

ВОДОПІДГОТОВКА У ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

КОВАЛЬЧУК В. П., ОЛІЙНИК С. І.

УкрНДІспиртбіопрод, м. Київ

На основі результатів досліджень в галузі водопідготовки в УкрНДІспиртбіопрод розроблена апаратурно-технологічна схема очищення і кондиціювання води блочною типу для виготовлення високоякісних горілок та лікєро-горілчанних напоїв. Технологія забезпечує одержання підготовленої води що відповідає вимогам до води для високоякісних горілок як на внутрішній ринок, так і на експорт.

On the basis of results of investigations in the sphere of water purification, the UkrNDIspirtbioprod has developed a block-type equipment and process scheme of purification and conditioning of water for production of high-quality vodkas, liquer-vodkas products. The technology provides for obtaining the process water that meets the requirements of water for high-quality vodkas, liquer-vodkas products for both the domestic market and export.

Органолептичні властивості напоїв та їх стійкість значною мірою залежать від якості води.

На сьогодні різко збільшилась і продовжує збільшуватись кількість води, яка споживається підприємствами. Безперервно збільшується забруднення існуючих джерел водопостачання, що призводить до погіршення хімічного та мікробіологічного складу води, використання якої без ефективної водопідготовки погіршує органолептичні властивості технологічної води, горілок, горілок особливих і лікєро-горілчанних напоїв.

Моніторинг показав, що вода на лікєро-горілчанних підприємствах дуже різноманітна за складом, який залежить від географічного розташування заводу, геологічного складу ґрунтів, забрудненості стічними водами. Вода, що подається централізовано з водогінної мережі, має також потребу у поліпшенні своїх споживчих якостей.

Відповідно до чинних стандартів питна вода повинна бути безпечна в епідеміологічному, радіаційному відношенні, нешкідлива за хімічним складом і мати задовільні органолептичні властивості. Якість води визначається цілим рядом показників (вміст тих чи інших домішок), гранично допустимі значення яких регламентуються відповідними нормативними документами. В Україні на сьогодні основним нормативним документом є СанПіН № 136/1940 "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання".

Для забезпечення високої стійкості лікєро-горілчанної продукції технологічна вода повинна мати обмежений вміст мінеральних домішок і мінімальний вміст токсичних елементів.

Конкуренція, яка є на ринку виробництва лікє-

ро-горілчанної продукції, стимулює виробників вирішувати питання удосконалення технології виготовлення горілок, горілок особливих і лікєро-горілчанних напоїв. Однією з основних частин технології лікєро-горілчанного виробництва є підготування води. Підготовлена вода значно впливає на якість і стійкість готової продукції.

Якість води і відповідність її вимогам чинних стандартів визначають за результатами досліджень органолептичних, фізико-хімічних, токсикологічних і мікробіологічних показників. Аналіз показав, що вихідна вода на лікєро-горілчанних підприємствах, як правило, характеризується наявністю нерозчинених механічних часток, неприємним присмаком і запахом, високою забарвленістю і мутністю, високою твердістю і лужністю, підвищеним вмістом розчинених заліза, марганцю, сірководню, азотовмісних сполук, силікатів та фосфатів, органічних домішок, бактеріологічним забрудненням. Спостерігались випадки наявності у воді пестицидів, солей важких металів, радіонуклідів і т.ін.

В УкрНДІспиртбіопрод понад 10 років проводяться дослідження з визначення оптимальних концентрацій мікродомішок і ступеню впливу якості води на органолептичні і фізико-хімічні властивості алкогольних напоїв, їх стійкість при зберіганні. На основі одержаних результатів розроблено вимоги до підготовленої води за органолептичними, фізико-хімічними, токсикологічними і санітарно-гігієнічними показниками, розроблено та впроваджено стандарт СОУ 15.9-37-237:2005 "Вода підготовлена для лікєро-горілчанного виробництва. Технічні умови".

За результатами проведеного моніторингу якості

вихідної та підготовленої води лікєро-горілочаних підприємств України розроблено класифікацію технологічної води та уніфіковану схему водопідготовки.

