – 8 (8) – 6,6%, Dinophyta – 4 (4) – 3,2%, Streptophyta – 3 (3) – 2,3%, Xanthophyta – 2 (2) – 1,5%, Cryptophyta – 1(1) – 1%

У структурі фітопланктону р. Синявка провідна роль належала планктонно-бентосним формам (47% від числа таксонів, для яких знайдено літературні відомості). Комплекс планктонно-бентосних видів водоростей переважав у Chlorophyta – 25 таксонів рангом

нижче роду, Bacillariophyta – 11, Euglenophyta – 5, а також Cyanoprokaryota – 4 види і в.в.т. Частка планктонних форм склала 30%. Комплекс планктонних видів формували представники відділів Chlorophyta – 14 видів і в.в.т., Cyanoprokaryota – 6, Bacillariophyta – 4, Euglenophyta та Chrysophyta – по 2, Cryptophyta та Xanthophyta – по 1 таксону рангом нижче роду. Роль бентосних форм була меншою – їх частка склала 18%. Переважно це були представники відділу Bacillariophyta – 14 видів і в.в.т., Chrysophyta – 2, Cyanoprokaryota та Euglenophyta – по 1.

Щодо географічної приуроченості, то у фітопланктоні р. Синявка домінували види-космополіти (83% видів, різновидів та форм, для яких знайдено літературні відомості). Також були визначені голарктичні форми – 9%, бореальні – 3%, іранотуранські, середземноморські, аркто-альпійські, палеотропічні та неотропічні – відповідно по 1%.

На основі співвідношення видів-індикаторів сапробності встановлено, що у фітопланктоні р. Синявка переважали β -мезосапробіонти (31%), хоча досить часто зустрічалися оліго- α -мезосапробіонти (16%), β -олігосапробіонти (13%), олігосапробіонти (9%), оліго- β -мезосапробіонти (8%). Меншою мірою були наявні β - α -мезосапробіонти, α - β -мезосапробіонти та оліго-ксеносапробіонти (по 6%). Ще меншу частку мали ксено- β -мезосапробіонти та ксеносапробіонти (по 3%), ксено-олігосапробіонти (2%) та α -мезосапробіонти (1%).

Для оцінки ступеня органічного забруднення річки використано систему Пантле-Бук в модифікації Сладечека з урахуванням таких зон самоочищення як ксеносапробна, олігосапробна α і β -мезосапробна та полісапробна. Індикаторні види водоростей розділилися між 5-ма класами якості вод. Більшість водоростей водосховища належить до III класу якості вод (63,6%) – «вода задовільної якості».

Середні значення індексу сапробності, розраховані за чисельністю та біомасою водоростей, сягали відповідно 1,67 і 1,76 (III клас якості, категорія – «досить чисті»).

Ранжування видів діатомових водоростей за групами індикаторів за системою Ватанабе показало, що еврисапробами є 14 видів і в.в.т. (61%), сапрофілами – 5 (22%), сапроксенами – 4 (17%).

За відношенням до рН водорості планктонних угруповань р. Синявка ранжували на: нейтрофіли – 52%, алкаліфіли – 38%, ацидофіли – 5% та алкалібіонти – 5%. Комплекс нейтрофілів формували представники відділів Bacillariophyta – 9 видів і в.в.т., Chlorophyta – 8, Euglenophyta – 4, Cyanoprokaryota – 1. Комплекс алкаліфілів формували представники відділів Bacillariophyta – 15 видів і в.в.т, Cyanoprokaryota – 1. Ацидофілами були представники відділів Bacillariophyta та Chlorophyta – по 1 виду, алкалобіонтами – Bacillariophyta – 2 види і в.в.т.

За галобністю переважали олігогалоби-індиференти – 49 видів і внутрішньовидових таксонів (71%), частка олігогалобів-галофілів олігогалобів-галофобів, олігогалобів і мезогалобів була меншою – відповідно 13%, 6%, 6% та 4%. Отже, води р. Синявка слабо мінералізовані.

За температурною приуроченістю більшість видів водоростей є індиферентними (57%), частка евритермних форм склала 29%, тепло- та холодолубних – по 7%.

Види-індикатори текучості вод та їх насичення киснем ранжували на повільнотекучі – 76%, стоячі – 22% та текучі – 2%, що свідчить про переважання відносно повільної течії, що створює сприятливі умови для розвитку водоростей у товщі води, які помірно збагачують її киснем.

Проведений біоіндикаційний аналіз різноманіття фітопланктону річки Синявка показав, що у товщі води переважають планктонно-бентосні та планктонні види водоростей, а також індикатори середньої текучості вод, помірного температурного режиму, слабколужних вод та індиферентів за відношенням до рН і рівня солоності. Річкова вода за рівнем органічного забруднення по Пантле-Бук належить до III класу якості вод, а за системою Ватанабе – вона характеризується помірним умістом органічних сполук.

Література

1. Барінова С.С., Медведєва Л.А., Анісімова О.В. Біорізноманіття водоростей-індикаторів оточуючого середовища. – Тель-Авів: ПілісСтудіо, 2006. – 498 с.
2. Водорості України: різноманітність, номенклатура, систематика, екологія

3. та географія. Том 1. Ціанопрокаріота, Еугленофіта, Хризофіта, Ксантофіта, Рафідофіта, Фаеофіта, Дінофіта, Кристофіта, Глаукокукістофіта і Родофіта / Під ред. Царенко П.М., Вассер С.П., Нево Е .. - Руггел: Гантер Верладж, 2006. - 713 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – С. 8–24.
5. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К., 2001. – 48 с.
6. Сладечек В. Система якості води з біологічної точки зору// Ергеб. Лімнол. – 1973. – 7. – С. 1–128.

УДК [628.1.033:628.16.06]:005.936.3(477)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ФАСОВАНОЇ ВОДИ НА МІНІ-ПІДПРИЄМСТВІ В М. СЛАВУТА ТА ЗАВОДІ «ОСКАР» В М. МОРШИН

Кудряшова Ю. Є., бакалавр, Стрікаленко Т. В., д.м.н., професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

При розробці технології фасованої води для нових підприємств важливою є орієнтація на лідерів ринку. Фасована вода «Моршинська», яка виробляється на заводі «Оскар» у м. Моршин, сьогодні є не лише одним з лідерів на українському ринку фасованих вод, а й вважається еталоном фасованої природної води в Україні.

У таблиці 1 приведений порівняльний аналіз технології фасованих природних вод «Моршинська» та «Джерела Славути» (планується для виробництва на новому міні-підприємстві в м. Славута).

З даних, наведених у таблиці 1, видно, що за деякими характеристиками виробництва фасованих природних вод є відмінності: завод «Оскар» має велику виробничу потужність, тоді як потужність міні-підприємства у м. Славута відносно невелика. Виробнича потужність прямо залежить від дебіту

свердловин, з яких надходить вода для виробництва, тобто цей показник є лімітуючим. Зважаючи на потужності підприємства, можна говорити і про різноманіття асортименту, що проявляється у використанні різних об'ємів тари та насиченням двоокису вуглецю.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз технології фасованих природних вод «Моршинська» та «Джерела Славути»

	«Моршинська»	«Джерела Славути»
Виробнича потужність підприємства, л/добу	900000	85000
Характеристика	Мінеральна природна столова	Природна питна
Кількість ліній розливу	3	3
Об'єм тари, л	0,33; 0,5; 0,75; 1,5; 3.0; 6.0	0,5; 1,5; 5.0
Матеріал тари	Скло; ПЕТ	Скло; ПЕТ
Вміст двоокису вуглецю	Сильногазована; слабогазована; негазована	Негазована
Технології виробництва	Механічна фільтрація сатурація	Механічна фільтрація; аерація

На якість фасованої води впливає якість води з джерела, яка, в свою чергу, обумовлює використовувану технологію оброблення води. Фасована вода «Моршинська» є мінеральною природною столовою водою за хімічним складом та визначенням ДСТУ 878-93, а на шляху від джерела до пляшки вода проходить лише механічне очищення. Фасована вода «Джерела Славути» є природною питною і відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. На шляху з джерела водопостачання до лінії розливу вода двічі проходить механічне очищення (до та після аерації, що здійснюють у потоці для видалення Феруму). Векторні схеми технологій виробництва фасованих вод «Моршинська» (негазована) та «Джерела Славути» представлені на рисунку.

Кількість ліній розливу води на підприємстві залежить від двох чинників: різноманітності асортименту та обладнання, на якому проводять розлив води. З порівняння двох підприємств видно, що кількість ліній співпадає, проте асортимент на заводі «Оскар» значно більший.

Матеріал тари, що його використовують на обох підприємствах для фасування природної води, ідентичний. Це є наслідком характеристик цих матеріалів: ПЕТ є дійсно безпечним матеріалом, що дозволений для використання у харчовій

промисловості для зберігання і транспортування продукції, а, отже, і для фасування питних вод. Скло має такі ж характеристики щодо безпечності і використання, але воно значно дорожче. Проте, попит певних закладів харчування на воду саме у скляній тарі зумовлює потребу у виробництві і такої фасованої води (за можливості виробника), незважаючи на збільшення вартості кінцевого продукту.

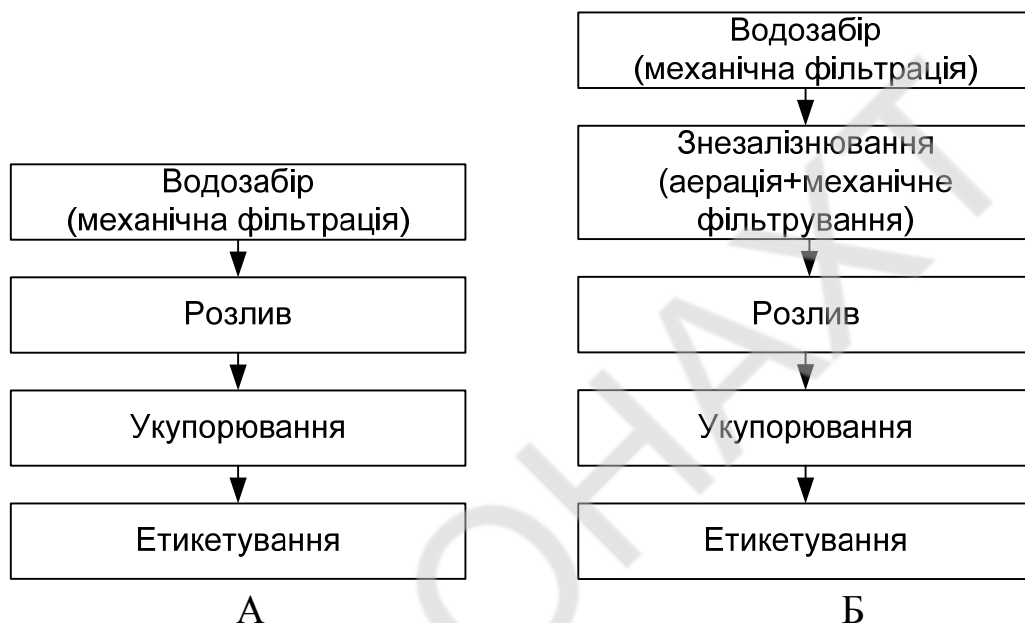


Рисунок. Технологія виробництва фасованих природних вод (негазованих):
А - «Моршинська», Б – «Джерела Славути»

Висновки:

1. Технології фасованої природної води на міні-підприємстві в м. Славути та заводі «Оскар» в м. Моршин не мають принципових відмінностей та включають лише методи оброблення води, що дозволені діючими документами Міністерства охорони здоров'я України та Комісії Кодекс Аліментаріус у разі випуску фасованих природних вод, а саме - ДСТУ 878-93, ДСанПіН 2.2.4-171-10, Codex Stan 108-1981, Codex Stan 227-2001.

2. Виробничі потужності та асортимент продукції, яку виробляють на міні-підприємстві в м. Славути та заводі «Оскар» в м. Моршин, залежать від характеристик природнього джерела водопостачання підприємства та деяких економічних чинників, що не розглядались в роботі.

АНАЛІЗ ХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Пиріг О.М., Рабічев О.С., Берегова О.М., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

У річках та інших водоймищах відбувається природний процес самоочищення води. Однак він протікає повільно. Доки промислово-побутові скиди були невеликі, річки самі справлялися з ними. У наше індустриальне століття у зв'язку з різким збільшенням відходів водоймища вже не справляються з таким значним забрудненням. Виникла необхідність знешкоджувати, очищати стічні води й утилізувати їх. Очищення стічних вод являється надважливою екологічною проблемою народного господарства будь-якої країни, нехтування якою може призвести до значних негативних наслідків у вигляді екологічних катастроф національного масштабу.

Тому для того, щоб не допустити таких глобальних проблем, ми розглянули різні методи очистки стічної води, а саме хімічні методи. Ми розібрались у тому, які є переваги очищення саме цього методи і в чому полягає його суть.

Хімічне очищення полягає в додаванні в забруднену воду різних хімічних речовин, що вступають у реакцію з забруднювачем й осаджують їх у виді нерозчинних опадів. До хімічних методів очищення стічних вод відносять нейтралізацію, окислення і відновлення. Всі ці методи пов'язані з витратою різних реагентів, тому коштовні. Їх застосовують для видалення розчинних речовин. Хімічне очищення проводять іноді як попередню перед біологічним очищенням або після неї як метод доочистки стічних вод.

Нейтралізація застосовується для очищення стоків гальванічних, травильних та інших виробництв, де застосовуються кислоти та луги.

Нейтралізацію можна здійснювати різним шляхом:

- змішанням кислих та лужних стічних вод;

- додаванням реагентів;
- фільтруванням кислих вод через нейтралізуючі матеріали.

Окислювальний метод очищення застосовують для знешкодження виробничих стічних вод, що містять токсичні домішки (ціаніди, комплексні ціаніди міді і цинку) або сполуки, які недоцільно витягати з стічних вод, а також очищати іншими методами (сірководень, сульфід). Шляхи окиснення:

- Окиснення активним хлором
- Окислення киснем повітря;
- Озонування;

Хімічне очищення може застосовуватися як самостійний метод перед подачею виробничих стічних вод у систему зворотного водопостачання, а також перед спуском їх у водойму або в міську каналізаційну мережу. Застосування хімічної очистки в ряді випадків доцільно (в якості попередньої) перед біологічної чи фізико-хімічної очищенням. Хімічна обробка знаходить застосування також і як метод глибокого очищення виробничих стічних вод з метою їх дезінфекції, знебарвлення або витяги з них різних компонентів. При локальному очищенні виробничих стічних вод у більшості випадків перевага віддається хімічним методам.

Але хімічні методи мають ряд недоліків. Наприклад в озонуванні це є:

- Озон повинен тривалий час контактувати з забруднювачем, якщо з'єднання комплексне.
- Озонатори мають дуже високу вартість.
- Очищення повинно здійснюватися за допомогою кисню або ж важливо створити умови спеціальної підготовки повітря.
- Дана речовина дуже погано може руйнувати фенольні сполуки.

Про нейтралізацію гашеним вапном можна сказати що, незважаючи на дешевизну вапняку, цей метод має ряд недоліків, головний з яких – невелика швидкість реакції між кислотою і частинками вапнякової суспензії. Та зразу є протилежність – перевагами даного методу – простота обслуговування пристрою і відсутність апаратів для дозування реагентів. Використання хімічного методу очищення виробничих стічних вод може

залежить від токсичності присутніх домішок, що, порівняно зі способом біохімічного очищення має важливе значення.

З цього випливає, що для боротьби з такою серйозною проблемою як очищення стічних вод існує багато методів, одним з яких є хімічний метод. Попри свої недоліки, він має і багато переваг.

Література

1. Дьоміна Л.А. Як відмити "Чорне золото": Про ліквідацію нафтових забруднень // *Енергія*, 2000. – № 10. – С. 51-54.
2. Жуков О.І., Монгайт І.Л., Родзиллер Й.Д. Методи очищення виробничих стічних вод. Довідковий посібник. – М.: Стройиздат, 1977. – 208 с.
3. А.І. Родіонов, В.М. Клушин, М.С. Торочешников. Техніка захисту оточуючого середовища. – М., Хімія, 1989. – 512 с.

УДК 628.161:640.45

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

**Даршина Н.І., викл. вищ. кат., Цобенко Я.П., викл. вищ. кат., Висоцька
Л. Є. викл. вищ. кат., к.п.н.**

**Державний навчальний заклад «Одеське вище професійне училище
торгівлі та технологій харчування», м. Одеса**

В основі всіх блюд є вода. Вона складає основу рецепту, або є додатковим інгредієнтом, за її допомогою миють посуд - вона присутня завжди. Використання очищеної води сьогодні є нормою, тому багато гурманів, які відвідують ресторан, безпомилково визначають, виготовлена страва на чистій воді, або на звичайній водопровідній воді. Вода, як компонент їжі, не може не впливати на смакові якості та аромат. Тому для успіху будь-якого закладу громадського харчування потрібна ефективна система очищення води. Відвідувач ресторану завжди повернеться до ресторану, де якісне виготовлені страви, але не повернеться – коли з'ясується, що вода неналежної якості.

