

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України



Збірник тез доповідей

III науково-практичної конференції

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ



Третя науково-практична конференція з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості»: Збірник матеріалів Третьої науково-практичної конференції. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – 192 с.

У збірнику матеріалів конференції представлені результати наукових досліджень у сфері водопідготовки, використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та вірогідного впливу на організм людини.

Матеріали призначені для фахівців харчової галузі та водного господарства, наукових, інженерно-технічних працівників, аспірантів, магістрантів, студентів.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 06.03.2012 р., протокол № 8.

За достовірність інформації відповідає автор публікації

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

Редакційна колегія:

Голова	д-р. техн. наук, професор Єгоров Б.В.
Зам. голови	д-р. техн. наук, професор Капрельянц Л.В.
	д-р. мед. наук, професор Стрікаленко Т.В.
	д-р. техн. наук, доцент Коваленко О.О.

Шановні учасники конференції!

Щиро радий зустрічі з Вами на конференції «Вода в харчовій промисловості», що проводиться в нашій Академії вже втретє!

Цей рік ювілейний для нас – Академія відзначає 110-у річницю своєї плідної праці, спрямованої на підготовку кваліфікованих фахівців для харчової промисловості, для створення продовольчої безпеки країни і кожного з її жителів. І саме в цьому році Організація Об'єднаних Націй визнала, що проблема «Вода і продовольча безпека», яку ми маємо опрацьовувати під час роботи конференції, є настільки значною, що вона визнана провідною у всіх заходах, які проводить світова спільнота у Всесвітній день води – 22 березня та протягом 2012 року.

Сьогодення ставить проблеми водопостачання, поліпшення якості води та зменшення забруднення джерел водопостачання – у комплексі з очевидними для всіх змінами клімату і виснаженням ресурсів планети – серед найважливіших викликів, що потребують безвідкладного рішення для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку людства. Наша конференція також має сприяти рішенню цих завдань, адже вона дає можливість спілкування, обміну досвідом та ідеями, справді відкриває нові шляхи вирішення такої цікавої, важливої та актуальної проблеми як пошук оптимальних шляхів забезпечення населення якісною водою, якісними продуктами харчування, приготовленими лише на такій воді, та якісними перспективами створення продовольчої безпеки країни в цілому.

Для того, щоб долучитися до здійснення таких високих цілей, необхідно безперервно готувати кваліфіковані кадри, які здатні стати лідерами у вирішенні цих болючих питань вже сьогодні та на перспективу. В роботах учасників конференції (а це, думаю, одні з кращих науковців та виробників харчової та водної галузей нашої країни), є досить цікаві пропозиції та висвітлення нових шляхів рішення проблем регіону та країни. Отже, вони також можуть стати своєрідним посібником для студентів та випускників нашої академії, сприяти покращенню кваліфікації фахівців нашої галузі. Тому, що продовольча безпека нашої країни, світу в цілому і кожного з нас, неможлива без води.

Бажаю всім учасникам конференції плідної роботи, генерації нових ідей та пошуку шляхів їх рішення!

Голова оргкомітету,
Ректор Одеської національної академії харчових технологій
Член-кореспондент Національної академії аграрних наук України
Доктор технічних наук, професор

Б.В. Єгоров

СЕКЦІЯ 5

ВОДА: ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ. ВОДА ТА ЗДОРОВ'Я

МОДИФІКАЦІЯ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ВОДИ ПИТНОЇ ФАСОВАНОЇ ДЛЯ КОРЕГУВАННЯ ДЕЯКИХ ПАРАМЕТРІВ СОЛЬОВОГО СКЛАДУ

**Аксьонова О.Ф., к.т.н., доцент, Михайленко В.Г., к.т.н., доцент,
Любавіна О.О., к.т.н., доцент, Антонов О.В.**

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

Використання артезіанської води у схемах підприємств харчової галузі – дуже поширена практика. Але подібні води, крім безсумнівних «плюсів», мають і свої «мінуси». Серед негативних моментів слід зазначити присутність сірководневого запаху, досить високий вміст заліза в деяких випадках, наявність надлишкового фтору та невідповідність рН вимогам нормативних документів.