Ця схема водопідготовки в основному включає такі блоки:

- очищення від органічних домішок і поліпшення органолептичних якостей води;
- видалення заліза, марганцю, токсичних елементів;
- оптимізації лужності;
- пом'якшення;
- демінералізації;
- кондиціювання.

Уніфікована технологічна схема забезпечує максимальне зменшення кількості небажаних домішок, таких як:

- кальцій (надає воді повноти смаку, зменшує пекучість горілок, однак утворює осад у лікєро-горілочаній продукції);
- магній (у незначних кількостях підкреслює повноту смаку, у значних кількостях надає лікєро-горілочаній продукції терпкого та гіркого присмаку, утворює осад у лікєро-горілочаній продукції);
- карбонати (утворюють осад у лікєро-горілочаній продукції);
- залізо та марганець (негативно впливають на органолептичні властивості, утворюють осад та помутніння у лікєро-горілочаній продукції);
- силікати (позитивно впливають на органолептичні властивості, однак при концентрації вишій, ніж 5,0 мг/дм³ та високому рН утворюють осад у лікєро-горілочаній продукції);
- фосфати (у кислому або слабоекислому середовищі надають горілкам і горілкам особливим кислого присмаку, у слаболужному або лужному середовищі надають лікєро-горілочаній продукції мильного присмаку та утворюють осад);
- сірководень та азотовмісні сполуки: нітрати, нітроти, аміак (негативно впливають на органолептичні показники лікєро-горілочаної продукції);
- сполуки алюмінію (утворюють осад та помутніння лікєро-горілочаної продукції);
- сполуки міді (негативно впливають на органолептичні властивості, утворюють осад лікєро-горілочаної продукції).

Уніфікована схема передбачає також блоки ко-ригування та оптимізації значень масової кон-центрації хлоридів, сульфатів, гідрокарбонатів, натрію, калію, які в основному формують смакові власти-

вості технологічної води, в відтак і лікєро-горілочаної продукції.

Підвищення вимог до якості підготовленої води для лікєро-горілочаного виробництва вимагають більш ефективних способів видалення забруднень з вихідної природної води. Серед способів, які успішно застосовуються для вирішення цього завдання, сорбційне очищення є одним з найбільш ефективних.

При цьому використовують сорбенти з розвине-ною або специфічною поверхнею природного або штучного походження, але найбільш часто застосо-вують іоніти та активне вугілля.

Активне вугілля у підготовці води для лікєро-горілочаного виробництва застосовують для вида-лення речовин, які обумовлюють запахи і присма-ки води, у тому числі органічних та токсичних речовин, які попадають у джерела водопостачання зі стічними водами.

Активне вугілля повинно мати розвинену мікро-мезопористу структуру, що забезпечує адсорбцію як низько-, так і високомолекулярних органічних спо-лук. Таку структуру має активне бітумінозне вугіл-ля, тоді як активне вугілля на основі шкаралупи ко-косових горіхів характеризується більшою часткою мікропор, а активне вугілля на основі деревини має більшу частку макропор.

Встановлено, що одночасно з високим ефектом очищення води від органічних домішок, нове ак-тивне вугілля може підвищувати твердість та луж-ність підготовленої води. Це пов'язано з присутніс-тю в активному вугіллі водорозчинної золи, що складається переважно зі сполук кальцію, магнію, кремнію, марганцю, заліза. Для запобігання попа-дання зольних елементів, що вимиваються з вугілля у підготовлену воду, необхідно проводити обов'яз-кове підготування активного вугілля.

Результати обстеження лікєро-горілочаних під-приємств України засвідчили, що для зменшення окислюваності води використовують, як сорбент активне вугілля марки Filtrasorb F-300 виробництва фірми "Chemviron Carbon".

Це активне вугілля – сорбент з широкою мікро-мезопористою структурою, яка забезпечує погли-нання високо- та низькомолекулярних органічних сполук, які містяться у воді. Сорбційна ємкість Фільтрасорб F-300 становить біля 1000 об'ємів води на 1 об'єм вугілля.

З метою вдосконалення способу кондиціювання води для виробництва напоїв було досліджено міне-ральні та вуглецеві мікропористі матеріали, прове-дено моделювання процесу кондиціювання води за органолептичними показниками та за окислюваніс-

ттю, з відпрацюванням оптимальних технологічних режимів, а також оцінено якість води підготовленої з урахуванням її дегустаційної оцінки.