Ресторани, бари, кафе та їдальні великих міст підключені до водопроводу, для подачі чистої води потрібні системи очищення води, але виникає питання: «Чи так необхідні ці системи?». Вода, що використовується при виготовленні страв, не подається необробленою. Вона кип'ятиться при приготуванні супів та напоїв. Так навіщо витратити немалі кошти на встановлення систем очищення? Ви здивуєтеся, але системи очищення безпосередньо будуть впливати на популярність ресторану, бару, кафе або їдальні та його прибуток.

1. Види забруднення води.

Виділяють три типи забруднень, які можуть бути присутні в воді:

- Мінеральні забруднення - домішки, які мають неорганічне походження, це можуть бути частинки ґрунту, різні солі та інші неорганічні хімічні сполуки.
- Органічні - в складі яких присутні залишки рослинного і тваринного походження, або входять різні органічні хімічні сполуки, в тому числі і полімерні.
- Біологічні – це різні мікроорганізми, для яких вода є живильним середовищем.

2. Методи очищення води.

Для отримання безпечної води використовують наступні методи:

2.1. Реагентний - метод очищення води за допомогою активного окислювача (хлору, його похідних, кисню або озону), який руйнує структуру шкідливих бактерій.

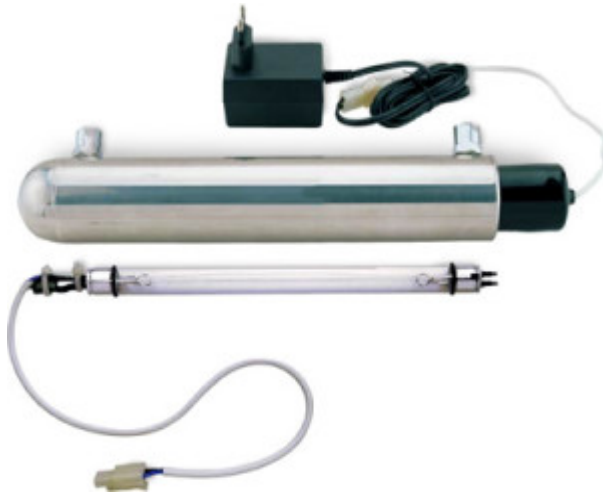
2.2. Безреагентний - знезараження відбувається за допомогою дії ультрафіолету або виконуються процедури, які діють при високих температурах.

Можна поєднувати різні речовини між собою або використовувати обидва методи по черзі.

3. Дію на небезпечні бактерії при безреагентному способі здійснюють за допомогою:

- бактерицидного випромінювання;
- високих температур;
- ультразвуку.

4. Бактерицидне випромінювання (ультрафіолетове фільтрування)



Принцип дії даного методу: воду пропускають крізь корпус, в якому знаходяться ультрафіолетові лампи. Під дією ультрафіолету не діляться й руйнуються такі клітини мікроорганізмів:

- кишкова паличка;
- віруси грипу;
- збудники холери та

тифу;

- бацила дизентерії;
- віруси гепатиту;
- сальмонела і пр.

Основні позитивні риси методу ультрафіолетового фільтрування:

- Багатофункціональність і продуктивність при знищенні хвороботворних мікроорганізмів в воді;
- Безпечність для здоров'я людини та навколишнього середовища;
- Відносно невелика вартість обслуговування. Ультрафіолетові фільтри мають такий устрій, що можливо прочистити їх відділи, не виймаючи лампи назовні;
- Легкість в використанні і сервісі.

Це швидкий метод, так як лампи працюють безперервно, водночас відбувається знищення жорсткості води. Для захисту від вологи УФ - лампи розташовують в кварцових відділах. Безреагентний метод очищення води знезараження ультрафіолетом найбільш розповсюджений із-за низької вартості та високої результативності. Очищення води з використанням ультрафіолету один з сучасних методів в Світі, так як ультрафіолетова система фільтра є безпечною, екологічною для навколишнього середовища.

Цій вид очищення води не потребує додаткового сервісного обслуговування на відміну від метода хлорування та озонування води. Обслуговування такої системи фільтра проста, так як не використовуються хімічні реагенти, на очищення води

ультрафіолетом не впливає температура і рН середовища, після обробки води ультрафіолетом структура води не змінюється і зберігає корисні мінерали.

Головні недоліки УФ – фільтра

1. Вода після УФ-обробки може знову забруднюватися при переміщенні.

2. При глибокому забрудненні води використовувати цей метод не має сенсу, наприклад, при очищенні болотної води або при усуненні хімікатів. Методом ультрафіолетової фільтрації можливо обробити не велику кількість води. Тому ми пропонуємо цей метод в ресторанному бізнесі.

3. Через 1400-1600 годин роботи ультрафіолетового фільтру, треба змінювати УФ – лампи, інакше якість води стає поганою.

Висновки:

1. Очищення води ультрафіолетом рахується прогресивним, так як знищуються хромосоми мікроорганізмів, вони втрачають здатність до розмноження, знищуються спори, хвороботворні бактерії, які не знищуються навіть хлоруванням води.

2. Не псується смак страв, приготованих на чистій воді.

3. Ультрафіолетова фільтрація води є безпечною, екологічною для навколишнього середовища, забезпечується повна відповідність санітарним нормам.

4. Чиста вода забезпечує ресторану, бару або кафе хорошу репутацію і багато клієнтів.

Література

1. «Екологічна біотехнологія/ О.В. Швед, О.В. Миколів, О.В. Комаровська - Порохнявець, В.П. Новіков. – У 2 книгах. – Львів: Львівського політехніка, 2010. – 792 с.
2. Запольський А.К. «Водопостачання, водовідведення та якість води»/ Запольський А.К. – К.: Вища школа, 2005 р. – 671 с.
3. Запольський А.К. «Екологізація харчових виробництв»/ А. Запольський, А. Українець. – К.: Вища школа, 2005 р. - 423 с.

ЛОКАЛЬНЫЕ ВОДООЧИСТНЫЕ УСТАНОВКИ

Псахис Б.И.¹, профессор, Климентьев И.Н.², к.б.н.

1 - ГП «НТИЦ «Водообработка» ФХИ им. А.В. Богатского НАН Украины», г. Одесса

2 - Городская санитарно-эпидемиологическая служба, г. Одесса

В Одессе накоплен большой опыт создания и применения оборудования для дополнительной очистки питьевой воды (водоочистных установок -ВУ).

Все ВУ можно подразделить на :

1. Коллективного пользования
2. Индивидуальные
3. Технологические
4. Водоочистные установки коллективного пользования

К ВУ коллективного пользования можно отнести устройства, которые предназначены для широкого круга потребителей и снабжают очищенной водой:

- жилые микрорайоны (мини-заводы);
- многоквартирные дома;
- магазины и павильоны;
- учреждения (школьные и дошкольные, лечебно-профилактические и оздоровительные, науки и культуры, интернаты и пансионаты, предприятия общественного питания и др.;
- малые населенные пункты, которые снабжаются недостаточно качественной водой из централизованных источников;
- пункты заправки автоцистерн очищенной водой для доставки ее потребителям.

ВУ коллективного пользования обычно оснащаются надежными системами обеззараживания воды (предпочтительно озонирование). Допускается одновременное использование озонирования и ультрафиолетового облучения. Для ВУ коллективного пользования, снабжающих очищенной водой

предприятия общественного питания и учреждения допускается использование только ультрафиолетового облучения с дозой не менее 32 000 мкВс/см².

ВУ коллективного пользования могут быть коммерческими (торговыми мини-заводами) и некоммерческими (бюджетными).

Коммерческие ВУ коллективного пользования предназначены для реализации очищенной воды населению из павильонов или специальных помещений, размещенных в жилых домах, в магазинах, в больницах, в гостиницах, на промышленных предприятиях и др.

В состав коммерческих (торговых мини-заводов) ВУ коллективного пользования входят следующие узлы: фильтр механический грубой очистки, фильтр осадительный (допускается картриджного типа), емкость для накопления неочищенной воды (в местах с периодической подачей магистральной воды), фильтр с активным углем (допускается картриджного типа), система озонирования воды, емкость для накопления и временного хранения очищенной воды, ультрафиолетовый облучатель (допускается применение только озонирования), трубопроводы и арматура, контрольно-измерительные приборы.

В состав некоммерческих (бюджетных) ВУ коллективного пользования обычно входят следующие узлы: фильтр механический грубой очистки, фильтр осадительный (допускается картриджного типа), фильтр с активным углем (допускается картриджного типа), емкости для накопления и временного хранения очищенной воды или устройство, обеспечивающее постоянную скорость фильтрации, ультрафиолетовый облучатель (доза облучения не ниже 32 000 мкВс/см²) или другой обеззараживатель (например озонирование), трубопроводы и арматура, контрольно-измерительные приборы.

Отличительная особенность всех ВУ коллективного пользования – это регулярный лабораторно- производственный контроль качества очищенной воды.

ВУ коллективного пользования сопровождаются следующими документами:

1. График лабораторно-производственного контроля за работой водоочистой установки и журнал лабораторного контроля.

2. Договор с аккредитованной лабораторией на проведение лабораторно-производственного контроля работы водоочистой установки.

3. Технические условия на водоочистную установку, оформленные в Минздраве Украины и Госстандарте.

4. Паспорт на водоочистную установку или инструкция (руководство) по эксплуатации.

5. Сертификат качества очищенной (питьевой) воды, предназначенной для реализации (транспортировки к месту реализации) из резервуара (автоцистерны).

6. Технологический журнал по эксплуатации водоочистой установки.

7. Санитарный журнал регистрации посещений специалистами СЭС (в пункте реализации дополнительно очищенной воды потребителям/населению).

8. Графики периодичности и объем микробиологических исследований

(смывы с поверхностей в помещении, где расположена установка, с инвентаря, резервуаров, соединительных шлангов смывы с рук персонала, участвующего в приготовлении воды, в реализации воды).

9. Журнал инструктажа персонала по правилам техники безопасности и охраны труда.

10. Инструкция по технике безопасности (может быть в составе паспорта на установку).

Коммерческие ВУ коллективного пользования как правило работают с переменным расходом из-за неравномерности потребления и здесь особое внимание следует уделять поддержанию расчетных технологических параметров (скорости фильтрации, времени обработки воды при обеззараживании и др.). Расчетные параметры ВУ можно поддерживать путем применения регуляторов расхода воды или накопительными емкостями.

Индивидуальные водоочистные установки

К индивидуальным ВУ относятся устройства, которые устанавливаются и эксплуатируются собственником ВУ (потребителем чистой воды). Эти ВУ могут монтироваться:

- непосредственно на кран (в кухне, в ванной комнате и др.),
- под кухонной мойкой,
- на входе городского водопровода в частный дом (коттедж, особняк),
- на трубопроводе подачи артезианской воды из собственной скважины (или колодца) в частный дом (коттедж, особняк).

Особенность создания и эксплуатации индивидуальных ВУ состоит в том, что за приобретение оборудования (установок в целом или их элементов), за надежность его работы и качество очистки воды несет ответственность собственник ВУ.

Собственник, приобретая водоочистное оборудование, в зависимости от своих финансовых возможностей имеет достаточно широкий выбор индивидуальных ВУ как отечественного, так и зарубежного производства.

Производительность индивидуальных ВУ находится в диапазоне от 10 л/час до 2-3 м³/час.

Количество стадий обработки воды в бытовых фильтрах в значительной степени определяется качеством централизованной очистки воды: при улучшении качества поступающей воды водопроводной воды ее очистка бытовыми фильтрами упрощена и включает 1-2 ступени, при ухудшении качества - используют большее число ступеней обработки.

Основными приемами физико-химической обработки водопроводной воды в бытовых фильтрах и водоочистителях являются: фильтрование, адсорбция на пористых сорбентах, обратный осмос, ионный обмен и др.

Фильтры для удаления взвешенных частиц. Эти фильтры заполнены зернистыми загрузками (мелкими стружками или нитками, полимерными материалами, диатомитовой породой, зеленым песком и др.).

При этом диатомитовая порода загружается тонким слоем, чтобы удалять особо тонкие взвешенные частицы; медленный песчаный фильтр поглощает тонкие биологические включения;

фильтр с зеленым песком используется для очистки железа и марганца.

Например, для удаления из воды взвешенных частиц с размерами от 3 до 30 мкм фильтр состоит из нескольких последовательных ступеней обработки, смонтированных в одном корпусе, и заполненных нитками из полипропилена толщиной 3 мм. При умеренном водопотреблении (до 21 л в сутки) продолжительность работы этого фильтра рассчитана на 5 лет.

Адсорбционные фильтры. В качестве основной ступени доочистки воды в бытовых фильтрах малой и средней производительности применяют сорбцию на активном угле (используют гранулированный активный уголь, модифицированный различными добавками; угольную пыль со связующими компонентами - полиэтиленом).

Адсорбционная стадия обработки воды в бытовых фильтрах позволяет очищать воду от остаточного содержания хлора и радона, снижать ее мутность и цветность, улучшать органолептические показатели, уменьшить содержание органических загрязнителей.

Обратноосмотические водоочистители используются для улучшения содержания растворенных неорганических загрязнений, высокомолекулярных соединений, а также для снижения соленосодержания в воде.

Обратноосмотические водоочистители состоят из фильтра для удаления взвешенных веществ, фильтра с активным углем (для защиты мембран от хлора), обратноосмотического модуля (из ацетатцеллюлозных или полиамидных мембран), угольного фильтра для окончательной очистки воды и ультрафиолетового облучателя.

Технологические водоочистные установки осуществляют обработку воды для предприятий пищевой, медицинской, электронной промышленности, металлургии, химии и др. Промышленные водоочистительные установки имеют производительность от 5 - 150 м³/час и, как правило, состоят из крупных осадительных фильтров, механических фильтров, озонаторов и/или ультрафиолетовых облучателей, накопительных емкостей.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СОВРЕМЕННЫЕ РЕАГЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Войцеховская З.В., Максимова К.А., Березовская Л.В.

**Техникум газовой и нефтяной промышленности Одесской
национальной академии пищевых технологий, г. Одесса**

Сточные воды – это загрязненные различными производственными отходами воды, для удаления которых с территории населенных пунктов и предприятий промышленности оборудуются специальные канализационные системы.

Помимо отходов, образующихся в результате деятельности населения и предприятий, к сточным водам относятся также воды, образование которых стало следствием выпадения различных атмосферных осадков на территории объектов промышленности и населенных пунктов.

Различные органические вещества, содержащиеся в стоках, при попадании в водоемы начинают гнить и вызывают ухудшение санитарного состояния как самих водоемов, так и окружающего воздуха, а также становятся источниками распространения болезнетворных бактерий.

Поэтому важнейшими вопросами охраны окружающей среды являются водоотведение и очистка сточных вод, позволяющие предотвратить нанесение вреда здоровью населения и экологической ситуации населенных пунктов.

1. Сточные воды — любые воды и атмосферные осадки, отводимые в водоёмы с территорий промышленных предприятий и населённых мест через систему канализации или самотёком, свойства которых оказались ухудшенными в результате деятельности человека.

Классификация сточных вод включает три основные категории в зависимости от их состава, происхождения и качественных показателей примесей и загрязнений: бытовые, промышленные, атмосферные.

2. Многие примеси в сточных водах опасны для человека и окружающей среды. Существуют технологии, позволяющие с помощью различных процессов и реагентов удалить:

1. Взвешенные вещества — частицы, которые оседая на дне, могут засорять водоемы.

2. Органические соединения.

3. Токсины.

4. Нитраты, фосфаты.

5. Патогенные микроорганизмы и другие загрязнения.

Наиболее полное удаление загрязнений перед сбросом стоков обеспечивает:

1. первичное (механическое) отделение примесей;

2. вторичная (биохимическая) обработка;

3. доочистка;

4. дезинфекция.

Все существующие методы чаще всего объединяются в группы по преобладающему способу удаления загрязнений:

- механические;
- химические;
- биологические;
- физико-химические;
- физические;
- комбинированные.

3. В современных установках происходит глубокая обработка, есть возможность управлять потоком сточных вод с помощью насоса и таймера в период пиковых нагрузок. Основные принципы, в соответствии с которыми модернизируются старые и выпускаются новые ОС, в том числе ЛОС:

- необходимость сокращения количества сточных вод;
- снижение массы твердых частиц и концентрации органических веществ;
- извлечение из стоков ценных соединений и последующая утилизация;
- повторное использование и обратное водоснабжение.

Литература

1. Авакян А.Б., Широков В.М. Рациональное использование водных ресурсов – Екатеринбург: «Виктор», 1994, 320 с.

2. Николадзе Г.И. Водоснабжение – Москва: «Стройиздат», 1989, 27-33 с.
3. Шидловський А.К., Віхорев Ю.О., Гінайло В.О. та ін. “Енергетичні ресурси та потоки. / За ред. Шидловського А.К. – Київ: Українські енциклопедичні знання. – 2003.

УДК [628.1.032+628.1.034.2]:628.165

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ОПРЕСНЕНИЯ И ДООЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД

Емонакова О.А., к.т.н., стар. пр.

