Ольга Гащин
к.т.н., доцент,
Тернопільський інститут соціальних та інформаційних технологій,
м. Тернопіль

ЗАСТОСУВАННЯ КАВІТАЦІЙНИХ ПРИСТРОЇВ У ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ

В умовах зростаючого дефіциту питної води і збільшення антропогенного забруднення водного басейну, проблема ефективної очистки природних вод набуває все більшого народно-господарського значення. Незалежно від способу водопідготовки, завершальним етапом завжди є процес знезараження. Серед поширених методів дезинфекції води пріоритетними є хімічні методи, що базуються на використанні сполук хлору, пероксиду водню, йонів срібла, міді. Недоліками даних методів є те, що у воду потрапляють хлорорганічні сполуки, пестициди, амінофеноли, поверхнево-активні сполуки. Останні дослідження в напрямку вдосконалення процесів знезараження присвячені використанню фізичних методів обробки: ультрафіолетового опромінення, тліючого розряду, електрообробки, кавітації. При виборі оптимальних методів знезараження води керуються основними засадами: екологічна безпека; гігієнічність; забезпечення "післядії"; простота апаратурного оформлення; енергозаощаджуваність; ступінь знезараження в межах 99% – 99,99%.

Авторами [1] представлено результати, які свідчать про знезаражуючу дію гідродинамічної кавітації. В роботі [2] вивчено закономірності відмирання E.coli в залежності від режимів обробки та мікробного навантаження. Гідродинамічна кавітація, як і інші фізичні методи обробки має такі недоліки, як значна енергоємність процесу та відсутність "післядії". Даний недолік можна ліквідувати шляхом одночасного введення хімічних окисників, при цьому виникає синергічний ефект [3]. Дані, приведені у вищевказаних роботах свідчать про перспективність використання кавітаційних пристроїв у технології водоочищення.

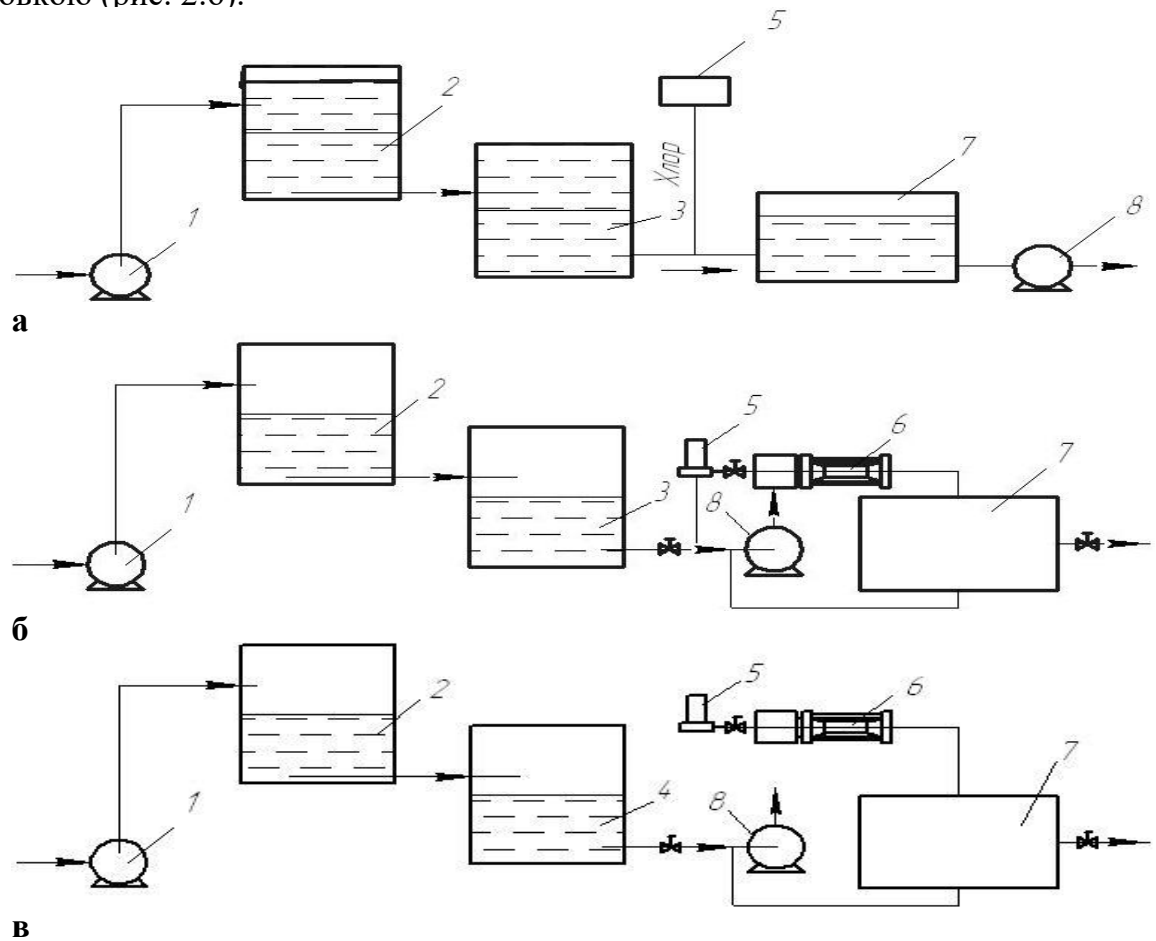
Метою роботи є розробка удосконалених технологічних рішень для підготовки питної води з використанням гідродинамічних кавітаційних пристроїв статичного типу. Для розробки технологічних схем очистки і знезараження питної води необхідно встановити цільове призначення (вимоги споживача до її фізичних, хімічних і бактеріологічних показників), враховуються якісні показники джерела водозабору в різні пори року, ступінь і можливість забруднення побутовими і промисловими стічними водами і ін.

