

ISSN
2786-863X

СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

UNI VER SUM

№ 03 / 2023
ГРУДЕНЬ

Павлюк Юлія Валеріївна

здобувач вищої освіти ступеня бакалавр навчально-наукового інституту цивільного захисту
Заклад вищої освіти «Львівський державний університет безпеки життєдіяльності», Україна

Шліхта Ольга Олегівна

здобувач вищої освіти ступеня бакалавр навчально-наукового інституту цивільного захисту
Заклад вищої освіти «Львівський державний університет безпеки життєдіяльності», Україна

Науковий керівник: Бабаджанова Ольга Федорівна

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності
Заклад вищої освіти «Львівський державний університет безпеки життєдіяльності», Україна

ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНИХ НАПОЇВ

АНОТАЦІЯ. Лікєро-горілчана галузь України є однією з найбільш розвинутих. Лікєро-горілчані напої повинні виготовлятися без відхилень від технології та з ретельним контролем безпеки та якості. Більшу частину напоїв складає вода, підготовка якої пов'язана з дотриманням значної кількості спеціальних нормативних вимог. Розглянута схема водопідготовки працює на більшості українських виробництв напоїв, забезпечуючи найвищу якість вітчизняних продуктів та їхню конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішньому ринках.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: лікєро-горілчані напої, вода, підготовка води, безпека

Лікєро-горілчана галузь України є однією з найбільш розвинутих завдяки впровадженню новітніх прогресивних технологій, спрямованих на інтенсифікацію усіх стадій технологічного процесу (зокрема підготовки води) та покращення якості готової продукції.

Для приготування лікєро-горілчаних напоїв застосовують:

РОЗДІЛ 7.

ПОЖЕЖНА ТА ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

- спирт етиловий ректифікований згідно з [1];
- воду питну, підготовлену з показниками згідно з [2].

Лікero-горілчані напої повинні виготовлятися без відхилень від технології та з ретельним контролем якості. Більшу частину напоїв складає вода, підготовка якої пов'язана з дотриманням значної кількості спеціальних нормативних вимог.

Вимоги до безпеки та якості води можуть бути різними в різних галузях харчової промисловості і навіть на різних підприємствах однієї і тієї ж галузі та залежать від обладнання, методів виробництва і особливо від виду готової продукції.

У спиртовій та лікero-горілчаній промисловості вода застосовується для приготування настоянок та наливок, розбавлення спирту, варіння сиропу, виробництва сортових горілок. Вода, яка використовується для технологічних цілей, входить до складу напівпродуктів спиртового виробництва, і хімічний склад її має суттєвий вплив на протікання технологічних процесів та якість продукції [3-5].

Підготовка води для виробництва лікero-горілчаних напоїв – важливий і відповідальний етап, від якого залежить якість кінцевої продукції.

Стандарт [2] включає вимоги до підготовки води для приготування слабоалкогольних напоїв, горілок і лікero-горілчаних напоїв зі спирту.

Воду потрібно отримувати питної якості, тому часто як джерело водопостачання використовують артезіанські свердловини з подальшим доведенням води до необхідної якості згідно виробничих потреб.

Загальні вимоги до води для виробництва лікero-горілчаних напоїв існують багато років і визначаються нормативними документами.

Відповідно до [2] сировиною для отримання технологічної води є вода питна. Це означає, що вже вихідна вода має відповідати нормативним вимогам до питної [6]. Залишкові концентрації хімічних речовин та сполук у питній воді не повинні перевищувати встановлені гігієнічні нормативи. Вода має бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад [6].

До води, яка використовується в лікero-горілчаному виробництві, пред'являються вкрай суворі вимоги, особливо до вмісту солей жорсткості (Ca^{2+} та Mg^{2+}) [7]. Це пояснюється тим, що розчинність останніх у спиртових розчинах значно нижча, ніж у водних, і під час змішування твердої води зі спиртом вони випадають в осад. Крім того, нерозчинні сполуки можуть утворюватися в разі взаємодії солей кальцію та магнію з пектиновими та дубильними речовинами фруктових-ягідних настоїв. Якщо не витримувати вимоги з жорсткості води, частими явищами стануть випадання осадів голчастого і сирного типу, утворення кілець на шийці пляшки, помутніння скла.

Значний вплив на якість кінцевого продукту має і загальна мінералізація вихідної води. Наприклад, високий вміст натрію хлориду може надавати напою солонуватий присмак, сульфату натрію і магнію викликати гіркоту, а сульфату кальцію створювати відчуття терпкості. Для води, яка містить високі концентрації солей міді та заліза, характерний металевий присмак.

Присутність у воді азотистих сполук, особливо аміаку, призводить до різкого погіршення смаку напою і непридатності його до вживання. Неприпустимі також сульфіди, вони викликають не тільки зміну смаку, але і погіршення запаху продукції [8].

В разі високої окиснюваності води можуть утворитися альдегіди. Опалесценція та помутніння виникає в разі вилуговування скла пляшки. Такі процеси зазвичай відбуваються, якщо лужність води перевищує 3,5 мг-екв/л. Зі скла у продукт потрапляє також і кремній, і якщо в самій воді кремній перевищує допустиму норму, можливе випадання прозорих «голочок». Наявність фосфатів прискорює цей процес.