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Выбор метода очистки природных и промышленных вод существенно зависит от их физико-химического состава. Классификация по фазово-дисперсному составу воды определяет возможные способы очистки воды [1]. Для решения задач опреснения, необходимо из воды удалить четвертую группу примесей. Основными методами являются методы ионного обмена, дистилляции, вымораживания, электродиализа и обратного осмоса.

Метод дистилляции является наиболее распространенным при опреснении высокоминерализованных природных и промышленных вод [1,2]. В меньшей степени его используют для обессоливания питьевой воды. К преимуществам метода относятся: минимальное количество сбросных рассолов; большая производительность установок; возможность получения отходов в виде сухих солей; использование избыточного тепла АЭС; удаление из воды растворенных газов. В месте с тем, данный метод имеет ряд недостатков: высокий расход энергии (170 до 350 МДж/м³) [1-3]; образование накипи на греющих поверхностях дистилляционных установок, существенно затрудняет работу и ухудшает их технико-экономические показатели.

Широкое распространение получил метод обратного осмоса для водоподготовки в пищевой промышленности [1-3]. Установки обратного осмоса также применяются для опреснения солоноватых подземных вод и обработки сточных вод [1-3]. К преимуществам метода относятся: эффективное удаление из воды органических веществ и микроорганизмов; простота конструкции и большая производительность установок, возможность автоматизации. Недостатки метода: высокая стоимость мембран и установок, что увеличивает эксплуатационные и капитальные и затраты; необходимость в тщательной подготовке воды; большой объем сбросных вод; необходимость в поддержании относительно высокой скорости потока и высокого давления в аппарате; применение химических реактивов для предотвращения образования осадков на поверхности мембран.

Метод ионного обмена применяется в основном для обессоливания воды в процессах водоподготовки [1-3]. Для опреснения природных высокоминерализованных природных и сточных вод данный метод не нашел широкого применения, т. к. с увеличением минерализации растут расход реагентов и стоимость опресненной воды. Поэтому для опреснения воды ионообменные установки устанавливаются экономически допустимые пределы минерализации $0,002...0,003 \text{ кг/м}^3$. К преимуществам метода относятся: получение сверхчистой воды; минимальные энергозатраты. Вместе с тем, высокий расход агрессивных реагентов, расход воды на собственные нужды составляет 20...60 % номинальной производительности установки, большое количество сбросных вод, высокие эксплуатационные затраты сдерживают применение ионообменных установок для целей опреснения высокоминерализованных вод.

Метод электролиза применяется при опреснении солоноватых вод и при обессоливании в процессах водоподготовки, а также метод эффективен при концентрировании сточных вод невысокого солесодержания [1-3]. Следует отметить, что преимуществом метода являются: возможность автоматизации процесса, работа аппарата происходит при не высоких температурах, что делает возможным применение широкого ассортимента коррозиестойких материалов. Однако данный метод имеет ряд недостатков:

образование осадков карбоната кальция, гидроксида магния и гипса в случае работы в условиях поляризации; тщательная предочистка исходной воды; «отравление» катионообменных мембран железом, марганцем, анионообменных – органическими соединениями. А также, в результате отсутствия аппаратов большой единичной производительности, увеличиваются капитальные и эксплуатационные затраты. При работе аппарата на токе предельной плотности, ниже оптимальных значений, значительно возрастает стоимость процесса.

Метод вымораживания может использоваться для опреснения высокоминерализованных природных вод [1-3]. Достижения в холодильной технике и в конструкции холодильных опреснителей, а именно, повышение производительности, увеличение выхода пресной воды, уменьшение энергоемкости оборудования, уже сейчас делают целесообразным применение вымораживания для совершенствования процессов очистки бытовых и промышленных сточных вод с целью использования очищенной воды в системе оборотного водоснабжения. Сегодня способ вымораживания воды с целью снижения объемов стоков применяется на Азиатском химическом заводе с 1997 г., а с 1999 г. начал применяться и в Европе с использованием технологии «Niro Process Technologies» [76].

Метод вымораживания не нашел широкого применения в процессах водоподготовки. Однако, учитывая развитие рынка алкогольной и слабоалкогольной продукции, которое сопровождается острой конкуренцией, производители начинают искать новые оригинальные подходы для производства качественной продукции. Так, например, для улучшения качества элитных марок водки, производители начинают использовать талую воду. На Российском рынке такие компании как «Кристалл Гросс», в Украине торговая марка «Олимп», выпускают водку на основе талой воды. Американская компания Iceberg Industries выпускает новый сорт пива Vorealis Iceberg Beer, изготовленное на основе талой воды. Установлено, что напитки, приготовленные на основе талой воды, обладают высокими вкусовыми качествами, сохраняют стабильность своего состава в течение долгого времени. Так, применение талой воды для производства пищевых продуктов является перспективным направлением в

пищевой промышленности, особенно для изготовления напитков, фасованной воды, соков, водки, пива.

Литература

1. Кульский Л.А. Основы химии и технологии воды / Отв. ред., Строкач П.П., АН УССР. Ин-т коллоидной химии и химии воды им. А. В. Уманского. – Киев: Наук. Думка, 1991. – 586 с.
2. Запольський А.К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник / А.К. Запольський, Н.А. Мишкова-Клименко – К.: Либра, 2000. – 552 с.
3. Фрог Б.Н. Водоподготовка / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко: Учебн. Пособие для вузов. – М.: Издательство МГУ, 1996. – 680 с.

УДК 677.31.33

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ВОДИ

Гаргаун Р.В., студ., Семешко О.Я., к.т.н.

Херсонський національний технічний університет, м. Херсон

Промивання вовняного волокна на вітчизняних підприємствах первинної обробки вовни являє собою процес значною мірою трудомісткий і малорентабельний. Причиною низької рентабельності є використання на сьогоднішній день класичних технологій, які характеризуються значною витратою води і високим ступенем її забруднення, що створює значне екологічне навантаження на навколишнє середовище.

В даний час для інтенсифікації існуючих технологій очищення води найбільш перспективними визнаються методи, засновані на застосуванні фізичних впливів, які використовують різні зовнішні джерела енергії. До таких методів відноситься високовольтний електричний імпульсний розряд у рідині, що призводить до виникнення електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації (ЕРНОК).

Японським вченим Емоту Масару був поставлений ряд експериментів, що стосуються зміни структури води при різних впливах. В ході дослідження воду заморожували і по фотографіях вивчали зміна кристалічної структури льоду.

Для підтвердження структурних перетворень в промивних водах були зроблені мікрофотографії структури льоду води після впливу електророзрядної обробки і без неї. Мікрофотографії структури льоду були отримані на мікроскопі «Микмед-1» цифровою камерою за допомогою синього і жовтого світлофільтрів. Структура льоду води під впливом електророзрядної обробки і без неї представлена на рис. 1-2.

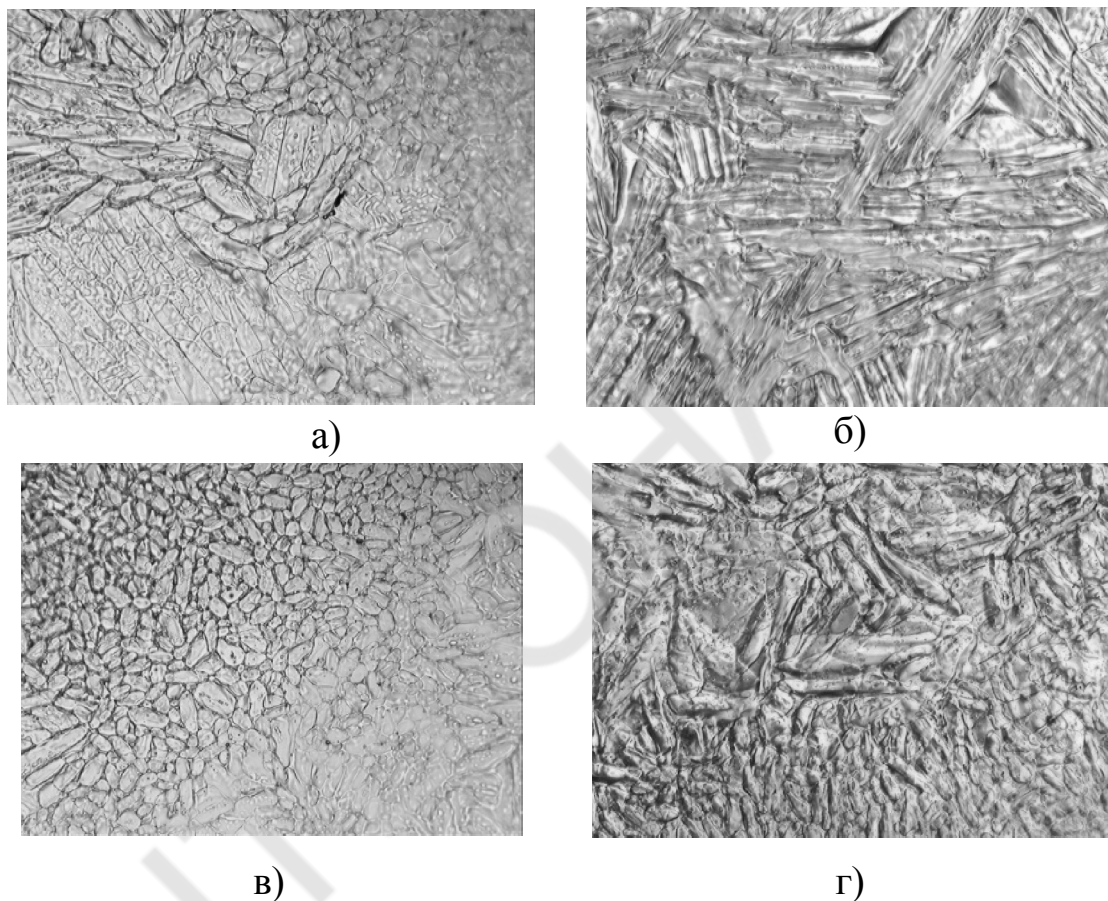


Рис. 1. Мікрофотографії структури льоду:
а), б) структура льоду під дією електророзрядної обробки;
в), г) структура льоду без обробки

На наведених мікрофотографіях видно, що лід з води, яка піддавалась впливу кавітації (рис. 1 в, г), має характерні прожилки правильної форми на відміну від льоду необробленої води (рис. 1 а, б), який має структуру неправильних багатогранників. Мікрофотографії є непрямым свідченням припущення про зміну структури води під дією електророзрядної обробки.

МЕТОДИКИ І ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ

Петрищенко К.Р., студ., Вікуль С.І., доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м.Одеса

Вода – найбільш розповсюджена сполука в живих організмах: вона складає основну масу тіла людини, тварин, рослин і мікроорганізмів. Так, в організмі дорослої людини міститься 58—67% води, що складає в середньому 2/3 маси її тіла.

Вода – реакційноздатна сполука, яка дуже сильно відрізняється від більшості інших рідин складом і властивостями. Вода і продукти її дисоціації (водневі і гідроксильні іони) визначають структуру і біологічні властивості білків, нуклеїнових кислот, ліпідів та інших складових клітинних структур. Вода володіє високими температурами плавлення, кипіння, випару і більшим поверхневим натягом. Вода входить до складу всіх харчових продуктів. Вона впливає на їх якісні характеристики, особливо на консистенцію і структуру. Найбільш високий вміст води характерний для плодів і овочів (72–95%), молока (87–90%), м'яса (58–74%), риби (62–84%). Мінімальна кількість води міститься в сухому молоці (4%), карамелі льодяниковій (3,6%), кухонній солі (3%), кулінарних жирах (0,3%), рослинній олії і цукрі (0,1%).

Вміст води в харчових продуктах відіграє важливу роль при формуванні і збереженні їхньої якості. Так, вода впливає на консистенцію продуктів (рідка, напівтверда або тверда), на стан поверхні і внутрішню будову ряду продуктів. Багато процесів, що відбуваються при зберіганні, протікають за участю води. Серед них найважливішими є випар води, гідролітичні і мікробіологічні процеси.

В залежності від джерел водопостачання, складу і якості питна вода, яку використовують для технологічних потреб безалкогольного виробництва, піддається обробці по досить різноманітних технологічних схемах, що передбачає

відстоювання, коагуляцію, знезалізування, зм'якшення, зниження кольоровості, знегажування, фільтрування, деаерування й охолодження. При надходженні питної води на підприємство з централізованих систем водопостачання перші дві стадії технологічної схеми обробки води виключаються. Питна вода, що надходить на завод безалкогольних напоїв з нецентралізованих систем питного водопостачання, у тому числі з індивідуальних артезіанських свердловин, рік, відкритих водоймищ і т. ін., повинне піддаватися освітлення методом відстоювання і коагуляції з наступним фільтруванням. Вода, яку використовують у виробництві безалкогольних напоїв, повинна відповідати санітарним нормам і вимогам. До органолептичних показників, що визначають якість води в безалкогольному виробництві, відносяться: смак, запах, колір, прозорість.

Визначення якості води здійснюється шляхом проведення різних досліджень. Всі вони умовно діляться на кілька груп: хімічна група, електрохімічна група, оптичні дослідження, фотохімічні методики аналізу, хроматографічні дослідження. Незважаючи на такий великий перелік методик, не всі з них можуть одночасно використовуватися в кожній лабораторії. Це неможливо навіть в розвинених європейських країнах. У деяких методах аналізу застосовується дуже складна апаратура, яка не завжди є в наявності. Наприклад, люмінесцентні методи аналізу, а також хромато-мас-спектрометричні методики доступні не всім лабораторіям. У кожній групі присутні свої методи аналізу: у першій групі використовується ваговий і об'ємний методи. У другій - застосовуються полярографічний і потенціометричний методи. Оптичні дослідження виконуються з використанням люмінесцентної, спектрометра і фотометричної методик. У четвертій групі використовується тільки фотохімічний метод. П'ята група допускає застосування різних видів хроматографії, а саме тонкошарової, високоефективної і рідинної колонкової.

Іноді дослідження якості води доводиться проводити не в лабораторії, а в польових умовах. У цій ситуації на виручку приходять портативні прилади для виконання швидкої перевірки. Дані агрегати можна купити в своєму місті для виконання самостійного аналізу.

У комплектацію приладу входить все необхідне для аналізу, включаючи і реагенти. Можна перерахувати такі портативні прилади: фотометр монопараметричний, який використовується для виявлення в водному середовищі одного певного компонента. У комплекті з агрегатом продаються ампули для аналізу. При цьому отримані дані по точності не поступаються лабораторним. За допомогою даного агрегату можна вираховувати концентрацію кількох речовин у водному середовищі. Прилад використовує близько п'ятдесяти програм. При цьому людині не потрібно змішувати реагенти, і готувати проби для аналізу. Все це агрегат робить сам, будучи абсолютно безпечним для людини пристроєм. Також можливо десять варіантів програмування приладу. Доступно оновлення програм. Солемір або портативний TDS-метр визначає електропровідні властивості рідини і дозволяє судити про жорсткість води, що вказує на концентрацію розчинених у воді солей.

Аналіз дуже простий, досить опустити електроди агрегату в воду. Про прозорість водного середовища можна судити за показниками мутнометра. Цей портативний агрегат зазвичай використовується в харчовій та хімічній галузі. Також є компактний агрегат, що дозволяє вимірювати рН водного середовища (її кислотно-лужний баланс). Для продажу є готові набори для аналізу водного середовища. З їх допомогою можна виконати близько тридцяти різних перевірок. У комплекті до агрегату продаються реактиви і ємності, які самі заповнюються. Аналіз займає кілька хвилин. Агрегат дозволяє проводити три типи перевірок: фотометрія, колориметрія і титриметрія.

Отже, вода має велике значення для збереження харчових продуктів і ми-технологи повинні, перш за все аналізувати, вивчати і покращувати якісний склад води, прикладаючи до цього максимум зусиль. Особлива увага повинна бути приділена чистоті питної води з погляду її прозорості, мутності, кольоровості, відсутності зважених часток, присмаку, запаху, органічних речовин, вмісту бактерій і токсичних речовин.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЯКІ ВИРОБЛЯЮТЬ ФАСОВАНІ ПИТНІ ВОДИ

Скліфос Г.В., бакалавр, Стрікаленко Т.В., д.м.н., професор

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Повітря необхідно очищати від мікробіологічного забруднення, газів і пилу. Для цього застосовують системи вентиляції і кондиціонування повітря, що дозволяє значно оптимізувати умови повітряного середовища у виробничих приміщеннях. Застосування цих систем надзвичайно важливо також для підтримки мікроклімату приміщень, регламентованого санітарно-гігієнічними та технологічними вимогами і також здатного впливати на безпеку готової продукції.

Застосування тих чи інших систем вентиляції і / або кондиціонування повітря в приміщеннях підприємства з виробництва фасованих вод обумовлено конкретними умовами їх експлуатації. Так, на ряді підприємств застосовується безвідходна технологія, тобто замкнутий повітряний цикл. При такій організації технологічного процесу шкідливі речовини не надходять в повітря приміщення, а на частку вентиляції доводиться лише підтримка оптимальних температурно-вологісних умов виробництва.