При підготовці питної води у випадках водозабору із відкритих водойм, її зазвичай очищують від твердих домішок, освітлюють і знезаражують. Якщо джерелами водопостачання виступають підземні водойми або вода чистих озер і ставків, її обробка обмежується лише знезараженням.

Відома компоновка водопровідної станції з префільтрами і повільними фільтрами (рис. 1.а), перед подачею води у водопровідну мережу передбачено хлорування [4]. Недоліками цього способу є низька продуктивність (швидкість фільтрування 0,1 – 0,2 м/год) і висока вартість повільних фільтрів. Також у воді спостерігається високий вміст залишкового хлору (0,6 – 0,8 мг/дм^3).

Для корисного використання часу перебування води у очисних спорудах і забезпечення якісних показників води пропонується вдосконалити дану технологічну схему шляхом встановлення на останньому етапі водопідготовки кавітаційного пристрою із хлораторною установкою для знезараження води комплексним методом (гідродинамічна кавітація + хлор) (рис. 1.б). Якщо мутність води після префільтрів не перевищує 15 мг/дм^3, то замість повільних фільтрів доцільно встановити швидкі

фільтри (швидкість фільтрування 5–14 м/год) і кавітаційний пристрій з хлораторною установкою (рис. 2.б).



1 – насосна станція першого підйому; 2 – префільтри; 3 – повільні фільтри; 4 – швидкі фільтри; 5 – хлораторна; 6 – гідродинамічний кавітаційний пристрій; 7 – резервуар чистої води; 8 – насосна станція другого підйому

Рис. 1. Технологічні схеми водоочисних споруд (а – відома схема; б, в – схеми, що пропонуються)

Експериментальні дослідження показали, що при швидкості води в зазорі 20–22м/с, розріджені за кавітатором 5–25 кПа, за час перебування оброблюваної води в циркуляційному контурі 5–7хв (кратність циркуляції становить 70 – 100) початковий колі-індекс 1000 зменшується до 3. При застосуванні комплексної дії гідродинамічного кавітаційного поля з йонами срібла Ag^+ (концентрація 0,05мг/дм^3) аналогічний результат досягається за 30с контакту (кратність циркуляції 5–7), при цьому забезпечується необхідна післядія (що є необхідною умовою при транспортуванні води у водопровідних мережах), вода набуває приємного запаху і забарвлення. Також при комбінованому методі обробки в якості хімічного дезинфеканта доцільно використовувати пероксид водню. Так, при вищевказаних режимах роботи кавітаційного пристрою і концентрації H_2O_2 20мг/дм^3 знезаражуючий ефект 99,9% можна досягнути після 5-ти кратної циркуляції. Режими обробки необхідно обирати виходячи із початкових умов, алгоритм і приклад розрахунку приведено у патенті на корисну модель [5].

