

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ОЛІЙНИК СВІТЛАНА ІВАНІВНА

УДК 663.6:663.63:663.5

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИЦІОНУВАННЯ ВОДИ ДЛЯ
ЛКЕРО-ГОРІЛЧАНОГО ВИРОБНИЦТВА

05.18.05 – Технологія цукристих речовин та продуктів бродіння

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2012

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми. Лікero-горілочана галузь України є однією з найбільш розвинутих, завдяки впровадженню новітніх прогресивних технологій, спрямованих на інтенсифікацію усіх стадій технологічного процесу та покращання якості готової продукції – горілок, горілок особливих і лікero-горілочаних напоїв (ЛГН).

До якості лікero-горілочної продукції (ЛГП) на світовому ринку висуваються все більш високі вимоги. У числі показників ЛГП регламентуються стійкість напоїв та вміст токсичних і мінеральних домішок, які в готову продукцію потрапляють з водою, частка якої у приготуванні водно-спиртових сумішей становить 50...95 %. Вода є середовищем, у якому протікають біохімічні та хімічні процеси, що мають місце у технології виробництва горілок, горілок особливих, ЛГН. Вивченню проблеми залежності якості та стійкості ЛГП від хімічного складу та кількості мінеральних домішок у воді підготовленій присвятили свої праці ряд дослідників: М.Г.Кучеров, Я.В. Зельцер, М.Я. Савченко, В.Я.Бачурін, Б.П. Луцька, В.О. Смирнов, Г.І. Фертман, Й.І. Бурачевський. Однак, не зважаючи на отримані результати, технологія кондиціонування води для лікero-горілочного виробництва (ЛГВ) потребує подальшого вивчення та удосконалення.

Одним із найбільш важливих завдань сучасної технології кондиціонування води для ЛГВ є видалення органічних та азотовмісних мінеральних речовин, сполук заліза та марганцю. Удосконалення технології кондиціонування води, що сприятиме підвищенню дегустаційної оцінки, стійкості і якості ЛГП, є актуальним і має важливе значення для промислового виробництва горілок, горілок особливих і ЛГН.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано відповідно до наукових досліджень Українського науково-дослідного інституту спирту та біотехнології продовольчих продуктів (УкрНДІспиртбіопрод) за наступними темами: “Дослідити процеси та розробити уніфіковану технологію підготовки води для виробництва лікero-горілочаних напоїв” (0195U008542), “Розроблення НТД підготування технологічної води, ідентифікації спирту та алкогольних продуктів” та “Розроблення нормативних документів на воду підготовлену для лікero-горілочного виробництва” (0105U005054).

Автор особисто брала участь в експериментальних дослідженнях, розробленні та модифікуванні методик, проводила узагальнення результатів і брала участь у розробленні стандартів та науково-технічної документації.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є удосконалення технології кондиціонування води для виробництва ЛГП та наукове обґрунтування раціональних показників води підготовленої, що забезпечать високу якість і стійкість ЛГП.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- провести дослідження хімічного складу домішок у воді, яку використовують лікєро-горілчані заводи України, та визначити їх вплив на якість та стійкість ЛГП;
- дослідити вплив мінеральних домішок води підготовленої на стійкість ЛГП;
- дослідити вплив вмісту заліза, марганцю, алюмінію, срібла, міді на органолептичні показники, утворення альдегідів та осаду у ЛГП під час її зберігання;
- встановити вплив органічних домішок та азотовмісних мінеральних сполук на стійкість, органолептичні та фізико-хімічні показники ЛГП;
- розробити математичну модель залежності стійкості напою міцністю 40 % від показників якості води підготовленої;
- удосконалити технологію та розробити раціональні параметри кондиціонування води за органолептичними показниками та вмістом заліза, марганцю, органічних та азотовмісних мінеральних сполук;
- оцінити економічний ефект від впровадження розробленої технології у виробництво.

Об'єкт дослідження – технологія кондиціонування води для лікєро-горілчаного виробництва.

Предмет дослідження – вода питна, вода підготовлена, фільтрувальні та сорбційні матеріали різних типів.