Найбільш поширеними технологіями очищення повітря є адсорбційні, в яких найбільш часто адсорбентом виступає активоване вугілля, і озонні, що застосовуються з метою знешкодження димових газів і дезодорації повітря. Безпосередньо в цехах розливу води широке застосування знайшли бактерицидні лампи, які застосовуються для забезпечення мікробіологічної чистоти приміщення. Аерозольні фільтри, здатні уловлювати зважені речовини, токсичний пил і різні мікроорганізми, рекомендується застосовувати для очищення повітря в усіх приміщеннях підприємств, що виробляють фасовані питні води.

Разом з тим, на підприємствах, які виробляють деякі фасовані мінеральні лікувальні води, необхідне дотримання ряду заходів по збереженню газового складу природної води. Це відноситься до мінеральних вод, що містять підвищений вміст діоксиду вуглецю (≥ 0.5 г / дм³, вуглекислим природним водам), азоту або сірководню (ДСТУ 878-93 «Води мінеральні питні. Технічні умови», ДСТУ 42.10-02-96 «Води мінеральні лікувальні. Технічні умови»). Суворе дотримання герметичності трубопроводів на таких підприємствах має поєднуватися з обов'язковим застосуванням спеціальних (вищеназваних) методів очищення повітря в приміщеннях самого підприємства з виробництва фасованих вод.

Література

1. Штокман Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. [Текст]: Підручник. – 2001. - 563 с.
2. Почему нужно очищать воду? [Электронный ресурс]/ Режим доступа:<http://lifeorigin-system.com/pochemu-nuzhno-ochishchat-vodu>.
3. Методы очистки воздуха от вредных примесей [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/otoplenie-ventilyacia/117.htm>
4. Методы и способы промышленной очистки воздуха при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.viptek.ru/slovar/ochistka_vozduha/

УДК 551.23

ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ МИРА

Рырмак В.И., студ., Ляпина Е.В., к.х.н., доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Вода – это жизнь. Она всегда вокруг нас, причем как внутри каждого из нас, так и снаружи – на нашей планете. Вода в представлении многих людей, является символом чистоты и

красоты, но на сегодняшний день нет ничего более полезного, чем чистая целебная вода со своими удивительными физическими, химическими и биологическими свойствами.

Вода термальных источников, поднимающаяся на поверхность земли из глубинных пород и слоев земной коры, богата минеральными веществами. В ее состав могут входить сера, кальций, магний, натрий, фтор, железо, сульфаты и другие соли, углекислый газ, а также, в небольших дозах, радиоактивные вещества, к примеру, родон. Теплая вода и водяной пар, а также растворенные в ней минеральные вещества могут использоваться для лечения различных заболеваний в форме ванн, ингаляций, растирания, компрессов, обертывания или питьевого лечения.

Термальные минеральные источники подразделяются на теплые (20-37°C), горячие (37-50°C), и очень горячие (50-100°C). Вода с температурой в 20 °C находится на глубине 1500-2000 м (районы многолетнемерзлых пород) до 100 м и более (субтропики). В горных районах, таких как Альпы, Кавказ Тянь-Шань и Памир, термальные источники имеют температуру до 50-90 °C, а в артезианских бассейнах на глубине 2000-3000 м вода имеет температуру 70-100°C и более.

Минерализация термальных вод, их химический, газовый состав сильно варьируется: от пресных и солоноватых гидрокарбонатных и гидрокарбонатно-сульфатных, кальциевых, натриевых, азотных, углекислых и сероводородных до соленых и рассольных хлоридных, натриевых и кальциево-натриевых, азотно-метановых, местами сероводородных.

Чехия возглавляет список европейских стран, лидирующих по числу туристских прибытий на курортно-санаторное лечение. Самая крупная здравница – Карловы Вары (лечение болезней пищеварительного тракта и обмена веществ). В Карловых Варах насчитывается 12 источников. Также имеются знаменитые курорты Франтишковы Лазне (лечат болезни системы кровообращения, пороки сердца и заболевания опорно-двигательного аппарата) и Марианске Лазне (лечение болезней почек и мочевыводящих путей, обмена веществ).

Также в Чехии известными курортами являются Теплице, Яхимов, Лугачевце, Янске Лазне, Подубрады, Кинжварт, Есеник Дольни Липова Карлова Студанка.

На территории Германии расположены более 300 курортов. В Боварии их около 50. Самый известный – Баден Баден. На земле Гессен расположены 32 курорта. Самый известный – Висбаден, имеет 26 термальных источников температура которых +68°C. Много в Германии климатических курортов, среди которых преобладают горные и лесные: Кведлинбург, Оберхоф Фюссен.

Словакия богата курортными местностями, обладающими всемирной известностью. К таким курортам можно отнести Пиештяни (лечение ревматических и нервных заболеваний). Нови Смовец, Горни Смовец и Штребске Плесо, которые специализируются на лечении бронхиальной астмы, хронического бронхита и аллергического ренита. На курорте Брайдейов лечат болезни желудка, а в Смордаки – дерматологические заболевания.

Австрия по праву гордится своими многочисленными курортами. Самый известный из них – бальнеологический курорт Бадгаштайн. Он создан на базе 17 горячих радоновых источников с температурой +44,3 °C. Лечат заболевания нервной, сердечно-сосудистой и бронхолегочной систем, опорно-двигательного аппарата. На курорте Бад Халль лечат хронические воспалительные и дегенеративные ревматические заболевания, женские болезни, а на Лойперсдорф показанием к лечению является: болезни опорно-двигательного аппарата, заболевания периферийной нервной системы, болезни сердечно-сосудистой и мочеполовой систем.

Лечебное воздействие швейцарских термальных источников было хорошо известно еще древним римлянам. В Ивердоне самый современный термальный центр. Основные показания для пребывания в термах Ивердона: заболевания опорно-двигательного аппарата, мочеполовой системы, ЛОР заболевания, гинекология, омоложение, похудение, косметология.

Очень знаменит курорт Бад Рагац. Здесь лечат болезни сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата, неврологические заболевания.

Термальная вода с давних пор выступает в роли “жидкого лекаря”. Лечение минеральными водами до сих пор считается одним из основных (наряду с диетическим питанием) методов профилактики и лечения целого ряда заболеваний.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

**Озолин Н.Е., аспирант, Титлов А.С., профессор, д.т.н.,
Васьлиив О.Б., доцент, к.т.н.**

Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса

Около 70 процентов поверхности земного шара покрыто водой, однако на 97,5 процента она состоит из соленой воды. Между тем, основная часть пресной воды находится в 1 километровом слое атмосферы. По данным работы [1] средняя абсолютная влажность близ земной поверхности составляет 11 г/м^3 , а в тропических регионах она доходит до 25 г/м^3 и выше. Большое количество стран тропического пояса страдает от отсутствия пресной воды, хотя ее содержание в атмосфере весьма значительно. Поэтому одной из важнейших задач является развитие технологий позволяющих извлекать воду из воздуха, причем непосредственно на месте, где она необходима. Как показывает анализ [2], наибольшие перспективы имеют методы, связанные с работой генераторов искусственного холода – холодильных агрегатов, которые гарантировано обеспечивают температуру воздушного потока ниже температуры точки росы. Особый интерес среди различных холодильных систем представляют абсорбционные водоаммиачные холодильные агрегаты периодического действия (АВХА ПД), в которых при реализации холодильного цикла отсутствуют движущиеся элементы.

Схема потоков в АВХА ПД в различные периоды его работы приведена на рис.1. В период зарядки АВХА ПД, на генератор поступает тепловой поток $Q_{гр}$, при температуре $t_{гр}$. В начальный период, когда зоны АВХА ПД находятся при одинаковых температурах, равных температуре окружающей среды, состав

рабочего тела (ВАР) одинаков в обеих зонах. Абсорбер-испаритель находится при температуре атмосферного воздуха ($t_{\text{хол}}$) и отводит теплоту абсорбции Q_a . В период зарядки (рис.1.а), происходит перемещение преимущественно легкокипящего компонента (аммиака) из генератора-абсорбера (Г-А) в зону абсорбера-испарителя (А-И). Температура при этом в Г-А увеличивается от температуры окружающей среды до некоторой температуры $t_{\text{гр}}$, значение которой определяется начальным составом ВАР. В конце процесса выпаривания, температура в Г-А $t_{\text{гр}} \Rightarrow \text{max}$, давление в системе также максимально, а температуру А-И принимаем постоянной и равной t_x . В это же время, максимальная доля аммиака в ВАР находится в А-И, а минимальная – в Г-А. В период охлаждения (рис. 1.б), зона Г-А переходит в область температур окружающей среды, т. е. тепловой поток от источника тепла блокируется, а на внешнюю поверхность подаётся наружный воздух.

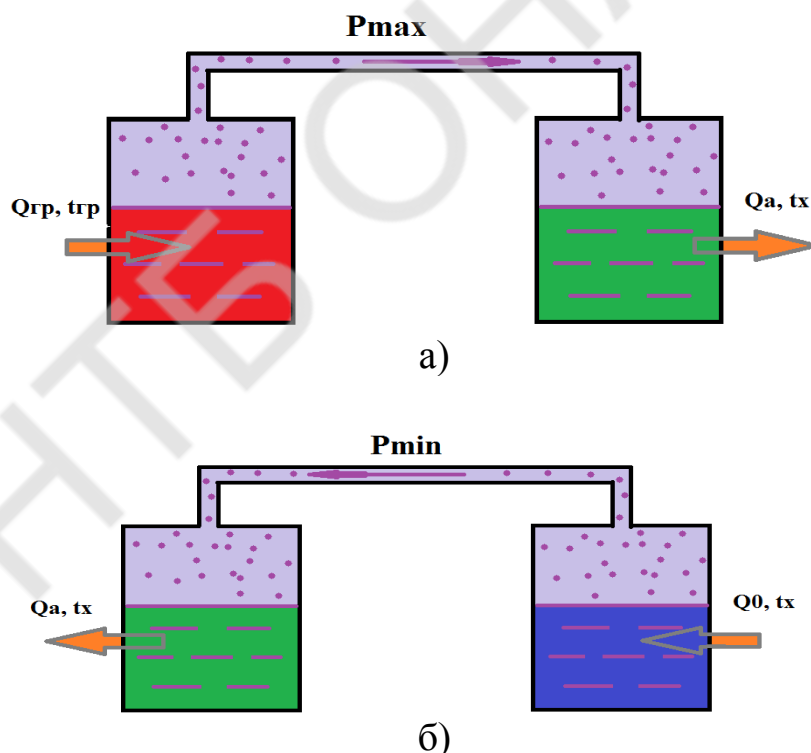


Рисунок 1– Схема потоков тепла и массы при работе АВХА ПД
 а) – работа в период зарядки; б) – работа в период охлаждения

За счёт смещения равновесия в ВАР, при понижении температуры в Г-А система переходит в зону пониженных давлений. Во внутреннем объёме АВХА ПД, давление падает до

минимального (в первоначальный момент) значения P_{\min} . Насыщенный аммиаком ВАР в А-И в этот момент вскипает с отводом тепла от потока наружного воздуха. При охлаждении ВАР, в Г-А из окружающей среды за счёт разности температур возникает тепловой поток Q_0 , который и представляет собой холодопроизводительность АВХА ПД. Образующийся пар аммиака абсорбируется в зоне Г-А с отводом теплоты абсорбции Q_a в окружающую среду с температурой t_x . В этом процессе происходит монотонное увеличение давления с соответствующим ростом температуры в зоне А-И. Воздушный поток, который омывает наружную поверхность А-И, охлаждается до температур ниже точки росы, и из него выпадает конденсат воды. Процесс охлаждения происходит до установления температурного равновесия в зонах Г-А и А-И.

Для практической реализации такого устройства необходимо оценить его холодопроизводительность при работе в различных климатических условиях, с перспективой максимального использования в засушливых жарких зонах планеты. Задачей термодинамического расчёта АВХА ПД является определение рабочего диапазона с оценкой холодопроизводительности, которая и определяет производительность установки по извлечению воды из атмосферного воздуха методом механического осушения (обеспечения в зоне контакта стенки и воздуха температуры ниже точки росы).

Расчёт проведён для диапазона режимных параметров:

а) температура греющего источника (на стенке генератора) $t_{гр} = 65..95 \text{ } ^\circ\text{C}$;

б) температура «холодного» источника (температура атмосферного воздуха) $t_x = 25..45 \text{ } ^\circ\text{C}$;

в) максимальная рабочая температура в зоне охлаждения принималась равной $10 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Анализ полученных результатов показал, что при увеличении температуры греющего источника снижается доля аммиака в зоне генерации, что позволяет в период охлаждения получить более высокий движущий потенциал поглощения в процессе абсорбции, т.е. имеется возможность увеличить холодопроизводительность АВХА ПД и, соответственно,

производительность установки по извлечению воды из атмосферного воздуха.

С ростом температуры атмосферного воздуха минимальное давление в системе (при фиксированном составе в зоне генерации) возрастает, причём этот рост больший при больших значениях X_{\min} . Это говорит о том, что при увеличении температуры атмосферного воздуха, и росте давления в системе повышается и температура в зоне охлаждения, т. е. холодопроизводительность АВХА ПД снижается.

Для оценки холодопроизводительности АВХА ПД в области «полезных» (температура в зоне охлаждения не выше 10 °С) параметров был проведен расчёт среднеинтегрального за рабочий период «зарядки-разрядки» значения теплоты парообразования аммиака. Показано, что холодопроизводительность возрастает с увеличением температуры греющего источника. Так, при $t_x = 25$ °С и $X_{\min} = 0,3$, при росте $t_{гр}$ от 65 до 95 °С, рост q_0 составляет от 650 до 2800 кДж. При $t_x = 35$ °С, q_0 увеличивается от 50 кДж до 1200 кДж. При $t_x = 45$ °С режим работы АВХМ не реализуется при температурах греющей среды ниже 95°С. При низких температурах атмосферного воздуха можно получить достаточно высокие значения холодопроизводительности, увеличив количество аммиака в ВАР в зоне генерации. Так, аналогичные значения $q_0 = 2650$ кДж при $t_x = 25$ °С можно получить и при $t_{гр} = 95$ °С и $X_{\min} = 0,3$, и при $t_{гр} = 65$ °С и $X_{\min} = 0,5$.

Литература

1. Алексеев В.В., Чекарев К.В. Получение пресной воды из влажного воздуха // Аридные экосистемы. – 1996. – Т. 2. – № 2–3.
2. Перельштейн Б.Х. Новые энергетические системы [Текст]: монография /Б.Х. Перельштейн; Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2008. –244 с.

АНОТАЦІЇ ДОПОВІДЕЙ

RESEARCH OF THE WATER OF DIFFERENT HARDNESS INFLUENCE ON HUMAN BLOOD

Matsiyevska O.O., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv Polytechnic National University, Lviv

A research of the effect of different water hardness on the state of human blood had been carried out. During a series of studies, test subject drank distilled, tap, meltwater and mineral natural hydrocarbonate sodium boric treatment-and-table water "Polyana Kvasova". The blood samples conditions were scanned with a digital phase-contrast microscope and compared to the benchmark. Blood condition close to ideal was recorded when the test subject has been consuming the mineral water "Polyana Kvasova". Among all of the samples, "Polyana Kvasova" has the highest hardness characteristic.

Keywords: water, hardness, blood condition.

ANALYSIS OF THE CHEMICAL WASTEWATER TREATMENT

Pyrih O., Rabichev O., Beregova O.
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Chemicals methods for cleaning wastewater were considered, also their advantages and disadvantages were analyzed.

Keywords: chemical methods, wastewater, neutralization, oxidation, reduction.

References

1. Dyomina L.A. How to wash "Black gold": About liquidation of oil contaminations // Energy, 2000. – № 10. – P. 51-54.
2. Zhukov A.I., Mohhait I.D., Rodziller I.D. Methods of cleaning of production flow waters. Certificate manual. – M.: Stroyizdat, 1977. – 208 s.
3. Rodionov A.I., Klushin V.N., Torocheshnikov N.S. Technique of defence of environment. – M., Chemistry, 1989. – 512 s.

WATER TECHNOLOGY DEVELOPMENT FOR THE PRODUCTION RESTORATIONED JUICES

Sleptsova V, magister degree, Kovalenko O, d.t.n
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

The report shows that production of reconstituted juice is a promising segment of the food industry. The results of the analysis of the juice market in Ukraine. It is shown that the reconstituted juice production of high quality is impossible without high-quality water. The review of water treatment technologies in the production of beverages and formulated the tasks that need to be addressed to develop the technology to improve water quality in the production of juice concentrates.

Keywords: reconstituted juices, water, quality, water treatment.

BIOFILTERS FOR WATER FROM NITROGEN CONTAINING COMPOUNDS

Kormosh K.Y., graduate student, Shmorgun K.G., master
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

An interesting and effective method of removing ammonia is its biological oxidation to nitrite anion, and then to a nitrate anion using bacteria *Nitrosomonas*. To carry out the process at low starting concentrations of ammonium filters applied loading granular materials (which are favorable for fixing the bacteria on them), at high concentrations (when dissolved oxygen is not sufficient) - aerated reactors.

For biological oxidation reaction in water, except the presence of oxygen must be present (or the artificial addition of the water) a sufficient amount of phosphorus for growth of bacteria. For all its merits way of cleaning up the water from the ammonia by means of biofilters with optimal technological parameters, provides optimal conditions for maintaining the viability of bacteria in the filter load and economically tselessobraznoe implementation.