У випадку артезіанської води одного з харківських підприємств корегування вимагали лише такі показники як вміст фторид-іонів та рН. Водопідготовка може бути здійснена за модифікованою схемою, яка розробляється на основі вже існуючої схеми водопідготовки підприємства та не потягне за собою зміну всього сольового складу води.

Природна артезіанська вода, яка використовується на підприємстві для виробництва води питної фасованої, поступає зі свердловини глибиною 811 м. За хімічним складом вода дуже прісна, м'яка, гідрокарбонатно-натрієвого типу. Сухий залишок складає 0,206 - 0,455 г/дм³, загальна жорсткість 0,2 - 0,8 мг-екв/дм³, вміст заліза 0,05 - 0,11 мг/дм³. Температура добутої зі свердловини води +23/ – +25/°С. У бактеріологічному відношенні вода теж якісна – колі-індекс менше 3.

Виходячи з протоколів дослідження цієї води, можна зробити висновок, що вода артезіанська цього підприємства, в цілому, відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 за фізико-хімічними та санітарно-токсикологічними показниками. У невідповідності до нормативних документів знаходяться показники рН та концентрації фторид-іонів. Показник рН коливається у межах 8,3 - 8,7. Концентрація фторидів змінюється від 1,2 до 1,86 мг/дм³.

На основі проведеного аналізу було сформульовано мету роботи - приведення водневого показника (рН) та концентрації фторидів до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10. Зазначимо, що головною вимогою замовника було щонайменше втручання не тільки у сольовий склад води, але й у технологічну схему підприємства.

Оскільки вода потребує одночасного зниження рН та концентрації фторидів, вирішено в якості коагулянту використовувати алюмінію сульфат десятиводний, який виготовляють в Україні, що дасть змогу значно заощадити кошти.

В першу чергу необхідно було визначити оптимальну дозу коагулянту для забезпечення якості води у відповідності до вимог стандартів.

Експеримент проводили наступним чином. До певного об'єму води додавали розчин коагулянту. Протягом години спостерігали процес осадження свіжоутворених пластівців гідроксиду алюмінію. Визначали наступні параметри – час утворення пластівців та час утворення стабільного осаду.

Після цього осад відфільтровували через фільтр «синя стрічка», а у воді визначали рН та залишкову концентрацію іонів фтору.

Доза коагулянту на рівні 30 мг/дм^3 (у перерахунку на алюміній) виявилася оптимальною, оскільки час утворення пластівців складав 12 - 15 хвилин, їх повне осадження відбувалось за 60 хвилин. За цієї дози концентрація фторидів знижується від 1,93 до 1 мг/дм^3 , тобто відповідає вимогам нормативних документів. Але треба зазначити, що рН при цьому знижується до значення 6,8, в той час як природна вхідна вода має рН 8,3.

Одним з шляхів досягнення вимог країн Об'єднаної Європи щодо кондиціонування питної води за фтором є використання технологій безреагентного кондиціонування води. Останнім часом з'явилися дослідження щодо модифікації зернистого завантаження з метою квазібезреагентної підготовки води.

В задачу наших досліджень входив вибір технологічних режимів фільтрування води крізь зернисте завантаження. Вода, що обробляється, в той же час буде виконувати роль модифіканта по відношенню до кримського гірського гранодіоритного піску. Кримський гірський гранодіоритний пісок є перспективним фільтрувальним матеріалом. Він має високу механічну міцність, велику питому площу поверхні та високу пористість.

Час контакту коагулюючого розчину із зернистим завантаженням у лабораторних експериментах розраховано виходячи зі швидкостей фільтрування від $2 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{год}$ до $3 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{год}$. Перші порції води (приблизно $0,5 \text{ дм}^3$) піддавали повторному фільтруванню зі швидкістю $2 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{год}$, що сприяло утворенню плівки, а потім зливали. Подальші дослідження проводили при швидкості фільтрування води $2...3 \text{ м}^3/\text{м}^2/\text{год}$. Саме в цьому інтервалі швидкостей відбувається стабільне дефторування води.