Методи досліджень – експериментальні загальноприйняті та модифіковані під час виконання роботи: органолептичні, фізико-хімічні, спектрофотометричні, капілярно-електрофоретичні методи контролю якості води питної і підготовленої, сировини, готової продукції та фільтрувальних і сорбційних матеріалів; моделювання, математико-статистичні – планування та оброблення результатів експерименту.

Наукова новизна отриманих результатів:

- удосконалено та науково обґрунтовано класифікацію води, що використовується лікєро-горілчаними заводами України;
- вперше науково обґрунтовано раціональні значення вмісту хлоридів та лужності води підготовленої, за яких досягається найвища дегустаційна оцінка горілок, горілок особливих, виготовлених на спирті сорту „Пшенична сльоза”, „Люкс”, „Екстра”, „Вища очистка” та „Високоякісний із меляси”;
- вперше науково обґрунтовано та експериментально доведено кореляційну залежність між вмістом у воді підготовленій загальної кількості органічних сполук, заліза, марганцю, алюмінію, срібла, міді та середнім приростом масової концентрації альдегідів у водно-спиртовій суміші;
- встановлено кореляційну залежність між стійкістю ЛГП та фізико-хімічними показниками води підготовленої;
- розроблено рівняння регресії для визначання стійкості напою міцністю 40 % від показників якості води підготовленої;
- встановлено ефективність застосування антрацитового фільтранту марки А, шунгіту, гранату та гірського кришталю під час фільтрування води для виробництва ЛГП;

– науково обґрунтовано та експериментально підтверджено раціональні технологічні параметри поглинання з води заліза, марганцю, органічних і азотовмісних мінеральних сполук підібраними двома комбінаціями сорбційних матеріалів різного типу: № 1 – макропористий високоосновний аніоніт та спеціально-підготовлене активне вугілля; № 2 – цеоліт або вуглецевий катіонообмінник та спеціально-підготовлене активне вугілля.

Наукова новизна підтверджена п'ятьма патентами України.

Практичне значення отриманих результатів.

Удосконалено технологію кондиціонування води зі стабільним хімічним складом і наперед заданими властивостями в залежності від асортименту ЛГП.

Удосконалено спосіб фільтрування води та розроблено спосіб кондиціонування води, який включає її двостадійне сорбційне очищення.

Основні положення дисертації пройшли промислові випробування на підприємствах галузі й використані для розроблення Доповнень до ТР У 18.5084-96 “Технологічний регламент на виробництво горілок та лікеро-горілчаних напоїв”, СОУ 15.9-37-237:2005 “Вода підготовлена для лікеро-горілчаного виробництва. Технічні умови”, Правила усталеної практики 15.9-37-092:2006 “Виробництво горілок і горілок особливих і напоїв лікеро-горілчаних. Застосування фільтрувальних елементів, антрацитового фільтранту, активного вугілля S-835”.

Результати дисертації впроваджено на 9 лікеро-горілчаних підприємствах України та на лікеро-горілчаному заводі в Монголії.

Річний економічний ефект від впровадження розробленої технології, у порівнянні з існуючою, становить 420 тис. грн./рік для підприємства продуктивністю 1 млн. дал у рік.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто підібрано, систематизовано і проведено теоретичний аналіз літературних джерел, патентний пошук, розроблено і модифіковано методики досліджень, організовано і проведено наукові дослідження у лабораторних та виробничих умовах, узагальнено отримані результати, сформульовано висновки. Автор брала безпосередньо участь у написанні наукових статей та заявок на видачу патентів, розробленні НТД, національних стандартів, проведенні заходів щодо впровадження результатів роботи у виробничий процес.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи обговорювались та були схвалені на науково-практичних конференціях з водопідготовки та технології алкогольних напоїв (м. Київ, 2000, 2001, 2006, 2012 рр.; м. Москва, 2003 р.; м. Одеса, 2007, 2008 рр.), науково-практичних конференціях молодих учених, аспірантів і студентів НУХТ (м. Київ, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2010 рр.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 19 друкованих праць, у тому числі: статей у наукових фахових виданнях, що затверджені ВАК України – 6, патентів України на винахід – 5, тез доповідей на наукових конференціях – 8, національних стандартів – 3, стандартів організацій України – 4.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, 14 додатків, а також списку використаної літератури, що включає 214 найменувань. Дисертація викладена на 122 сторінках основного тексту, містить 33 таблиці і 26 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання досліджень, визначено наукову новизну та практичну цінність роботи, наведено відомості про особистий внесок автора, апробацію та опублікування результатів досліджень, структуру та обсяг роботи.