Встановлено, що найбільш перспективними є такі марки активного вугілля:

Silcarbon S 835 (Гранульований Silcarbon), Silcarbon K 3060 — отримане активацією спеціального бітумінозного вугілля;

Silcarbon K 835, K 814 (Гранульований Silcarbon) — отримане зі шкаралупи кокосового горіха;

207C — вугілля на основі кокосів;

607C — спеціальне вугілля на основі кокосів, для тонкого очищення технологічної води. Висока чистота вугілля і нейтральний pH запобігають вторинне забруднення води, що очищається;

207EA — отримане активацією спеціальних сортів кам'яного вугілля;

607EA — отримане зі спеціальних сортів кам'яного вугілля, для тонкого очищення води;

AGC — спеціальне вугілля на основі кокосів, має бактеріостатичні властивості, ефективне при очищенні води для слабоалкогольних напоїв;

AquaSorb 2000 — отримане зі шкаралупи кокосового горіха;

Silligan D — отримане зі шкаралупи кокосового горіха;

CENTAUR CDC (Chemviron Carbon) — агломероване активне вугілля з підвищеною каталітичною здатністю, яке застосовується для одночасного зменшення кількості масової концентрації заліза у воді та перманганатної окислюваності.

Ці марки активного вугілля призначені для видалення розчинених у воді органічних забруднювачів і відновлення її природної чистоти, покращання смаку, запаху і забарвленості. Пориста структура і великий загальний об'єм пор роблять їх придатними для адсорбції з води широкого ряду органічних сполук, як специфічних мікрозабруднюючих речовин, так і природних органічних речовин (пестициди, гербіциди). Структура часток вугілля має велику поверхневу площу, що забезпечує адсорбцію органічних речовин, а однорідність складу вугілля поряд з адсорбцією дозволяє здійснювати і фільтрування зважених твердих часток, що можуть бути вилучені під час регулярних зворотних промивань.

Визначено фізико-хімічні та сорбційні характеристики досліджуваних зразків активного вугілля. Встановлено, що ці активні вугілля мають значно більшу механічну міцність та адсорбційну активність, меншу зольність у порівнянні з контрольним зразком активного вугілля марки F 300. Ресурс досліджуваних зразків активного вугілля у порівнянні з контрольним зразком становить від 1200 до 2500, Фільтрасорб F-300 — 1000 об'ємів підготовленої води на об'єм адсорбенту.

Наведені марки активного вугілля дозволені центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України до використання його в процесах підготовки питної води.

Згідно з вимогами до води для приготування горілок, горілок особливих і лікєро-горілочних напоїв вода повинна містити мінімальну кількість продуктів розкладу азотистих речовин (нітратів, нітритів, аміаку), які утворюються у воді головним чином через розклад білкових сполук, що в основному потрапляють у воду зі стічними побутовими та промисловими водами. Присутність у підготовленій воді азотистих речовин знижує стійкість та дегустаційну оцінку лікєро-горілкової продукції, надаючи їй неприємного гіркувато-терпкуватого присмаку.

Для видалення цих шкідливих домішок, а також сірководню, розроблено технологію доочищення води за допомогою природних і штучних цеолітів. Ця технологія передбачає фільтрування води через зернисте цеолітове завантаження зі швидкістю від 5 м/год до 20 м/год.

Ресурс до регенерації досліджуваних мінеральних адсорбентів становить для:

- штучного цеоліту марки CR — 550 об'ємів підготовленої води на об'єм сорбенту;
- природного кліноптилоліту — 450 об'ємів підготовленої води на об'єм сорбенту.

Цеоліт марки CR — кристали, що виробляються з натрієвого алюмосилікату з наступним модифікуванням. Цей штучний цеоліт може одночасно застосовуватися для пом'якшення води, видалення заліза і марганцю. Крім того, після кожного циклу регенерації повністю відновлює обмінну ємкість за цими речовинами.

Випробування та впровадження розробленої технології водопідготовки проведено на ряді лікєро-горілочних підприємств України.