Keywords: biological oxidation, biofiltration technology, micro-organisms, granulation filling, nitrification, water treatment.

References

1. Technical References for water treatment: In 2 t. T. 2 / Translated from French. SPb. : New Journal, 2007. 922 p.
2. Nikashina, VA Cleaning artesian drinking water from the ammonium ion by natural klinoptilolitsoderzhaschem tuff. Mathematical modeling and calculation of sorption / VA Nikashina, IB Serov, E. M. Katz // Sorption and chromatographic processes. 2008. T. 8. Vol. 1. P. 23-29.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE DESALINATION PROCESS AND POST-TREATMENT OF NATURAL AND INDUSTRIAL WATERS.

Art. Lecturer, Ph.D. Emonakova O. A.
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

The comparative characteristic of the desalination basic methods and post-treatment of natural and industrial waters is considered. The advantages and disadvantages of the methods of desalination are described. Among the considered desalination methods are the most common methods of distillation and reverse osmosis. Advances in refrigeration and in the design of refrigeration desalination, make appropriate use of the freezing process improvement treatment of domestic and industrial waste water in order to use purified water in the circulation system.

Keywords: desalination, water purification methods, distillation, reverse osmosis, electro dialysis, ion exchange, freezing.

References

1. Kulsky L.A. Basics of chemistry and technology of water/Otv. Ed., Strokach P.P., Inst. of colloidal chemistry and water chemistry of A.V. Umanskogo. - Kiev: science. Dumka, 1991. -586 p.
2. Zapolskij A.K. Physical and chemical bases of sewage technology: textbook /A.k. Zapolskij, N.A. Mishkova-Klimenko-K.: Libra, 2000.-552 p.
3. Frog B.N. Water-preparation /Frog B.N., A.P. Levchenko: The manual for universities.-M.: MGU, 1996.-680 p.

HEAVY METALS IN NATURAL WATERS AND METHODS OF THEIR PURIFICATION

Malin V. P., Postgraduate student, Glushko O. V., Ph.D., Associate Professor, Homelia M. D., Doctor of Engineering Science, Professor

The most dangerous chemical pollution of reservoirs occurs by different toxic substances, including heavy metals. To a small extent they enter our bodies via food, drinking water and air. Heavy metals can enter a water supply by industrial and consumer waste, or even from acidic rain breaking down soils and releasing heavy metals into streams, lakes, rivers, and groundwater. Industrial processing can reduce the content of heavy metals by chemical precipitation, ion exchange, adsorption, electrolysis and various filtration procedures. The aim of the paper was to study the processes of heavy metals concentration, on the example of copper, from distilled and tap water on strongly acid cation exchanger KU-2-8 in static conditions.

Keywords: heavy metals, ion exchange, adsorption, exchange capacity of the resin, regeneration, concentration

References

1. Zlobin, Yu.A. and Kochubej N.V. (2003), *Zahal'na ekolohiia: Navchal'nyj posibnyk* [General ecology: textbook], Universytets'ka knyha, Sumy, Ukraine.
2. Ku, Y. and Jung, I.L. (2001), "Photocatalytic reduction of Cr(VI) in aqueous solutions by UV irradiation with the presence of titanium dioxide", *Water Res.*, vol. 35, pp. 135-142.
3. Baltpurvins, K.A. Burns, R.C. Lawrance, G.A. and Stuart, A.D. (1997), "Effect of electrolyte composition of zinc hydroxide precipitation by lime", *Water Res.*, vol. 31, pp. 973-980.
4. Ozverdi, A. and Erdem, M. (2006), "Cu, Cd and Pb adsorption from aqueous solutions by pyrite and synthetic iron sulphide", *Hazard. Mater.*, vol. 137, pp. 626-632
5. Alvarez, M.T. Crespo, C. and Mattiasson, B. (2007), "Precipitation of Zn(II), Cu(II) and Pb(II) at bench-scale using biogenic hydrogen sulfide from the utilization of volatile fatty acids", *Chemosphere*, vol. 66, pp. 1677-1683.
6. Marchenko, N.V. Vershynina, Ye. P. and Hil'debrandt E. M. (2009), "Metallurgy of heavy nonferrous metals", *Krasnoiars'k: IPK SFU*, pp. 190 – 193.
7. Mieshkova-Klymenko, N.A., Ensian, S.M., Homelia, M.D., Nezdoininov, V.I., Chernyshev, V.M., Kashkovs'kyj, V.I., Kavins'ka, A.O., Smolin, S.K., Yevdokymenko, V.O. Intensification of technological processes of wastewater treatment of complex industrial-urban centers [Intensyfikatsiia tekhnolohichnykh protsesiv kompleksnoho ochyschennia stichnykh vod promyslovo-urbanistychnykh tsestriv], Kiev, Limited liability company "The Exclusive", 2013, p.236.
8. Grejver, M.B., Kozuhov, S.B., Jur'ev, A.I., Bol'shakov, L.A. Purification of cobalt sulphate electrolyte from copper and Nickel by ion exchange [Ochistka sul'fatnogo kopal'tovogo jelektrolita ot medi i nikelja metodom ionnogo obmena].

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE HARDNESS REDUCTION METHODS FROM TAP WATER

Yershova K.S., Iokimanskaya A.S., stud.,
Malinka E.V., associate professor, cand. chem. Sciences

A comparative analysis of different methods for removing water hardness was carried out. In our view, the optimal method is a reverse osmosis with subsequent mineralization. In spite of his large enough cost, it

differs in efficiency. Besides, using this method exactly, there is possibility to control the composition of water by means of mineralization.

Keywords: hardness of water, tap water, reverse osmosis.

NATURAL WATER QUALITY ASSESSMENT OF KHARKOV AS AN INSTRUMENT OF COOPERATION IN THE FIELD OF WATER TREATMENT FOR THE POPULATION

Vodolaga V., Aksonova O., Ph. D., Associate Professor, Odarchenko D., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Sergienko A., Assistant Kharkiv State University of Food Technology and Trade

The aim was the assessment of the quality of natural waters within the implementation of cooperation with companies and enterprises that manufacture and sale of equipment for water purification and water treatment (focused on water treatment technologies for private households).

To solve this problem the work was divided into two phases. In the first phase were evaluated water quality from various regions of Kharkiv. In the second phase were sent letters with an offer of cooperation to several companies working with water purification and water treatment technologies.

Keywords: water purification, water treatment technologies

References

1. Aihara, R. Current Situation of Wastewater Treatment in Beverage Factories, The Best Treatment of Food Processing Wastewater Handbook, p 278 (Science Forum, 2002).

THERMAL WATER WORLD

Ryrmak V., student, O. Liapina. Docent
Odessa National Academy of Food Technologies

The basic thermal sources of the world are considered. The types of thermal waters are resulted. Basic testimonies are presented to treatment of different diseases on resorts, having, therapeutic area.

Keywords: thermal sources, thermal waters, mineralization, mineral matters.

TEST METHODS OF ANALYSIS IN THE QUALITY CONTROL OF DRINKING WATER

Shmorgun Ye.G., Beltyukova S.V.

Highly sensitive, express and selective modern methods of quality control of water are examined. Application of paper analytical test-strips as simplest express method of the analysis, and also more sensitive colorimetric sets Aquamerck, Microquant, Aquauant is described. Use of ready test-sets in a combination with photometers and spectrophotometers is described.

Keywords: quality control of drinking water, test-sets, test-strips, colorimetry, spectrophotometry.

References

1. Novykov Yu.V. / Novykov Yu.V., Lastochkyna K.O., Boldyna Z.N. Методы определения вредных веществ в воде водоемов. – Moskva: Medytsyna, 1981. - 376 s.

THE ANTIOXIDANT PROPERTIES OF CATHOLYTE

Bal'-Prilipko L.V, Doctor of Technical Sciences, professor, Leonova B.I, Candidate of Technical Sciences, assistant, Naumenko L.V, Havryshova M.S, masters

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

According to the theoretical research it was identified antioxidant properties of catholyte, main advantages and prospects were made for its use in food technology, the efficiency of catholyte is a factor for providing health effect for human body.

Keywords: catholyte, the free radicals, anti-oxidants, active acidic pH, redox potential of environ, nutrition.

References

1. Yashin Ya.I. Prirodnyie antioksidanty. Soderzhanie v pischevyih produktah i vliyanie ih na zdorove i starenie cheloveka / Ya.I. Yashin, V.Yu. Ryzhnev, A.Ya. Yashin, N.I. Chernousova. – M.: Izdatelstvo «TransLit», 2009. — 212 s.

2. Bolshakov A. S. Tehnologicheskie svoystva aktivirovannoy vody / A. S. Bolshakov, L. A. Saryicheva, A. A. Borisenko // Izv. vuzov. Pischevaya tehnologiya. – 1992. – № 2. – S. 56 – 58.

3. Ashbah D. S. "Zhivaya" i "mertvaya" voda – noveyshee lekarstvo sovremennosti / D. S. Ashbah. — SPb. : Piter, 2008. — 160 s.

4. Leonov B. I. Fiziko-himicheskie aspektyi biologicheskogo deystviya elektro-himicheski aktivirovannoy vodyi / Leonov B. I., Prilutskiy V. I., Bahir V. M. — M. : VNYYYMT, 1999. — 244 s.

FIBRED ATTACHMENTS IN TECHNOLOGIES OF DRINKING-WATER PREPARATION

J.Tkachova, student, N.Omelchenko, Ph.D., Assoc. Professor, L.Kovalenko, Ph.D., Assoc. Professor
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Developments for the use of synthetic pulp fibers nozzle as contact medium in the process of flocculation, filtration, clarification of natural water surface sources have been considered. The schemes of structures with fiber nozzle and the results of studies of the properties of polyester and polyamide fibers. Proposals for the reconstruction of existing facilities (clarifiers, flocculation chambers,) with fibrous attachments have been developed.

Keywords: drinking-water, water clarification, fibrous cap, synthetic fiber, contact coagulation, filtration

References

1. Omelchenko N.P. Voloknistyye nasadki dlia system ochistki vody. [text] / N.P. Omelchenko, L.I.Kovalenko. // Problemy ekologii. – Donetsk, DonNTU. – 2011.- №1-2.- S.12 – 17.

2. Omelchenko M.P. Pro rozrakhunok volokniannykh filtriv. [text] / M.P. Omelchenko, L.I.Kovalenko. // Problemy ekologii. – Donetsk, DonNTU.- 2012.-№1.- S. 37 – 42.

3.Omelchenko N.P. Kontaknyie kamery khlopjeobrazovanija s voloknistoj nasadkoj. [text] / N.P. Omelchenko, L.I.Kovalenko. // Visnyk DonNABA, Vypusk 2014-5(109), S.19-23.

HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY IN THE ANALYSIS OF WASTEWATERS

Slepcova V.V., Beltyukova S.V.

Chromatographic methods for the routine analysis of wastewaters are characterized. The method of a high-performance liquid chromatography when determining the polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) with preliminary separation of PAHs is described. Application of an ion chromatography for definition of cations of magnesium, calcium, cadmium, etc. is described.

Keywords: high-performance liquid chromatography, ion chromatography

References

1. Novykov Yu.V. / Novykov Yu.V., Lastochkyna K.O., Boldyna Z.N. *Методы определения вредных веществ в воде водоемов.* – Moskva: Medytsyna, 1981. - 376 s.

RESEARCH OF INFLUENCE OF ELECTRO-DISCHARGE TREATMENT ON WATER STRUCTURE

Student Harhaun R.V., candidate of technical sciences Semeshko O.Ya.

In work influence of electro-discharge treatment on water by its freezing and studying of micro-photos of structure of ice are investigated. It is determined that the ice crystals from the water after the treatment have a more regular structure.

Keywords: electro-discharge treatment, structure of water, freezing.

QUALITY RESEARCH OF BOTTLED WATER

Kryklyvets D.A., Simakova O.A., Candidate of technics sciences, associate Professor

Consumption of bottled water is increasing worldwide. Bottled water has become a pervasive global business, and bottled water consumption continues to increase rapidly, particularly in countries where clean potable tap water is available at very low or no cost. Prior research shows many consumers believe bottled water is convenient and has better taste than tap water, despite reports of a number of water quality incidents with bottled water. This study was carried out to investigate quality of water sources and bottled water as compared to water quality standards.

Keywords: bottled water, water quality perceptions, sources of bottled water.

References

1. Ariz R. Mehta. *Bottled water* / Ariz R. Mehta, Ann T. Lemley, John J. Schwartz // *Drinking water alternatives.* – 1999. – № 11. – p. 1 – 5

2. *Water Quality Information for Consumers* [Electronic resource] // Cornell University Cooperative Extension: official web site. - Digital text. – Ithaca, New-York, 2013. – Mode of access: <http://waterquality.cce.cornell.edu/bottled.htm>

3. *Results of bottled drinking water quality* [Electronic resource] // Institute of Human Ecology: official web site. - Digital text, tabular data. –

Kiev, 2015. – Mode of access: <http://uiec.org.ua/uk/informatsiya/rezultati-doslidzhen-yakosti-fasovanih-pitnih-vod.html>

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF METHODS OF WATER FROM AMMONIUM IONS

Kovalenko O.A., Ph.D., Senior Scientist, Kormosh K.Y., graduate student
Odessa National Academy of Food Technologies, Odesa

The report presents an analytical review of modern methods of water purification from ammonium ions. The advantages and disadvantages of such methods as ion exchange, reverse osmosis, ion-sorption water purification, chlorine oxidation, biological water purification. The choice of a combination of biological methods "nitrification-denitrification" for water obtained from the air, from ammonium ions.

Keywords: water from the air, ammonium ions, cleaning methods, Biotechnology.

References

1. Kormosh K.Y., Kovalenko O.O., Experimental studies of water quality obtained from ambient air / Mat. VI All-Ukrainian. science and practical. Conf. molod.uch., Asp. and students. "Water in the food industry" [Electronic resource]. - Odessa: ONAFT, 2015. - P. 33.
2. Directory of handling of technical water: In 2 t. T. 2 / Per s fr. Petersburg.: New Journal, 2007. 922 p.
3. Nykashyna, V.A. Artezyanskoy Clean Drinking water from ammonium ion in natural klynoptylolytsoderzhaschem tufe. Matematycheskoe Modeling and calculation process sorption / VA Nykashyna, I. B. Serov, E. M. Katz // Sorbtsyonnye hromatohrafycheskye and processes. 8. T.2008.Vol.1.-S.23-29.

NITRATES REMOVAL FROM WATER DURING ITS SIMULTANEOUS MITIGATION

V. Hrabitchenko, PhD student., I. Trus, assistant., M. Gomelya, DEng.,
professor

Nowadays we have seriously problem of nitrates contamination of natural water sources. This is happening because of release of concentrated runoff to natural water bodies. For purification of such water we can use anion exchange resin AV-17-8 in CO_3^{2-} form. Using this anionite we can purified water solution from nitrates during its simultaneous mitigation.

Keywords: Nitrates, hardness, alkalinity, mitigation, ion exchange

References

1. Menkouchi Sahli M. A. Technical optimization of nitrate removal from ground water by electrodialysis using a pilot plant / Sahli M. A. Menkouchi, M. Tahaikt, I. Achary, M. Taky, F. Elhanouni, M. Hafsi, M. Elmghari, A. Ellmidaouia // Desalination. – 2004 – № 167. – P. 359.

USE BIO ACTIVATED CARBON FOR WATER TREATMENT OF COMPOUNDS OF NITROGEN

Yankov AG, MA, Kovalenko AA, Ph.D., Senior
Odessa National Academy of Food Technologies. Odessa

The report shows the benefits and potential of biotechnology for the water industry. It is shown that an effective process of biological treatment of water, including from nitrohenvmisnyh compounds can be performed using filters with granular activated carbon fixed thereon bacterial culture. The mechanism biosorbtsiyi filter with activated carbon and the most common design of devices in which this process occurs.

Keywords: water treatment, biotechnology, activated carbon, biosorber.

THE MODERN METHODS OF WATER TREATMENT AT MEAT PROCESSING ENTERPRISES OF UKRAINE

Bal'-Prilipko L.V, Doctor of Technical Sciences, professor, Leonova B.I,
Candidate of Technical Sciences, assistant, Chorna M.G, Nahornyi K.M,
masters

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Meat processing industry is the processing industry and the food industry is one of the most ecologically unfavorable area. The most of common method of wastewater treatment in meat processing industry is the use of anaerobic-aerobic technology.

Keywords: Cleaning anaerobic, cleaning aerobic, wastewater, methanogenic fermentation cavitation field.

References

1. Methods of cleaning water from pollution [electronic resource]: methods cleaning century, water, food, predpr Characteristics techniques. - 2001. – Daily Access .: http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/Ekologiya/t3_4.html.

2. Kovalchuk VA Integrated wastewater treatment technology meat industry / VA Kovalchuk // World Meat Technologies.- 2010.- №11.- S.71-76.

3. Bahishov N. S., Matison VA Churmasova LA / Biotransformation wastewater food industry with the aim of obtaining fuel gas and feed products. / Food Technology. - 2000. - №4.