Крім дотримання вимог щодо шкідливих і токсичних речовин, виробники лікєро-горілчанних виробів повинні проводити оптимізацію макроскладу, тобто підтримувати концентрації деяких солей у розрахунковому діапазоні. Наприклад, якщо у воді мало сульфатів, смак напою буде «неживим». Якщо багато – гірким. Якщо лужність води знизити до значень нижче 0,5 мг-екв/л, горілка стане більш стабільною по відношенню до скла, але зате й більш кислою [8].

Отже, виходячи з якості спирту та орієнтування на певні ринки збуту, проводиться підбір складу води, придатної для приготування того чи іншого алкогольного напою.

Не менш жорстко контролюються каламутність, кольоровість та вміст органічних домішок (окислюваність води). Якщо перші два показники негативно позначаються на зовнішньому вигляді продукту, то підвищена окислюваність може спричинити небажані присмаки та запахи.

Таким чином, вода для лікєро-горілчаного виробництва повинна бути м'якою, слабомінералізованою, прозорою, не мати кольору та запаху.

Вимоги до вмісту окремих компонентів у воді після додаткової обробки, яку вона проходить перед використанням для приготування лікєро-горілчаного продукції є жорсткішими відносно вимог до води питної.

До технологічної схеми підготовки води закладено методи:

- ✓ для пом'якшення та знесолення – іонообмінний;
- ✓ для окислення та знезараження – озонування.

Технологічна схема підготовки вихідної води передбачає послідовні стадії очищення (рис. 1):

- попередня підготовка води (пісочний фільтр, ультрафільтрація);
- пом'якшення та знесолення в іонообмінних фільтрах (H-катионування,

РОЗДІЛ 7.

ПОЖЕЖНА ТА ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

ОН-аніонування);

- кондиціювання води (видалення присмаків, запахів та тонке очищення) у вугільному фільтрі та фільтрі тонкого очищення;
- система зворотного осмосу;
- ультрафіолетове знезараження.

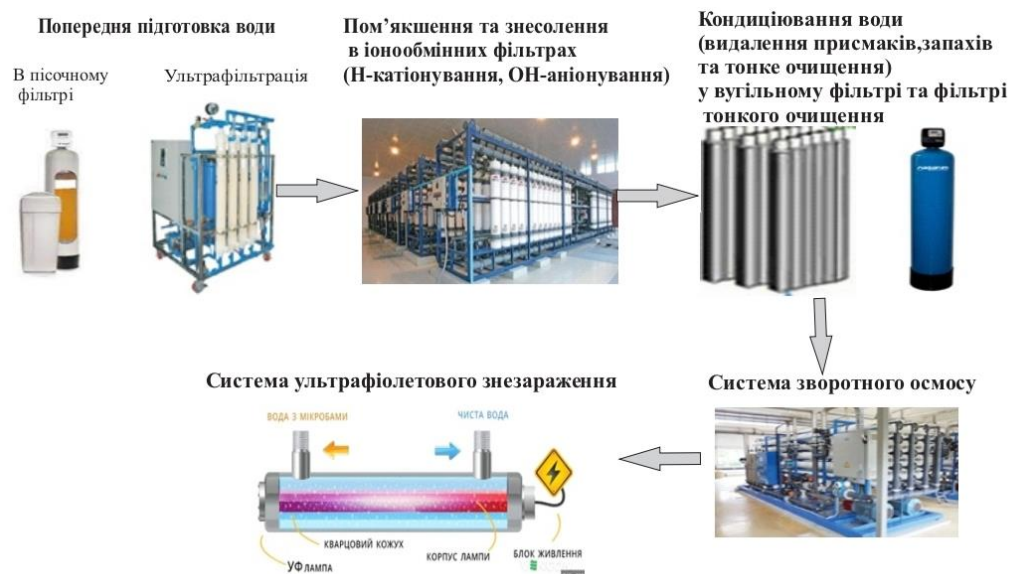


Рис. 1. Схема підготовки води для лікєро-горілочаних напоїв

Часто природна вода характеризується високою каламутністю, яку можуть обумовлювати зважені та колоїдні частинки діаметром менше 5 мкм. У такому випадку необхідно включати у схему водо підготовки засипний механічний фільтр, який містить шар спеціального зернистого матеріалу, наприклад, на основі діоксиду кремнію.

Стадія попередньої підготовки води сучасних виробництв напоїв може також включати мембранний метод очищення – ультрафільтрацію, що з'явився порівняно недавно. Мембранні процеси мають перспективу широкого застосування в техніці, особливо, в харчовій і переробній промисловості [9].

Процес ультрафільтрації здійснюється на спеціальних пористих полуволонних мембранах. Ультрафільтраційні мембрани затримують переважну більшість нерозчинних та колоїдних домішок, а також великі молекули органічних речовин, бактерії та віруси (рис. 2). Тенденція розвитку технологій водопідготовки показує, що ультрафільтрація у найближчому майбутньому займе позицію основної технології попереднього очищення води.