Відомо, що обробка підземної води повітрям, яка відбувається в результаті її проходження крізь ежектор, покращує її органолептичні властивості, дозволяє позбавитися розчиненого сірководню та прискорює процес видалення сполук заліза. Досліджувана вода не потребує видалення сполук заліза, але, в залежності від сезонних коливань, потребує видалення сполук сірководню.

В технологічній схемі підприємства відсутній ежектор, але в лабораторії був змодельований процес обробки води повітрям (барботування води повітрям). Час обробки складав 15 хвилин. На 14 хвилині був доданий розчин коагулянту (дозування 30 мг/дм^3 у перерахунку на катіон алюмінію). Обробка води повітрям дозволила зменшити час утворення пластівців до 3 хвилин, порівняно із 10 хвилинами, коли вода не оброблялася повітрям; час

повного осадження завислих часточок знизився до 20 хвилин, порівняно із 1 годинию для води, не обробленої повітрям. Відмічено, що за умови попередньої обробки води повітрям, утворюються більш розвинені пластівці алюмінію гідроксиду.

Доведено, що під час дефторування необробленої повітрям води видаляється 48 % фторидів від їх загальної кількості, а під час дефторування води, обробленої повітрям, цей відсоток складає 66 %. За умови обробки води повітрям можна зменшити дозу коагулянту до 20 мг/дм³.

На підприємстві існує досить проста схема підготовки води. Вхідна вода з артезіанської свердловини глибиною 800 м подається у дві паралельно встановлені емальовані ємкості місткістю 80 м³. Номінальна продуктивність свердловини складає 6 м³/год. З накопичувальних ємкостей вода насосами подається на дільницю розливу, де встановлено картриджний фільтр з рейтингом фільтрування 5 мкм та ультрафіолетову бактерицидну установку.

Модифікована схема працюватиме наступним чином. Вода з глибинної свердловини насосом піднімається на поверхню і, під залишковим тиском, проходить крізь ежектор, де насичується киснем повітря. Перед ежектором (або після нього) у воду за допомогою насоса-дозатора додається розчин коагулянту – сульфату алюмінію десятиводного, що готується у збірнику розчину коагулянту. Доза коагулянту, яка забезпечує ефективне дефторування, за даними лабораторних досліджень складає 20 – 30 мг/дм³ у перерахунку на алюміній.

Далі вода потрапляє у камеру пластівцеутворення контактного освітлювача і далі центральною трубою спускається у нижню частину контактного освітлювача. Поступово, підіймаючись конусною, а потім – циліндричною частиною корпусу контактного освітлювача, вода очищається від пластівців коагулянту, і далі самопливом спрямовується в існуючі накопичувальні ємкості. З цих ємкостей вода засмоктується насосами та через зернистий фільтр, що завантажений кримським гірським гранодіоритним піском, потрапляє на існуючий картриджний фільтр, а звідти, через ультрафіолетову знезаражуючу установку, на лінію розливу.

Зазначена реконструкція дозволить одночасно з дефторуванням знизити рН обробленої води і привести ці два показники у відповідність до вимог діючого ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Таким чином, проведено аналіз артезіанської води зі свердловини підприємства (глибина свердловини – 810 м) щодо можливості одночасного корегування її сольового складу лише за двома показниками – рН та концентрацією фторид-іонів для подальшого виробництва з неї води питної фасованої. Відзначено, що інші показники не потребують корегування, оскільки відповідають вимогам діючого ДСанПіН 2.2.4-171-10. Доведено економічну та екологічну доцільність якнайменшого втручання у сольовий склад природної води. Розроблено рекомендації щодо модифікації діючої на підприємстві системи підготовки артезіанської води.