4. Lukashevich EA methane fermentation method / EA Lukashevich, GA Nikitin // Food processing and industrial-st.-1998.- № 5.- S. 30-31.
5. Anaerobe abwasser - reinigung / Vogel Peter // Branindustrie.-1992.- №4.-R. 310-314.
6. Investigation of methane fermentation wastewater / GV Krusir, OV Sevastyanov, JP Rusev, KI Deriugina // Food science and technology. - 2014. - № 1. - P. 105-108.
7. Physical and chemical bases of technology of wastewater treatment. AK Zapolskiy, NA, Klimenko sack; IM Astrelin, MT Bryk, PI Hvozdyak, T. B. Knyazkova. K. : Libra, 2000. - 552 p
8. Jaworski VT, Star ZO, Mnich R. Influence of cavitation treatment on physical and chemical properties of calcium hydroxide / Physical-chemical mechanics of materials. - 2013. - Volume 49, № 3. - P. 80-85
9. Mnich RV hydrodynamic solid rearentiv activation technology in wastewater conditioning / Bulletin Nat. Univ "Lviv Polytechnic ". Chemicals, materials technology and their applications. - 2012. - № 726. - S. 28-32.
10. Mnich RV, Star ZO, Husyak AM cavitation activation of an aqueous suspension of calcium hydroxide in the process rearentnoho sewage / Scientific Journal Nat. lisotehn. Univ Ukraine. -L'VIV: RIO NLTU. - Vol. 23.4. - P. 98-105.

BIOELECTRONIC SYSTEMS OF EARLY BIOLOGICAL DETECTION OF WATER TOXICITY

Kvasnevskaya N.F. - Junior Research Worker
State Enterprise Ukrainian Research Institute for Medicine of Transport
under the Ministry of Health Care of Ukraine, Odessa

Bioassay methods recently become leading in determining water quality. With reactions of living organisms (test objects) one can state water toxic effects on an organism. Indicator of living organisms state is the efficiency of physiological processes that ensure its normal development. Using information-measuring systems in animals (crawfishes, crabs, surfs) these figures have been recorded. Rapidness and possibility of integrated assessment of contaminants impact on biota is the advantage of this method, it can be used as a method of water toxicity early detection.

Keywords: bioassay method, drinking water, water toxicity, test object, bioelectronic system, physiological reaction.

References

1. Howd R.A. Can we protect everybody from drinking water contaminants? [text] / R.A. Howd // J. Toxicol. – 2002. – V.21(5). – P.389-95.

2. Goncharuk V.V. Theoretical Aspects of Natural and Drinking Water Biotesting [Текст] /V.V.Goncharuk, V.F.Kovalenko// J. of Water Chemistry and Technology. – 2012. – V.34. – № 2. – P. 103 – 106.

3. Kaniyeva N.A. Influence of heavy metals on the chemical content of surfs [text]/N.A. Kanayeva, et al.// Herald of AGTU.-2013.- N1.- P.135 – 139 (Rus.)

4. Kraynukova A.N., et al. Method of biotestine by reaction of enclosure of the wings of surfs//Methods of water biotesting.- Chernogolovka: SC OP USSR, 1988.- P. 57-60 (Rus.).

5. Depledge M.H. A computer-aided physiological monitoring system for continuous, long-term recording of cardiac activity in selected invertebrates [text] / Depledge M.H., Andersen B.B. // – Biochem. Physiol. – 1990. – Vol. 96A. – № 4. – P. 473-477.

6. Depledge M.M. Assessment of trace metal toxicity using molecular, physiological and behavioural biomarkers [text] / Depledge M.M., Aagaard A. and Gyorkos P. // Marine Pollution Bulletin. – 1995. – V. 31, № 1-3. – P. 19-27.

7. Mechanisms of water organisms reaction on the action of toxic substances / O. Filenko, et al. (to a hundred anniversary of professor NS Stroganov). - Moscow: KMK Press, 2005.- P.70- 93 (Rus.)

8. Ecotoxicological biomarker for indication of water ecological systems state on the base of estimation of adaptive possibilities of living in them surfs [text]/ S.V. Kholodkevich, et al.// Reports of Ukrainian National academy of sciences. – 2012. – N6. – P. 138-142 (Rus.)

RESEARCH NEW MAGNESIUM OXIDE CERAMIC MEMBRANES IN FILTERING MODE SOLUTION WITH DYNAMIC MEMBRANES FORMATION

Shkavro Z.N., Dulneva T.Yu., Trojanskaj S.V., Kucheruk D.D.
A.V.Dumansky Institute of Colloidal Chemistry and Water Chemistry
National Academy of Sciences, Ukraine, Kiev

Experimental studies have shown that we received of magnesium oxide ceramic that membranes that allow the use of chemical solutions related to these substances capable of complexing and forming a dynamic membrane technique to achieve this higher level of ultrafiltration holding capacity.

Keywords: water purification, ceramic membrane, dynamic membrane, microfiltration, ultrafiltration

References

1. Kocharov R.G. Theoretical basis of reverse osmosis. - M.: RCTU, 2007. – 143 p.

GENERAL HARDNESS OF WATER: ITS ROLE IN NUTRITION AND METHODS OF DETERMINATION

Fedorova T.A., Samoilova J.P., Svetlichnaya O.A., Goriainova J.A.

One of the organoleptic properties of water and its total hardness. In hard water worsens cooking meat, legumes; poorly brewed tea and spoiled his taste; on crockery during the heat treatment of foods produced scum. The hardness of water is often determined by quantitative chemical analysis - kompleksometrychnym, but there are others: the methods of atomic spectrometry (fiery Atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy), photometric (methods of calibration graph, the comparison with the standard model, additives), Test, conductometric methods.

Keywords: drinking water, total hardness, nutrition, methods of determination.

References

1. Lalak N., Pokhodylo Ie. Analiz metodiv vyznachennia zahalnoi tverdosti vody // Vymiriuvalna tekhnika ta metrolohiia. - 2009. - № 70. P. 177-181.

CORROSION PROTECTION IN WATER SUPPLIES AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

Proskurnina K.I., Trainee teacher Untila M.P.

Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics

Protection of chemical and petrochemical equipment against corrosion is used, when it is impossible or economically impractical to choose a structural material that satisfies the conditions.

Methods of protection against corrosion: electrochemical protection; application of protective coatings; combined protection.

Keywords: corrosion, equipment, construction material, electrochemical protection, cathodic protection, anodic protection.

References

1. Bakhvalov, G. T. Protection of metals from corrosion. – M.: Metallurgy, 1964. – 310 p.
2. I. Y. Klinov, Corrosion of chemical apparatus and korrozionnoe-the cue materials. – M.: Mashinostroenie, 1967. – 468 p.

ECOLOGICAL-ENERGETIC AND ECONOMIC ASPECTS OF WATER USE IN THE PRODUCTION OF FOOD STUFF

Stavitskaya I.V., Trainee teacher Untila M.P.
Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of
Trade and Economics

This article discusses the sources, treatments and uses of water by food businesses, and the importance of maintaining a safe water supply to ensure production of safe and quality foods. The Hazard Analysis Critical Control Points system (HACCP) is a food safety management system which uses the approach of controlling critical points in food and drink production. In hazard analysis emphasis was given to events, incidents or situations that could lead to hazards being introduced into or not being removed from the water.

Keywords: Drinking water, The Hazard Analysis Critical Control Points system (HACCP), Critical Control Points (CCPs)

References

1. European Commission (2004). Regulation (EC) № 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs.
2. European Union (1998). Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
3. Kirby RM, Bartram J & Carr R (2003). Water in food production and processing: quantity and quality concerns. *Food Control* 14(5):283-299.
4. International Life Sciences Institute (ILSI) Europe Expert Group on Water Safety (2008). Considering water quality for use in the food industry. Brussels, Belgium: ILSI.
5. Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008) Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources, Blackwell Publishing, Oxford, UK.
6. Rosegrant, M.W., Cai, X., Cline, S.A. (2002) World Water and Food to 2025: Dealing with Scarcity. IFPRI, Washington, DC, USA.

RESEARCH METHODS OF WATER QUALITY INDICATORS

Shirokolad M.V., Trainee teacher Untila M.P.
Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of
Trade and Economics

This article discusses the methods of water purification, especially such methods as mechanical, physical, chemical and biological. It is mentioned about advantages of each of these methods, their characteristic and features.

Keywords: Methods, mechanical, physical, chemical, biological
References

1. Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008) Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources, Blackwell Publishing, Oxford, UK.

BOTTLED WATER - CURRENT PROBLEMS OF REGULATION, PRODUCTION AND QUALITY

Cherkashina A.S., Trainee teacher Untila M.P.
Kharkiv Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics

This article discusses these problems of bottled mineral waters, their quality, regulation and production, as well as the importance of control in the process stages in the food industry in order to obtain a safe product. Mentioned basic bottled water on the market. Paying attention to the standards of microbiological and parasitological parameters; modern developments to improve the well-known technologies.

Keywords: bottled water, water treatment.

References

1. Chudoba J., Hejzlar J., Dolezal M. Microbial polymers in the aquatic // *Wat.Res.* -1986. -v.20, № 10. - P.1223-1227.
2. Manaia C., Nunes O., Morais P. et al. // *J. Appl. Bacteriol.* - 1990 - 69, №6. - P.871-876.
3. Kildysheva AN Shvets EA The water we drink will be better? / *Vodopostachannya that vodovidvedennya.* -2010. - № 4. - pp 31-34.

DETERMINATION OF QUALITY OF WATER FOR TECHNOLOGICAL NEEDS ON THE MAIN INDICATORS IN BEER PRODUCTION

Chub S.A., master degree student, Melnyk I.V., Ph.D., associate professor
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Water used in the brewing must first meet the requirements of the existing documentation, but taking into account its impact on the physical, chemical and biochemical processes in brewing, the water impose additional requirements. Key indicators of water quality for use in the production of beer were analyzed. Qualitative indicators of prepared water by organoleptic, physical, chemical and microbiological parameters in

terms of enterprise «Brewery «Opillya» sing reverse osmosis system Nerex LPRO340-S were examined.

Keywords: water, brewing, quality and technological requirements, organoleptic, physical, chemical, microbiological indicators, reverse osmosis.

References

1. Nartsiss, L. (2007). *Kratkiy kurs pivovareniya*. SPb.: Professiya, 640.
2. DSanPIN 2.2.4-171-10, Derzhavni sanitarni normi ta pravila «Gigienichni vimogi do vodi pitnoyi, pryznachenoyi dlya spozhivannya lyudinoyu».
3. Ermolaeva, G. (2004). *Spravochnik rabotnika laboratorii pivovarennogo predpriyatiya*. SPb.: Professiya, 536.

FEATURES WATER QUALITY WATER SOURCES AT PJSC “MIRGOROD MINERAL WATER PLANT” (C. MIRGOROD)

Sklyfos H.V., student, T.V.Strikalenko, Professor, Doctor of Medical Sciences

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

During the work perfumed comparative analyses of the water's main indicators of quality (private corporative “Mirgorod's facility of mineral waters”. Analysis conducted for medical-table bottled water and bottled water, which produced in Vasylykiv's and Khorolsk's water's fields.

Technology of bottled natural mineral water, which used on private corporative “Mirgorod's facility of mineral waters” for produce natural medical-table bottled water, provides microcomponent composition of water. This composition is specific for water from water supply source on this facility. This composition complies DSTU 878-93 and the requirements of the Codex Alimentarius Commission Codex Stan 108-1981.

References

1. *Mineral water Poltava*. / Edited by K.D. Babov, O.M. Nikipelova, O.D. Havlovskoho. - K.: Publishing house "KIM", 2010. - 220 p.
2. N.A. Alekseenko *Mineral medical-table waters in Ukraine*. / Handbook - 2001. - 108 p.
3. *Mineral springs Poltava region* [electronic resource] / access mode: <http://www.minvoda.com/mineralnie-istochniki-ukraini/mineralnie-istochniki-poltavskoy-oblasti>.
4. *Mirgorodsky source* [electronic resource] / accessmode: http://www.ids.ua/ru/world_of_water/our_sources/
5. *Mirgorod Mineral Water Plant* [electronic resource] / access mode: <http://www.mzmv.com.ua/>

QUALITY AND SAFETY OF BOTTLED WATER

Svetlana Kataeva, D.Sc. Biol., Professor, Constantin Skorik, Ph.D. Techn.,
Professor

Analysis was carried out of bottled water safety study on the basis of own data and data of other authors. It was show that quality of bottled drinking water depends not only on water source but also on the methods of treatment and tare materials characteristics.

Keywords: bottled water, quality, safety, plastic tare, chemical pollutants

References

1. Kataeva, S.E. Bezopasnost vody pri ochistke poliakrilamidom [text] / S.E. Kataeva // Proizvodstvennaya laboratoria. – 2013. – # 7. – 26-28.
2. Kataeva, S.E. Reglamentacia primeneniya polimernykh materialov v praktike khoziaistvennogo vodosnabzhenia [text] /S.E. Kataeva // Gigiena i sanitaria. – 1989. – # 10. p. 8-10. – ISSN: 0016-9900
3. Kataeva, S.E. Pitievaya voda: poliakrilamid i akrilamid [text] / S.E. Kataeva // Vodoochistka. Vodopodgotovka. Vodosnabzhenie. – 2014. – # 7. P. 54-56. – ISSN 2072-2710.
4. Kataeva, S.E. Metody sanitarno-himicheskogo analiza plastmass i vrednyh veschestv, vydelyayusctihcya pri pererabotke poliolefinov and polistirola. Kiev – 1991. Vol. 75.
5. Barber D.S., Stevens S., Lopachin R.M. // Toxicol. Sci. – 2007. – Vol. 100. – P. 156-167.
6. Boettcher M.I., Schettgen T., Kutting B. et al. // Mutat. Res. – 2005. – Vol. 580. P. 167-176.
7. Acrylamide (CASRN 79-06-1). Integrated Risk information System (IRIS) // <http://epa.gov/iris/>

THE FEASIBILITY OF USING CATION EXCHANGE RESIN FOR IRON REMOVAL OF NATURAL WATER AT LOW CONCENTRATIONS OF IRON

Tverdokhlib M., postgraduate student, Gomel N.,PhD, Professor
National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute",
Kyiv

The study of iron removal from tap water was conducted to evaluate the efficiency of ion-exchange resins for iron removal from natural water at low concentrations of iron. The process of removal of iron ions from the water in the presence of hardness ions by means of cation exchange resin in various forms is presented. The dependence of the dynamic exchange capacity of ion exchangers for iron ions on the ratio of their concentrations

to the concentration of hardness ions was determined. It is shown that the use of cation exchange resin for iron removal from natural waters at low concentrations of iron it is inexpedient.

Keywords: iron removal, ion exchange, cation, anion, natural water, tap water, hardness of water.

References

1. Kulakov, V. V., Soshnikov, E. V., Chaikovskiy, H. P. (1998). The deironing and demanganization of ground water. Khabarovsk, 100.

2. Mitchenko, T. E., Makarova, N. V., Mytchenko, A. A., Poliakov, V. R., Stender P. V. (2004). Integrated water treatment using a combination of on download EcoSoft mix. Water&Water Purification Technologies, vol. 2, P. 20-23

3. Homelia Y. N., Omel'chuk Yu. A. and Radovenchyk V. M. (2008). Evaluating the effectiveness of ion exchangers KU-2-8 and Aqualine K - 100 FC in the softening of water in the presence of iron ions. EcoTechnologies and resource saving, vol. 3, P. 62-65

4. Tverdokhlib, M. M., Homelia, M. D., Tereshchenko, O. M. (2015). The use of filter material mixed in the preparation of drinking water. Bulletin of the Odessa State Academy of Construction and Architecture, vol. 59, P. 111-117

RISK ANALYSIS FOR POLLUTED DRINKING WATER

O. A. Sagdeeva, Master of ecology, A. L. Tsykalo, Doctor of Chemical Sciences, Professor

The most promising and justified by the danger level assessment in the case of the environment pollution is the use of the risk's concept. We propose a method for estimating the level of risk associated with the use of contaminated drinking water. The proposed method has the certain advantages and can be used for the most urgent cases of the contaminant distribution in the water body.

Keywords: Risk analysis, drinking water, method, risk criteria, probability, typical dependence

References

1. Marshall V. C. Main Chemical Hazards. Ellis Harwood Limited Publishers. New-York, 1987, 671 p.

2. Wittow G. Disasters: Anatomy Environment Hazards. Pelican Books. New-York, 1987, 345 p.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR WASTEWATER TREATMENT BOILERS OIL AND ENTERPRISE

Dubovyk N. I., bachelor, Kovalenko O. O. d.t.s., s.r.f.
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

The report analyzes the scheme of water use in boilers operating oil and fat enterprise. It is noted that in the preparation of water for boiler produced a significant number of highly saline wastewater that can not be right can not be discounted in the sewer network of the city. A scheme to develop water recycling boiler. Developed the technological scheme of processing waste water boiler for their reuse.

Keywords: boiler, water, wastewater, water treatment technology

SODIUM-ZEOLITE SOFTENING OF WATER IN BEVERAGE PRODUCTION

Sorokina K.O., Fedorenko T.I., asist.
National University of Food Technologies, Kyiv

The report provides basic theoretical principles about sodium-zeolite softening of water and benefits of this method for beverage production.