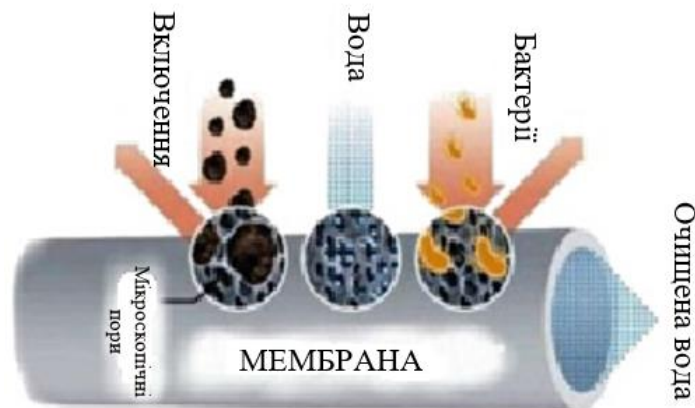


Рис. 2. Принцип дії мембранного методу очищення

Вода більшості українських джерел водопостачання містить домішки солей твердості, заліза та марганцю.

Технології приготування напоїв не допускають використання твердої води. В разі використання неочищеної твердої води підвищується ризик утворення осадів, прискорення або інгібування бродіння. Щоб уникнути цих проблем, застосовуються фільтри комплексного очищення або фільтри-пом'якшувачі. Фільтри-пом'якшувачі завантажуються іонообмінними смолами – сильно кислотними катіонітами у натрієвій або слабо кислотними катіонітами у водневій формі, які видаляють з води катіони кальцію та магнію.

Застосування фільтрів з активованим вугіллям після стадії комплексного очищення або пом'якшення має дві мети – усунення залишкового вмісту хлору, який може використовуватися для знезараження води, та видалення низькомолекулярних органічних домішок.

Вода, після фільтрації через шар активованого вугілля, по-перше, безпечна для мембрани зворотного осмосу, а по-друге, має хороші органолептичні властивості і відповідає вимогам до якості технологічної води.

Крім хімічного складу, важливо дотримуватись мікробіологічних нормативів якості технологічної води та попереджати розвиток мікроорганізмів у водоочисному обладнанні. Застосування завершальної стадії водопідготовки технології зворотного осмосу забезпечує мікробіологічну чистоту продукційної води. Метод зворотного осмосу завершує технологічний ланцюжок водопідготовки та забезпечує відповідність складу очищеної води санітарно-хімічним та мікробіологічним нормативам. Метод зворотного осмосу видаляє з води близько 99% розчинених домішок.

Гарантією мікробіологічної чистоти продукційної води є застосування ультрафіолетового опромінення перед подачею в технологічний процес.

РОЗДІЛ 7.

ПОЖЕЖНА ТА ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

Очищена та скоригована за мінеральним складом вода збирається у спеціальних баках-збірниках, звідки через систему ультрафіолетового знезараження подається до технологічної лінії.

Розглянута схема водопідготовки працює на більшості українських виробництв напоїв, забезпечуючи найвищу якість вітчизняних продуктів та їхню конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Одним з основних рішень в забезпеченні якості та безпеки є включення в процес виробництва лікєро-горілочаних напоїв автоматичної системи управління і контролю технологічного процесу. Це дозволяє: керувати технологічним процесом приготування напоїв в автоматичному або ручному режимі; контролювати параметри технологічного процесу; підтримувати в автоматичному режимі задану температуру і швидкість фільтрації; формувати аварійні повідомлення оператору у разі відхилення поточних параметрів процесу від заданих або у разі виходу зі ладу устаткування.

Список використаних джерел:

- [1] ДСТУ 4221:2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови. Зі зміною №1:2018 URL: https://dnaop.com/html/33940/doc-ДСТУ_4221_2003.
- [2] ДСТУ 7131:2009 Вода підготовлена для лікєро-горілочаного виробництва. URL: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=85202.
- [3] ДСТУ 4257:2021 Напої лікєро-горілочані. Технічні умови. Зі змінами. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85042.
- [4] НПАОП 1.8.10-1.11-97 Правила безпеки для спиртового та лікєро-горілочаного виробництва. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=21813.
- [5] ДСТУ 3297-95 Виробництво лікєро-горілочаних напоїв. Терміни та визначення. Зі зміною № 1: 2003. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86417.
- [6] Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 № 400 Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-2010) Редакція від 22.03.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>.
- [7] ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначення сумарного вмісту кальцію та магнію. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/1-10437-dstu_iso_6059_2003_yakist_vody_vyznachannya_sumarnog.pdf.
- [8] URL: <https://hydroeco.in.ua/ua/p1321159350-vodopodgotovka-dlya-likero.html>.
- [9] Мирончук В.Г., Змієвський Ю.Г., Грек О.В., Кучерук Д.Д. (2012) Мембранні процеси в природі і техніці. Мембранні процеси та обладнання в інноваційних технологіях харчових виробництв: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчен. і студ., К.: НУХТ.