У **першому розділі** „Стан та сучасні напрями удосконалення технології кондиціювання води для виробництва лікєро-горілкової продукції” на підставі проведеного аналізу результатів аналітичних досліджень сучасного стану кондиціювання води для виробництва ЛГП та показників її якості, викладено та науково обґрунтовано необхідність удосконалення існуючої на цей час технології, яка б забезпечила високі споживчі характеристики готової ЛГП зі збільшенням її строку придатності до споживання. Доведено, що інтенсивний розвиток ЛГВ потребує додаткового наукового обґрунтування значень показників якості води підготовленої для виробництва ЛГП. Обґрунтовано, що існуючі класифікації води питної не дають змогу їх застосування у ЛГВ під час розроблення універсальної та оптимальної схем кондиціювання води.

Встановлено, що найбільш поширені способи водопідготовки (натрій-іонування, зворотний осмос, очищення активним вугіллям) змінюють природний склад води, однак не завжди дають змогу забезпечити необхідну якість води підготовленої для виробництва ЛГП. Встановлена необхідність удосконалення технології кондиціювання за рахунок додаткового фільтрування та сорбційного очищення води з використанням сучасних фільтрувальних (ФМ) та сорбційних (СМ) матеріалів.

У **другому розділі** „Об’єкти, методи і методика досліджень” наведено характеристику об’єкта, предмета та методів досліджень, приведено загальну методика досліджень.

Досліджено воду питну та підготовлену для ЛГВ різних регіонів України, сорбційні та фільтрувальні матеріали вітчизняного та закордонного виробництва, водно-спиртові суміші, горілки та ЛГН.

У роботі використовували фотометричний, γ -спектрометричний, іонно- та газохроматографічний, капілярно-електрофоретичний, атомно-абсорбційний та органолептичні методи аналізу води питної і підготовленої, активного вугілля, фільтрувальних і сорбційних матеріалів, водно-спиртових сумішей (ВСС) та ЛГП.

Наведені удосконалені методики визначання прозорості, перманганатної окиснюваності та масової концентрації силікатів, електрофоретичного визначення катіонно-аніонного складу води підготовленої для ЛГВ, були використані при розробленні національних стандартів.

Лабораторні дослідження виконано в УкрНДІспиртбіопрод. Дослідження у виробничих умовах виконано на лікєро-горілочаних підприємствах України та Монголії.

Кондиціонування води, приготування і оброблення ВСС у динамічному режимі здійснювали на експериментальній установці (рисунок 1).