Keywords: beverage, carbonated hardness, non-carbonated hardness, water softening, ion-exchange, sodium-zeolite.

References

1. Zapolskii A.K. Vodopostachannia, vodovidvedennia ta yakist vody [Water supply, drainage and quality of water]. – Kyiv: Vyshia shkola, 2005. – 671 p.
2. Hohriakova E.A. Vodopodgotovka. Spravochnik [Water treatment. References work]/ Hohriakova E.A., Reznik Ya.E. – Moskva: Akvaterm, 2007. – 240 p. - ISBN 5-902561-09-4 (978-5-902561-09-5)

INFLUENCE OF ACTIVATED BY THE MAGNETIC FIELD OF WATER ON HIGH-QUALITY INDEXES OF THE SQUEEZED OUT JUICES

Mikhaylova E., Telezhenko L.

Blended drinks juices which juices enter in the complement of are considered: apple, carrot, beet and black-fruit ashberrywild ash. The method of the linear programming is conduct optimization of component composition of blended drinks will make a drunk. Breeding of the having

juices and beverages out juices and made a drunk the water activated in the electromagnetic field changes the electro-physical indexes of quality of the prepared product. Adding to drink 10 % magnetic of water diminishes him OVP on 10,3 %, that helps to the best penetration of useful matters in the cages of organism of man.

Keywords: fresh squeezed out juices, drinks, magnetic field, optimum compounding

References

1. Streif J. Physiological disorders of apples and pears during storage / J. Streif //European fruitgrowers magazine.– 2012. – №12. – P. 11.
2. Mokeeva Y.(2005). Sochnaya apteka. Drinks, 8, 56.
3. Telezhenko, L. (2005). Naukovi osnovi zberezhennya biologichno aktivnich rechovin u technolohiyach pererobki fruktiv i ovochiv. Dissertaciya na zdobuttya doktora techn. nauk: spec. 05.18.13. Odessa.
4. Zastosuvannya elektromagnitnoyi obrobki v SPA-harchuvanni / [K.A. Mihaylova, L.M. Telezhenko, E.P. Shtepa, S.L. Kolesnichenko] // Harchova nauka i tehnolohiya. – 2012. – №(18) – S. 16...19.

FEATURES OF THE CAVITATION-FLOTATION REMOVAL OF SODIUM OXALATE FROM SEWAGE LEATHER INDUSTRY

Znak Z.O., Doctor of Technical Sciences, Professor, Sukhatskiy Yu.V., PhD student, Mnykh R.V., PhD

The cavitation-flotation technology of sodium oxalate removal from sewage leather industry was offered. It's established, that 20-minute cavitation treatment of the reaction medium enables to reach the degree of pollutant removal, which is equal to 94,6 %. By using of optical microscopy method were revealed calcium oxalate monohydrate crystals. The biggest weight gain of the flococoncentrate (calcium oxalate) was observed in the range of cavitation treatment 10...15 min.

Keywords: cavitation, flotation, wastewater treatment, jet cavitator, sodium oxalate.

References

1. Sablii, L.A. Ochyshchennia stichnykh vod shkirianykh zavodiv [Elektronnyi resurs] / L.A. Sablii // Tekhnolohii ta dyzain. – 2013. – № 4. – 7 s. – Rezhyim dostupu do resursu: URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2013_4_11.
2. Znak, Z.O. Doslidzhennia zalezhnosti efektyvnosti roboty hidrodynamichnoho strumenevoho kavitatora vid konstruktyvnykh parametriv kavituval'noho elementa [Tekst] / Z.O. Znak, Yu.V. Sukhatskiy, R.V. Mnykh // Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh. – 2014. – № 2 (78). – s. 18-26.

3. Gogate, P.R. Cavitation: a technology on the horizon [Tekst] / P.R. Gogate, R.K. Tayal, A.B. Pandit // Current Science. – 2006. – Vol. 91, No. 1. – p. 35-46.

4. Rakin, V.I. Neravnovesnaia kristallizatsiia oksalata kal'tsiia v vodnykh rastvorakh [Tekst] / V.I. Rakin, V.I. Katkova, B.A. Makeev // Vestnik Instituta heolohii Komi NTs UrO RAN. – 2005. – № 11. – s. 5-9.

5. Rabinovich, A.A. Primeneniie metoda opticheskoi mikroskopii dlia izucheniia kristallizatsii odnovodnogo oksalata kal'tsiia [Tekst] / A.A. Rabinovich, O.A. Holovanova, T.V. Panova // Vestnik Omskoho universiteta. – 2007. – № 1. – s. 23-25.

APPLYING POLYMERIC FINE-FIBERED MATERIALS FOR WATER TREATING

Maksymenko M.O., Usatyuk S.I., Ph. D., Assoc. Prof.
National University of Food Technologies, Kyiv

The basic advantage of offered purification technology is that systems of clearing on the basis of the developed materials do not demand addition of expensive reagents in the filtrated medium, and the expensive loadings are not used in filters.

Nanomodified fibrous filtering materials can be used in household and industrial systems, in small-size installations for complex sewage treatment.

Keywords: water, treating, polymeric materials, purification technology, heavy metals

ASSESSMENT OF WATER QUALITY R.SYNYAVKA PHYTOPLANKTON COMPOSITION

Buhrik A.O., Shelyuk Yu. S. candidate biological science, associate professor

Conducted analysis bioindication diversity of phytoplankton river Synyavka (pool Pripyat). Found that the water is dominated by planktonic-benthic and planktonic algae species, as well as indicators of average fluidity of water, moderate temperature, slightly alkaline water and indyferentiv in relation to pH and salinity levels. River water in terms of organic contamination Pantle-Buk belongs to class III water quality and system Watanabe - it is characterized by moderate content of organic compounds.

Keywords: Phytoplankton, bioindicators, planktonic-benthic forms, cosmopolitan species, β - mesosaprobionty, saprobic index.

References

1. Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anisimova O.V. Biodiversity algae-yndykatorov okruzhayuschey environment. - Tel Aviv: PiliesStudio, 2006. - 498 p.
2. Methods surveying of surface water studies / Ed. V.D. Romanenko. - K. : Logos, 2006. - S. 8-24.
3. Methods of establishing and using environmental standards as surface water and estuaries Ukraine / V.D. Romanenko, V.N. Zhukynskyy, A.P. Oksijuk and others. - K., 2001. - 48 p.
4. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta / Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. - Ruggell: Ganter Verlag, 2006. - 713 p.
5. Sládeček V. System of water quality from the biological point of view // *Ergeb. Limnol.* - 1973. - 7. - P. 1-128.

CORROSION AGGRESSIVENESS OF INDUSTRIAL WASTEWATERS FROM CHLORINE AND OLEFIN PRODUCTION

O.I. Zin, Z.O. Znak

Corrosion aggressiveness of olefin and sodium hypochlorite containing industrial wastewaters was studied. Basic information on composition of the generated wastewaters was presented. The rates of corrosion reaction of carbon steel in the the solutions were established by use of potentiodynamic polarization method. It was revealed that hypochlorite wastewater increase corrosion of carbon steel in comparison with tap water. Combining of hypochlorite and olefin wastewaters results in oxidation of organic compounds and reduction of the solution aggressiveness. Ultrasonic radiation accelerates olefin/hypochlorite interaction and decreases corrosion of steel equipment of drain system.

Keywords: waste waters, ultrasonic treatment, corrosion aggressiveness, potentiodynamic polarization,

References

1. Znak Z.O., Hnatyshyn N.M. Enerhozberihaiucha resursozberihaiucha tekhnolohiia ochyshchennia stichnykh vod na VAT „Karpatnaftokhim”// Zbirnyk materialiv Tretoi naukovo-praktychnoi konferentsii. – Odesa: ONAKhT, 2012. – 192 s.
2. Hnatyshyn N.M., Znak Z.O., Sribnyi V.M., Zin O. I. Doslidzhennia protsesu okysnennia orhanichnykh spoluk i stichnykh vodakh olefinovoho

zavodu VAT „ Karpatnaftokhim” rozchynamy natriiu hipokhlorytu. 13a Mizhnarodna naukovo-praktychna konferenciia „Resursy pryrodnykh vod Karpatskoho rehionu”: Zbirnyk materialiv 13i mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferencii. – Lviv, 2014. – s.58-60.

3. A. U. Malakhov, K. M. Tiunyna, T. E. Tsupak. Korrozyia i osnovy halvanostehii. 2-e yzd., pererab. i dop. - M. : Khymyia, 1987. - 208 s.

EXPERIMENTAL STAND FOR THE STUDY OF WATER DISTRIBUTION DEVICE COOLING TOWERS

Orel V.I., Lesyuk I.M., Strogush R.M.

Experimental stand on PVC-U plastic pipes (NIBCO company) was mounted. Its consists of main pipe, branches and nozzles. Network scheme is orthogonal. Water distribution device of cooling tower is under pressure sprinkler.

A flow of water occurs when the circulation using a pump (GRUNDFOS company).

To control the flow of water through the nozzle are valves installed in branches.

The technique of carrying out experiments developed and evaluated the accuracy of determining the water flow through the nozzles.

Keywords: cooling tower, water distribution device, main pipe, nozzle.

References

1. Posobie po proektirovaniu gradiren (k SNIp 2.04.02-84) [Manual for the design of cooling towers (to the 2.04.02-84 sanitary norms and rules)]. Moscow: Central institute of design model, 1989 [in Russian].

2. *Proekt fizychnoyi modeli systemy tsyrkulyatsiynoho vodopostachannya* [Project of the physical model of water recirculation system]: Contract №7001 / National University Lviv Polytechnic. 0103U004631 state registration. Lviv, 2003 [in Ukrainian].

3. Ponomarenko, V.S. & Aref'ev, Ju.I. (1998). Gradirni promyshlennyh i jenergeticheskikh predpriyatij: Spravochnoe posobie [Cooling towers of industrial enterprises and power machinery: Handbook]. V.S. Ponomarenko (Ed.). Moscow: Jenergoatomizdat, 376 p. [in Russian].

4. Orel V.I., Zavojko B.V., Havryliv M.E. Doslidzhennya dil'nyka potoku ridyny [The study of fluid flow divider]. Voda v kharchoviy promyslovosti [Water in the food industry]. Zbirnyk materialiv Tret'oyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi z mizhnarodnoyu uchastyu [Sourcebook of Third Scientific Conference with international participation]. Odesa: ONAFT, 2012, pp.123-124 [in Ukrainian].

5. GRUNDFOS instruction. UPE Series 2000 (2003). Bjerringbro, 240 p.

MINERAL WATER: UTILITY AND THEIR USE IN RECREATIONAL CENTERS OF THE CARPATHIAN REGION

Vavryshchuk N. And., Hnyluanska A. F., Kosmatska V. L., students,
Bomba M. J., Professor, D. S.-G. PhD
Lviv Institute of economy and tourism, Lviv

Studied mineral medical-table water in the spa facilities Carpathian region and their physiological effects on the human body. Characterized types of medical-table water and determined how their dosage and use in various diseases.

Keywords: mineral water, disease, prophylactic properties, sources, sources of mineral waters, recovery.

References

1. Shestopalov V. M. Classification of mineral waters of Ukraine [Text] / ed. by Acad. Shestopalov V. M. - K.: NASU, 2003. - 121 p.
2. Severinov, S. S. mineral water Treatment [Text] / S. S. Severinov - Simferopol: Tavria, 1988. - 344 p.
3. Babov K. D. current status and prospects of use of mineral waters of Ukraine [Text] // Problems of mineral water, Babov K. D. - 2005. - 458 p.
4. Vasca S. V. Nature balneoclinic water «Naftusya», its essence is preventive action. [Text] / S. V. Vasca, I. L. Popovych, B. I. Aksentiychuk, V. G. Bilas - Truskavets: CJSC Truskavetskurort, 1999. - 123 p.

WATER PURIFICATION AT THE ENTERPRISES OF PUBLIC CATERING

Darshina N. I. chemistry teacher, methodist-teacher, Tsobenko J. P., physics teacher, teacher of the highest category, Vysotskaya L. E., the candidate of pedagogical Sciences

Water quality can not affect the taste and aroma of food. At the catering industry water should be cleaned of dirt: mineral, biological, organic. Different methods are used to obtain safe water. We suggest the most advance method – water purification by ultraviolet filter. Chromosomes of microorganisms are destroyed by this method; they lose the ability to reproduce, destroyed spores and pathogenic bacteria which are not destroyed even by chlorination. The taste of food, cooked on clean water, does not spoil. UV water filtration is a safe, eco-friendly to the

environment, health standards are kept. Clean water provides good reputation and many customers to a restaurant, bar or cafe.

References

1. «Ekologichna biotekhnologiya / O. V. Shved, O.V. Mikolaiv, O.V. Komarovska - Porohnyavets, V.P.Novikov. – 2 books. – Lviv: Lvivskogo politehnika, 2010. – 792 p.
2. Zapolsky A. K. «Vodopostochannya, vodovidvedennya ta yakist vodi»/– Zapolsky A. K. K.: Visha shkola, 2005 . – 671 p.
3. Zapolsky A. K. «Ekologizatsiya harchovih virobnitstv»/ Zapolsky A., A. Ukrainets. – K.: Visha shkola, 2005 . - 423 p.

ANOLYTE – AS A NATURAL ANTIMICROBIAL AGENT FOR FOOD

Bal-Prylypko L.V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Leonova B.I.,
Candidate of Technical Sciences, assistants, Titarenko B.S., Tarasova A.U.
masters

Water - the most common and most mysterious chemical compound on the planet. Activated water environment - a solution obtained by electrolysis in diaphragm electrolyzer. Anolyte - is environmentally safe disinfection means having a life that is necessary for the process of disinfection. Anolyte has a universal spectrum of action, acting on all the major systematic groups of microbes (bacteria, fungi, viruses and protozoa) without harming human tissue cells and other higher organisms.

Keywords: Water, anolyte, activated water environment, disinfection, water activity.

References

1. Ashbah D.S. "Live" and "dead" water - the latest of modern medicine / D.S. Ashbah. - SPb. : Peter, 2008. - 160 p.
2. Babtsova N.F., I.F. Komarov Experience using STEL in the surgical department. The Second International Symposium. Electrochemical activation. Proc. reports and summary reports. p.1. 1999. - S.131-132.
3. Bahir V.M. Theoretical aspects of electrochemical activation. The Second International Symposium. Electrochemical activation. Proc. reports and summary reports. p.1. 1999. S.39-49.
4. Leonov B.I., Bahir V.M. Vtorenko V.I. Electrochemical activation in practical medicine. / Second International Symposium "Electrochemical Activation" // Proc. rep. and brief reports. CH.1.M.1999. S.15-23.
5. Toropka V.V. Altshul E.B., Peresyphkin O.I. The pharmacological efficacy of anolyte and the ANC on the mucous membranes of the oral cavity / Second International Symposium "Electrochemical Activation" // Proc. rep. and brief reports. CH.1.M.1999. S.93-95.

6. Toropka V.V., Altschul E.B., Toropkova E.V. Toxicological characterization of drug catholyte / Third International Symposium "Electrochemical Activation" // Reports and brief reports. M.2001. S.57-62.

ACTIVATED CHARCOAL IN WATER TREATMENT IN THE PRODUCTION OF ALCOHOLIC AND SOFT DRINKS

Yulia Yurtchenko, Pavel Savluk, Iryna Samchenko, Svitlana Oliinyk, k.t.s.,
associate professor

National University of Food Technologies, Kyiv

The objects of research were: drinking water and prepared water, activated carbon brand Silcarbon K48spezial and Filtrasorb F-300 (control).

At the expense of improved physical and mechanical and sorption characteristics of the activated carbon Silcarbon K48spezial in comparison with control sample is reduced water consumption for preparation, volume increase and quick washing in 1,2 ... 1,5 times while prepared specific volume of water increases by 25 ... 40%.

Conclusion: the studied active carbon Silcarbon K48spezial is perspective for use in water treatment that will improve the quality of the finished alcoholic and soft drinks.

Keywords: water, beverages, activated carbon, filtration, adsorption materials.

References

1. Inovatsiyni tehnologii productiv brodinia i vynorobstva: S. V. Ivanov, V. A. Domaretskyi, V.L. Prybyl'skyi / S. V. Ivanov. – Kyiv, 2012. – 487 p.

NATURAL MATERIALS IN TECHNOLOGY OF PRODUCTION BEVERAGES

Lesia Tarasyuk, Iryna Samchenko, Taisiya Siver, Kateryna Korenchuk,
Svitlana Oliinyk, k.t.s., associate professor
National University of Food Technologies, Kyiv

The quartz sand is using for mechanical filtration of water and water-alcohol solution according to the Operational Regulations. It is established that after application of new quartz sand there is increased turbidity, hardness, alkalinity, of iron, silicates, ortho and polyphosphates in prepared water.

The objects of research is: water of drinking and prepared water, filtration materials: an obsidian, a natural opal, an almandine, a chalcedony quartz. The quartz sand used as the References sample.

Application investigated filtration materials for filtration of water and water-alcohol solution increases the specific volume of the filtrate in 1.2 - 2.0 times.