Запропонований метод знезараження гарантує бактеріологічну безпеку води по відношенні до санітарно-показникових мікроорганізмів, при цьому зменшується необхідна концентрація дезинфекантів (пероксид водню, йони срібла) і час обробки, вода набуває свіжості і приємного забарвлення.

Література

3. Гащин О.Р. Особенности кинетики обеззараживания воды, содержащей E.coli в условиях гидродинамической кавитации / Гащин О.Р., Витенько Т.Н. // Химия и технология воды. — 2008. — №5 — С. 567—575.

4. Гащин О.Р. Інтенсифікація процесів знезараження води з використанням гідродинамічних кавітаційних пристроїв // Автореф. дисс... канд. техн. наук. – Київ, 2009, – 20с.

5. Гащин О.Р., Вітенько Т.М. Гідродинамічна кавітація в процесах знезараження під дією хімічних окислювачів // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля – Луганськ, 2007, №3(109) – с. 49 – 53.

6. Кульский Л.А. Технология очистки природних вод / Л.А. Кульский, П.П. Строкач. — К. : Вища школа, 1986. — 352 с.

7. Патент на корисну модель 41748 Україна, МПК[7] C02F 1/00 Спосіб підготовки питної води / О.Р. Гащин, Т.М. Вітенько ; заявник і власник патенту ТДТУ ім. І. Пулюя. – № u200813959 ; заявл. 04.12.2008 ; опубл. 10.06.2009 Бюл. №11.

Костянтин Деркач
аспірант,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м. Тернопіль

ТЕХНОЛОГІЯ ВВЕДЕННЯ В КОМБІКОРМ РІДКИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК З ЖИРОМІСТКИХ ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Найважливішу роль в інтенсифікації тваринництва, забезпеченні стійких темпів виробництва продуктів харчування тваринного походження, грає збалансована і повноцінна годівля тварин.

Відомо, що жировий дистилят, який є відходом при дистиляційній рафінації та дезодорації рослинних олій, може бути використаний в якості жирової добавки як джерело сирого жиру, оскільки він містить есенціальні жирні кислоти та ряд біологічно активних речовин - токофероли (вітамін Е), кальциферолы (вітамін Д) і стероли, що впливають на продуктивність тварин, ліпідний обмін і відтвірні функції [1, 2]. В цьому випадку показники жирового дистиляту повинні відповідати ДСТУ 4610:2006 «Деодистилят (олія скруберна, олія кисла). Технічні умови» [2].

Рідкі інгредієнти не тільки підвищують живильну цінність комбікорму і покращують його смакові якості, але і перешкоджають самосортуванню складових комбікорму в процесі виробництва і транспортування, а також знижують пилевиділення.

Відомі наступні основні способи введення рідких інгредієнтів в комбікорми і кормові суміші: у нерозмолотий продукт безпосередньо в дробарці; у готовий комбікорм або кормосуміш перед гранулюванням; на гарячі гранули; у готовий розсипний комбікорм [3].

Рівномірність розподілу рідких добавок в процесі їх введення залежить від способу подачі матеріалу, фізико-механічних властивостей рідкого компоненту, від типу використаного обладнання.

Введення рідких інгредієнтів в комбікорм проводять на змішувачах різних конструкцій. За принципом роботи їх ділять на дві групи: змішувачі безперервної дії і змішувачі періодичної дії. Змішувачі безперервної дії використовують для змішування розсипних комбікормів з рідкими компонентами [4]. По конструктивному виконанню змішувачі розділяються на вертикальні та горизонтальні. Для