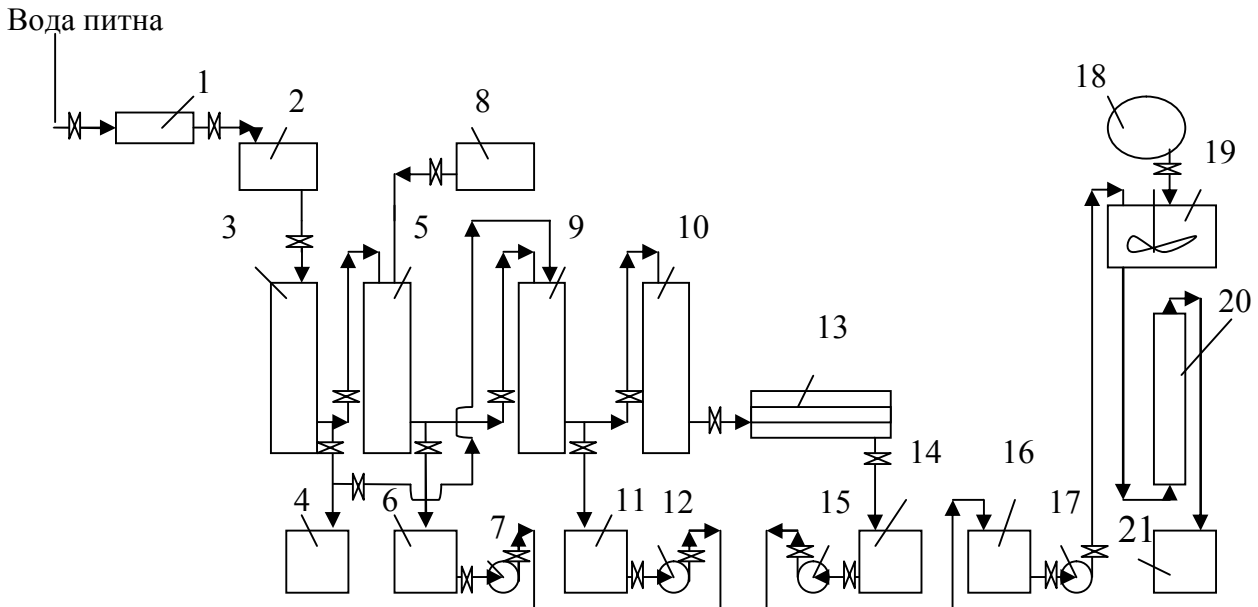


Рисунок 1 – Схема стану кондиціонування води і очищення ВСС:

1 – витратомір, 2 – збірник вихідної питної води, 3 – фільтр з ФМ, 4 – збірник профільтрованої води після фільтра з ФМ, 5 – фільтр пом'якшення води, 6 – збірник води пом'якшеної, 7 – насос води пом'якшеної, 8 – блок приготування регенераційного розчину, 9 – фільтр сорбційний з СМ (2 шт.), 10 – фільтр з ФМ, 11 – збірник води після фільтра сорбційного, 12 – насос води після фільтра сорбційного, 13 – установка демінералізації води, 14 – збірник води демінералізованої, 15 – насос води демінералізованої, 16 – збірник води підготовленої, 17 – насос води підготовленої, 18 – мірник спирту етилового ректифікованого, 19 – ємність приготування модельної ВСС, 20 – вугільно-очисна батарея, 21 – збірник доочищеної модельної ВСС

Під час досліджень використовували математичні та статистичні методи досліджень за допомогою програми "MS Office Excel 2003".

У третьому розділі „Обґрунтування раціональних значень показників води підготовленої для виробництва лікєро-горілочаної продукції” наведено результати залежності органолептичних, фізико-хімічних показників та стійкості ВСС та ЛГП від загальної твердості, загальної лужності, перманганатної окиснюваності, вмісту хлоридів, сульфатів, заліза, марганцю, азотовмісних мінеральних сполук, силікатів, орто- та поліфосфатів, алюмінію, срібла, міді у воді підготовленій.

Встановлено, що стійкість (до 60 місяців) та смак (4 бали) мають модельні ВСС міцністю 8,0...56,0 % за загальної твердості води підготовленої

не більшої, ніж $0,1 \text{ моль/м}^3$, ВСС міцністю 5% за загальної твердості не більшої, ніж $0,3 \text{ моль/м}^3$, при цьому стійкість ВСС становить не менше, ніж 12 міс. При загальній твердості більшій, ніж $0,1 \text{ моль/м}^3$ у ЛГП спостерігається випадання в осад виннокислого та лимоннокислого кальцію, пектату кальцію та терпенових сполук.

Вплив сульфатів у воді підготовленій на стійкість ВСС носить синергічний характер й залежить від загальної твердості води. Граничний вміст сульфатів у воді підготовленій становить 80 мг/дм^3 за загальної твердості не більше, ніж $0,1 \text{ моль/м}^3$. При збільшенні загальної твердості понад $0,1 \text{ моль/м}^3$ у ЛГП спостерігається випадання осаду сульфату кальцію. Найвищу стійкість 55...72 місяці мають модельні ВСС міцністю 40...56 % за вмістом сульфатів не більше, ніж 50 мг/дм^3 .