Орлов В.О., д.т.н., професор, Мартинов С.Ю., к.т.н., Куницький С.О., аспірант, Меддур М.М., аспірант ПІДГОТОВКА ЗАЛІЗОВМІЩУЮЧИХ ВОД ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ (Національний університет водного господарства і природокористування, м. Рівне).....144

Соловійова А.С. магістр, Стрікаленко Т.В. д.мед.н., професор, Шалигін А.В. асистент, Тищенко В.М., к.т.н., доцент ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНА ЯК ПОТЕНЦІЙНОГО ІНГІБІТОРУ КОРОЗІЇ ТРУБОПРОВОДІВ І ОБЛАДНАННЯ (Одеська національна академія харчових технологій).....146

Тищенко В.Н., к.т.н., доцент¹, Стрикаленко Т.В., д.мед.н., професор¹, Дьяченко А.П.², Шалыгин А.В., асистент¹ ПРОБЛЕМЫ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ТЕПЛООВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (¹ Одесская национальная академия пищевых технологий² Химическая лаборатория «Теплосети Одессы».).....147

СЕКЦІЯ 5. ВОДА: ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ. ВОДА ТА ЗДОРОВ'Я

Аксьонова О.Ф., к.т.н., доцент, Михайленко В.Г., к.т.н., доцент, Любавіна О.О., к.т.н., доцент, Антонов О.В. МОДИФІКАЦІЯ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ВОДИ ПИТНОЇ ФАСОВАНОЇ ДЛЯ КОРЕГУВАННЯ ДЕЯКИХ ПАРАМЕТРІВ СОЛЬОВОГО СКЛАДУ (Харківський державний університет харчування та торгівлі; Харківський національний політехнічний університет).....149

Антонченко В.Я., д. ф.-м. н.¹, Максимюк Л.Н.¹, Пугач А.Ф.², Стрикаленко .В., д.мед.н.³ О ВЗАИМОСВЯЗИ НЕКОТОРЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДЫ И КОСМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ (¹ Институт теоретической физики им. М.М. Боголюбова НАН Украины, г. Киев² Главная Астрономическая обсерватория НАН Украины, г. Киев³ Одесская национальная академия пищевых технологий).....152

Боровик И.С., Короленко Е.И., Каплунова Я.Н., Авдеева А.Н., Брянская Л.С., Тищенко В.Н., к.т.н., доцент, Ляпина А.В. к.х.н., доцент АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ И ВОДЫ БЮВЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ Г. ОДЕССЫ (Одесская национальная академия пищевых технологий).....154

Грабовский П.А., д.т.н., професор, Ларкина Г.М., к.т.н., професор, Прогульный В.И., д.т.н., професор ПРОБЛЕМЫ ИЗ-ЗА СНИЖЕНИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ГОРОДОВ (Одесская государственная академия строительства и архитектуры).....155

Карабин В.В., к. геол. н., доцент¹, Нагірняк Л.О.¹, Войціховська А.С.² МАЛОВІДОМІ БУТИЛЬОВАНІ МІНЕРАЛЬНІ СТОЛОВІ ВОДИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ УКРАЇНИ (¹ Львівський державний університет безпеки життєдіяльності; ² Національний університет "Львівська політехніка").....158

Клейнер Л.Б., к.т.н., ст. науч. сотр. К РАЗРАБОТКЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АНАЛИЗА СИСТЕМЫ «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА - КАЧЕСТВО ВОДЫ - ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА» (Американское отделение МАНЭБ, г. Нью-Йорк, США).....159

Литвинчук А.И., студ., Мельник И.В., к.т.н., доцент ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ПИВОВАРЕНИИ (Одесская национальная академия пищевых технологий).....161

ДЛЯ НОТАТОК

НТБ ОНАХТ

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
Третьої науково-практичної конференції
з міжнародною участю**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

29 – 30 березня 2012 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладач Т.В. Стрікаленко

Підписано до друку 16.03.2012 р. Формат 60×84/8. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 7. Тираж 100 прим. Зам. № 67/К.

Надруковано з готового оригіналу
65011, м. Одеса, вул. Велика Арнаутська, 60
тел. (048) 777–59–21