Keywords: water, water-alcohol solution, mechanical filtration, chemical resistance.

References

1. Inovatsiyni tehnologii productiv brodinia I vynorobstva: S. V. Ivanov, V. A. Domaretskyi, V.L. Prybyl'skyi / S. V. Ivanov. – Kyiv, 2012. – 487 p.

WASTEWATER TREATMENT OF FOOD INDUSTRY WITH LOCAL TREATMENT PLANTS

Gres A.V, Samohvalova A.I.

In the article the problem of upcast of unfinish effluents of food industry is analysed in natural water objects. Solution of this problem offers due to application of local sewage treatment plants. Processes over, that are used at primary and secondary treatment of effluents of food industry, are also brought.

Keywords: wastewater, food industry, local treatment facilities, processing equipment, primary treatment, secondary biological treatment.

References

1. Sewage populated areas and industrial / N. Likhachev, I. Larin, S. Haskin, etc .; Under the total. Ed. V. Samokhin. - 2 nd ed., Revised. and ext. - M .: Stroyizdat, 1981. - 639 with silt..

2. Encyclopaedia of occupational health and safety /D. Stelman ; Translated from English.; International labour office. - M. :[s.n.], 20- - .Vol.

3. Food Industry /ch. ed. A. Pochinok.- 4 th ed., - M -: 2001. - 1309 with silt. – translated from: Encyclopaedia of occupational health and safety. Vol. 3.

ANALISIS OF THE QUALITY OF WATER ODESSA, WHICH WAS A SECONDARY WATER TREATMENT OF VARIOUS BRANDS

Denysenko O.O., Romanchuk M.E., ph.doctor, Polishuk A.A., ph.doctor
Odessa State Environmental University, Odessa

The article presents the resultats of experimental research of water quality analysis Odessa, which was a secondary water treatment of various brands. The analysis was conducted on the basis of central chemical and bacteriological laboratory "Infox" branch "Infox Vodokanal". Investigated

following samples from: TM "Artemivska" TM "Cascade" TM "Mykolynska" TM "Subbota" and TM "Grandwater".

Keywords: tap drinking water, secondary water treatment, quality analysis, physiological usefulness, quality standards.

PRODUCING OF ELECTROCHEMICAL PROTECTIVE COATINGS AND INVESTIGATION OF THEIR PROPERTIES IN AGGRESSIVE MEDIA

Kozynech A.Yu., Kuznecova I.O., Vikul S.I., Yanchenko KA,
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Compositional electrochemical coatings Ni-B and Co-B, possessing higher wear stability were developed. With a help of electronographic and X-rays-structural researches a phase composition of obtained coatings was determined. Electrochemical researches of compositional coatings' anticorrosion stability were conducted in solutions of acetate, orthophosphate and chloride acids. Electrochemical researches' analysis displayed, that compositional electrochemical coatings increase anticorrosion stability of carbonic steel and therefore the stability of tinplate in aggressive cunnig mediums.

Keywords: compositional coatings, corrosion, metal package.

IMPROVEMENT OF WATER ON USE FOOD BUSINESS

Kutsolabska M. V., bachelor, Kovalenko O. O., Doctor of Engineering,
Senior Research Fellow
Odessa National Academy of Food Technologies , c. Odessa

The report shows the feasibility and possible ways to improve the production of food enterprises. It was shown that reducing water consumption on one of the existing enterprises producing soft drinks can be achieved through the organization of local wastewater treatment. A fundamental technological scheme of sewage generated during the regeneration of the filters in the line of water treatment .

Keywords: water consumption , waste water , sewage treatment , water use efficiency

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF SOFT DRINKS

Manova Y. O.; Kovalenko O. O.

Odessa national academy of food technologies, Odessa

The report shows the prospects and features of the soft drinks production in the domestic food enterprises. The above features of the effect of different impurities on water quality of such drinks. An analysis was conducted of water quality in the water source at one of the existing enterprises for the production of packaged mineral water. By comparing water quality parameters with existing regulatory requirements for water for soft drinks found that they do not meet certain standards. It was suggested technical solution for improvement of the existing water treatment technologies.

Keywords: soft drinks, water, quality, water preparation

CHEMICAL COMPOSITION OF ENERGY DRINKS AND THEIR IMPACT ON HUMAN HEALTH

Krivokhigenko O.V., Lyashan A.G., Stakhurskaya Y.A., stud.,
Malinka E.V., associate professor, cand. chem. sciences

Energy drinks contain stimulant drugs, chiefly caffeine, so there are 60-110 mg of caffeine in the cup of soluble coffee, in the jar of power drink is a from 50 to 100 mg. Possible day's dose of caffeine makes 300 mg. The extracts of guarana, tea or mate are also used. The active components of the extracts are caffeine and other stimulators: theobromine (alkaloid of cacao) and theophylline (alkaloid of tea). Energy drinks contain vitamins, carbohydrates (glucose, saccharose) (10 - 15g /of 100 g product), food additives, carbonated water. Excessive or repeated consumption of energy drinks can lead to cardiac arrest, headaches and migraines, increased anxiety, type 2 diabetes, drug interaction, addiction, risky behavior, jitters and nervousness, vomiting, allergic reactions, high blood pressure, niacin overdose, stress hormone release.

Keywords: energy drinks, caffeine, theobromine, alkaloids.

ЗМІСТ

RESEARCH OF THE WATER OF DIFFERENT HARDNESS INFLUENCE ON HUMAN BLOOD Matsiyevska O.O.	3
АНТИОКСИДАНТНІ ВЛАСТИВОСТІ КАТОЛІТУ Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Науменко Л.В., Гавришова М.С.	4
ВОЛОКНИСТЫЕ НАСАДКИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ Ткачева Ю.В., Омельченко Н.П., Коваленко Л.И.	7
ТЕСТОВЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ Шморгун Е.Г., Бельтюкова С.В.	10
ВИСОКОЕФЕКТИВНА РІДИННА ХРОМАТОГРАФІЯ В АНАЛІЗІ СТІЧНИХ ВОД Слепцова В.В., Бельтюкова С.В.	13
ПОРИСТЫЕ ДРЕНАЖИ В ФИЛЬТРАХ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАГРУЗКОЙ Рябков М.В., Прогульный В.И.	16
QUALITY RESEARCH OF BOTTLED WATER Kryklyvets D.A., Simakova O.A.	19
NITRATES REMOVAL FROM WATER DURING ITS SIMULTANEOUS MITIGATION Hrabitchenko V., Martynyuk Y., Trus I., Gomelya M.	23
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ СПОСОБІВ ОЧИСТКИ ВОДИ НА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Чорна М.Г., Нагорний К.М.	24
BIOELECTRONIC SYSTEMS OF EARLY BIOLOGICAL DETECTION OF WATER TOXICITY Kvasnevskaya N.F.	28
WATER IN FOOD INDUSTRY Savchenko O.I., Kitchenko A.S.	30
THE USE OF WATER IN THE FOOD INDUSTRY AND THE ACHIEVEMENT OF ITS MICROBIOLOGICAL PURITY Zueva D.R., Kitchenko A.S.	32

ДОСЛІДЖЕННЯ НОВИХ МАГНІЙОКСИДНИХ КЕРАМІЧНИХ МЕМБРАН В РЕЖИМІ ФІЛЬТРАЦІЇ РОЗЧИНУ З УТВОРЕННЯМ ДИНАМІЧНОЇ МЕМБРАНИ. Шкавро З. М., Дульнева Т. Ю, Троянская С. В., Кучерук Д. Д.	33
ЗАГАЛЬНА ТВЕРДІСТЬ ВОДИ: ЇЇ РОЛЬ В ХАРЧУВАННІ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ Федорова Т.О., Самойлова Ю.П., Світлична О.О., Горяйнова Ю.А.	36
ВОДОРозчинні проміжні холодоносії для харчових технологій Василів О.Б.	39
АНОЛІТ - ЯК НАТУРАЛЬНИЙ ПРОТИМІКРОБНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ Баль-Прилипко Л.В., Леонова Б.І., Титаренко Б.С., Тарасова А.Ю.	40
ECOLOGICAL-ENERGETIC AND ECONOMIC ASPECTS OF WATER USE IN THE PRODUCTION OF FOOD STUFF Stavitskaya I.V., Untila M.P.	43
CORROSION PROTECTION IN WATER SUPPLIES AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT Proskurnina K.I., Untila M.P.	45
RESEARCH METHODS OF WATER QUALITY INDICATORS Shirokolad M.V., Skrynnik S.Y., Untila M.P.	47
BOTTLED WATER - CURRENT PROBLEMS OF REGULATION, PRODUCTION AND QUALITY Cherkashina A.S., Untila M.P.	48
ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ ЗА ОСНОВНИМИ ПОКАЗНИКАМИ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА Чуб С.А., Мельник І.В.	51
QUALITY AND SAFETY OF BOTTLED WATER Kataeva S., Skorik С.	54
ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КАТІОНІТІВ ДЛЯ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД ПРИ НИЗЬКИХ КОНЦЕНТРАЦІЯХ ЗАЛІЗА Твердохліб М. М., Гомеля М. Д.	56

RISK ANALYSIS FOR POLLUTED DRINKING WATER Sagdeeva O. A., Tsykalo A. L.	59
SODIUM-ZEOLITE SOFTENING OF WATER IN BEVERAGE PRODUCTION Sorokina K.O., Fedorenko T.I.	63
ВПЛИВ АКТИВОВАНОЇ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ ВОДИ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ СВІЖОВІДЖАТИХ СОКІВ Михайлова К.А., Тележенко Л.М.	64
ОСОБЛИВОСТІ КАВІТАЦІЙНО-ФЛОТАЦІЙНОГО ВИЛУЧЕННЯ НАТРІЮ ОКСАЛАТУ ЗІ СТІЧНИХ ВОД ШКІРЯНИХ ВИРОБНИЦТВ Знак З.О., Сухацький Ю.В., Мних Р.В.	67
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ТОНКОВОЛОКНИСТИХ МАТЕРАЛІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДИ Максименко М.О., Усатюк С.І.	71
КОРОЗІЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ ХЛОРОНОГО ТА ОЛЕФІНОВОГО ВИРОБНИЦТВ Зінь О.І., Знак З.О.	73
ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ДЖЕРЕЛА ВОДОПОСТАЧАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПАТ «МИРГОРОДСЬКИЙ ЗАВОД МІНЕРАЛЬНИХ ВОД» (М. МИРГОРОД) Скліфос Г.В., Стрікаленко Т.В.	77
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОРОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ БАШТОВИХ ГРАДИРЕНЬ Орел В.І., Лесюк І.М., Строгуш Р.М.	80
МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ: СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ У САНАТОРНО-КУРОРТНИХ ЗАКЛАДАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ Космацька Л.В., Ваврищук Н.О., Гнилянська О.Ф., Бомба М.Я.	84
ПРИРОДНІ МАТЕРІАЛИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ Тарасюк Л.А., Самченко І.О., Сівер Т.Г., Коренчук К.С., Олійник С.І.	88

АКТИВНЕ ВУГІЛЛЯ У ВОДОПІДГОТОВЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ АЛКОГОЛЬНОЇ ТА БЕЗАЛКОГОЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ Юрченко Ю.А., Савлук П.О., Савченко І.О., Олійник С.І.	89
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПОМОЩЬЮ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Гресь А.В., Самохвалова А.И.	91
ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЯ ВОДИ НА МІНІ-ПІДПРИЄМСТВІ ПО ВИПУСКУ ФАСОВАНИХ ПРИРОДНИХ ВОД У М. СЛАВУТА Кудряшова Ю. Є., Стрікаленко Т. В.	95
АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ М. ОДЕСА, ЩО ПРОЙШЛА ВТОРИННУ ВОДОПІДГОТОВКУ РІЗНИХ ТОРГІВЕЛЬНИХ МАРОК Денисенко О.О., Романчук М.Є., Поліщук А.А.	97
ОДЕРЖАННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХНІХ ВЛАСТИВОСТЕЙ У АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩАХ Козинець А.Ю., Кузнецова І.О., Вікуль С.І., Янченко К.А.	100
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ НА ХАРЧОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ Куцолабська М.В., Коваленко О.О.	103
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ Манова Ю.О., Коваленко О.О.	104
ВИКОРИСТАННЯ БІОАКТИВОВАНОГО ВУГІЛЛЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРОГЕНВМІСНИХ СПОЛУК Янкова А. Г., Коваленко О.О.	107
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВІДНОВЛЕНИХ СОКІВ Слепцова В.В, Коваленко О.О.	108
БІОФІЛЬТРИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРОГЕНВМІСНИХ СПОЛУК Кормош К.Ю., Шморгун К.О.	111
ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ІОНІВ АМОНІЮ Коваленко О.О., Кормош К.Ю.	114

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОТЕЛЬНИ НА ОЛІЙНО-ЖИРОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ Дубовик Н. І., Коваленко О. О.	116
SORPTIVE FEATURES OF FeNi ALLOY PRODUCTION SLAG Yu. Kalmykova, I. Grayvoronskaya, E.V. Khobotova	118
ЛЕТКІ ХЛОРОРГАНІЧНІ СПОЛУКИ У ВОДОПРОВІДНІЙ ВОДІ МІСТА КИЄВА ТА ЇХ ВИДАЛЕННЯ Халахандрик Г.О., Терлецька Г.В., Деменюк О.М.	122
ЗАСТОСУВАННЯ ШАРУВАТИХ ПОДВІЙНИХ ГІДРОКСИДІВ ЦИНКУ ТА АЛЮМІНІЮ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД УРАНУ(VI) Карманова І.С., Пузирна Л.М., Деменюк О.М.	125
ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАПОЇВ І ЇХ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ Кривохиженко О.В., Ляшан Г.Г., Стахурська І.А., Малинка О.В.	128
ОЦІНКА ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД ХАРКОВА ЯК ІНСТРУМЕНТ СПІВПРАЦІ В ГАЛУЗІ ПІДГОТОВКИ ВОДИ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ Водолага В.Ю., Аксьонова О.Ф., Одарченко Д.М., Сергієнко А.О.	129
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ЖЁСТКОСТИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ Ершова Е.С., Иокиманская А.С., Малинка Е.В.	132
ВАЖКІ МЕТАЛИ В ПРИРОДНИХ ВОДАХ ТА СПОСОБИ ЇХ ОЧИСТКИ Малін В. П., Глушко О. В., Гомеля М. Д.	134
ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ЗАМАЧИВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА КРУПЫ Новосельцева В. В.	138
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ФАСОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД В УКРАЇНІ ЗА САНІТАРНО – МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ У 2015 РОЦІ Кисилевська А.Ю., Ніколенко С.І., Мероняк І.М.	140
ВПЛИВ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВОДИ, ОТРИМАНОЇ ІЗ ПОВІТРЯ Кормош К.Ю., Величко Т.О., Коваленко О.О.	141

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПИТНОЇ ВОДИ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ	
Кіріяк Г.В., Узоєва Д.Д.	145
ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ Р.СИНЬВКА ЗА ВИДОВИМ СКЛАДОМ ФІТОПЛАНКТОНУ	
Бугрик А. О., Шелюк Ю.С.	148
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ФАСОВАНОЇ ВОДИ НА МІНІ-ПІДПРИЄМСТВІ В М. СЛАВУТА ТА ЗАВОДІ «ОСКАР» В М. МОРШИН	
Кудряшова Ю. Є., Стрікаленко Т. В.	152
АНАЛІЗ ХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	
Пиріг О.М., Рабічев О.С., Берегова О.М.	155
ОЧИЩЕННЯ ВОДИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ	
Даршина Н.І., Цобенко Я.П., Висоцька Л. Є.	157
ЛОКАЛЬНЫЕ ВОДООЧИСТНЫЕ УСТАНОВКИ	
Псахис Б.И., Климентьев И.Н.	161
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СОВРЕМЕННЫЕ РЕАГЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	
Войцеховская З.В., Максимова К.А., Березовская Л.В.	166
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ОПРЕСНЕНИЯ И ДООЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД	
Емонакова О.А.	168
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНОЇ ОБРОБКИ НА СТРУКТУРУ ВОДИ	
Гаргаун Р.В., Семешко О.Я.	171
МЕТОДИКИ І ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ	
Петрищенко К.Р., Вікуль С.І.	173
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЯКІ ВИРОБЛЯЮТЬ ФАСОВАНІ ПИТНІ ВОДИ	
Скліфос Г.В., Стрікаленко Т.В.	176
ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ МИРА	
Рырмак В.И., Ляпина Е.В.	177

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫХ
ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ
ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМАХ
ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

Озолин Н.Е., Титлов А.С., Васылив О.Б. 180

АНОТАЦІЇ ДОПОВІДЕЙ 184

НТБ ОНАХТ

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
VII Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, аспірантів і студентів**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

26 – 27 квітня 2016 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладач О.О. Коваленко

Підписано до друку 23.03.14 р. Формат 60×84^{1/16}. Папір офсет.
Друк офсет. Ум. друк. арк. 8,14. Тираж 40 прим.

Видавництво та друк: ФОП Грінь Д. С.
73033, м. Херсон, а/с 15
е – mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК 4094 від 17.06.2011