Дегустаційна оцінка ВСС підвищується на 0,15...0,3 бали у разі використання спирту сорту “Люкс” та “Екстра” та води підготовленої з вмістом сульфатів $40...50 \text{ мг/дм}^3$ або зі спирту сорту “Вища очистка” та води підготовленої з вмістом сульфатів $50...80 \text{ мг/дм}^3$.

За загальної лужності води меншої, ніж $2,0 \text{ моль/м}^3$, стійкість горілок і горілок особливих підвищується у 2...3 рази, при цьому дегустаційна оцінка підвищується на 0,1...0,2 бали при їх виробництві на спирті етиловому ректифікованому зерновому сорту “Пшенична сльоза”, “Люкс” і “Екстра”. Під час виробництва горілок і горілок особливих зі спирту етилового ректифікованого зернового сорту “Вищої очистки” лужність води повинна становити $2,0...4,0 \text{ моль/м}^3$.

Дегустаційна оцінка підвищується на 0,15...0,3 бали для напоїв слабоалкогольних при вмісті хлоридів у воді підготовленій $0,5...80,0 \text{ мг/дм}^3$, для горілок, приготовлених зі спирту сорту:

- “Пшенична сльоза”, “Люкс” та “Екстра” та вмісті хлоридів $20,0...60,0 \text{ мг/дм}^3$;
- “Вища очистка” та “Високоякісний із меляси” та вмісті хлоридів у підготовленій воді $40,0...80,0 \text{ мг/дм}^3$.

Обґрунтовано, що середній приріст масової концентрації альдегідів у ВСС становить не більше, ніж $0,2 \text{ мг/дм}^3$ б.с. внаслідок окиснення спирту домішками заліза та марганцю за їх вмісту менше, ніж $0,05 \text{ мг/дм}^3$ та алюмінію менше, ніж $0,1 \text{ мг/дм}^3$. У разі збільшення вмісту заліза, марганцю та алюмінію у воді підготовленій середній приріст альдегідів у ВСС збільшується у 2...8 разів, що негативно впливає на якість ЛГП (рисунок 2).

При вмісті у воді підготовленій заліза понад $0,05 \text{ мг/дм}^3$, марганцю понад $0,05 \text{ мг/дм}^3$, алюмінію понад $0,10 \text{ мг/дм}^3$, смак ВСС погіршується на 0,1...0,5 бали, стійкість ЛГП зменшується у 1,5...3 рази, а прозорість – на 3...8 %.

Встановлено, що на окисні процеси ВСС впливає вміст срібла та міді у воді підготовленій. Найменший приріст масової концентрації альдегідів у ВСС (менше ніж $0,5 \text{ мг/дм}^3$ б.с.) спостерігається за вмісту у підготовленій воді срібла до $0,05 \text{ мг/дм}^3$ і міді до $0,1 \text{ мг/дм}^3$. У разі збільшення вмісту срібла і міді спостерігається збільшення середнього приросту вмісту альдегідів у ВСС більш

ніж у 2 рази, при цьому прозорість ВСС зменшується на 4 % та 8 %, відповідно, а дегустаційна оцінка погіршується на 0,3...0,5 бали (рисунок 3).

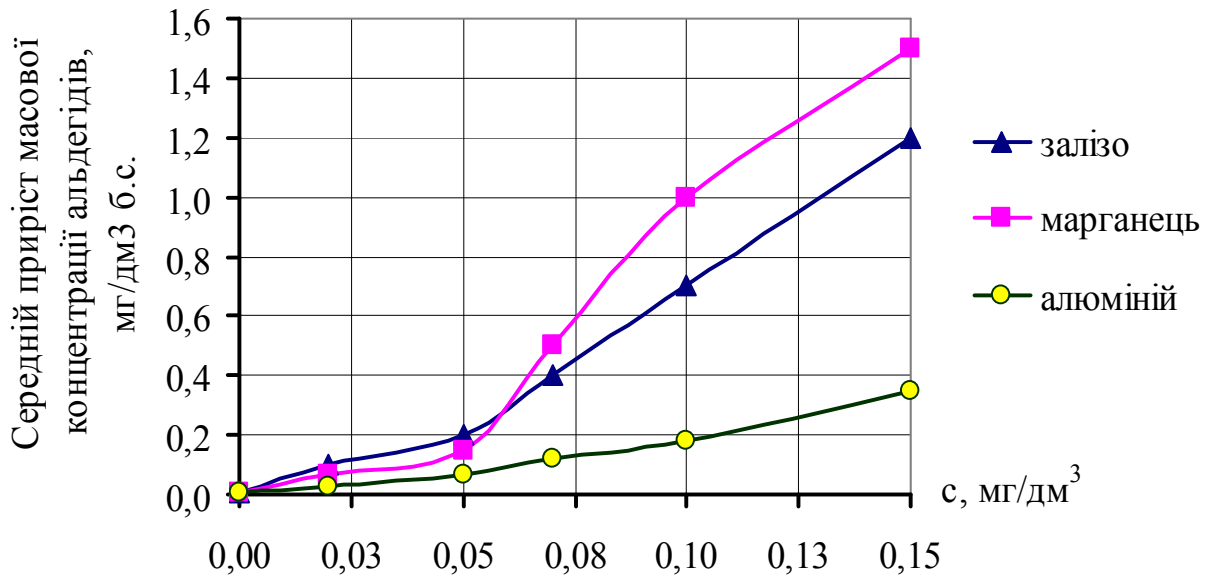


Рисунок 2 – Залежність середнього приросту масової концентрації альдегідів (у перерахунку на оцтовий) протягом строку придатності горілки від вмісту заліза, марганцю та алюмінію у воді підготовленій

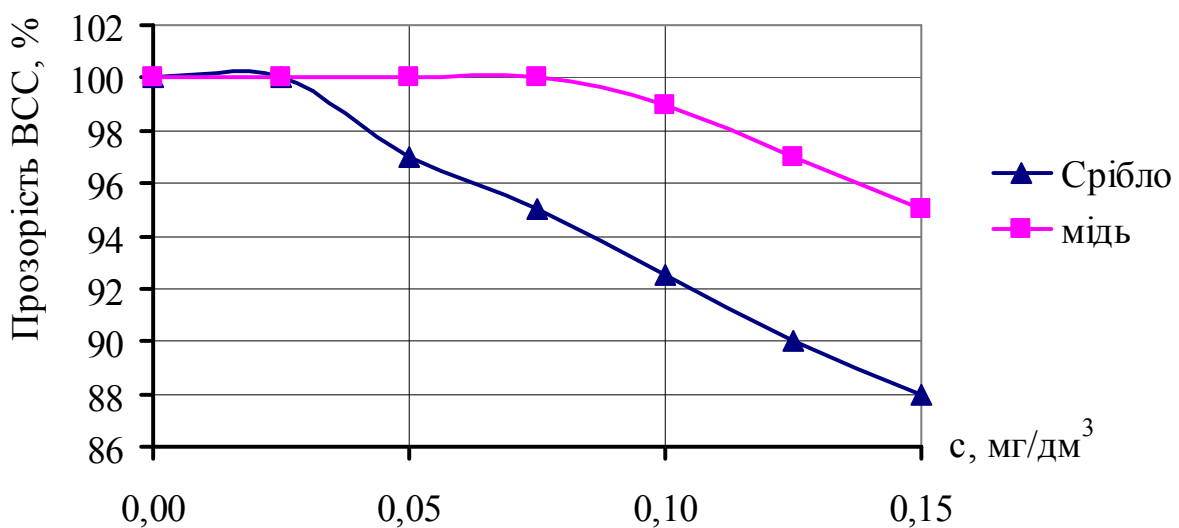


Рисунок 3 – Залежність прозорості ВСС міцністю 40% від вмісту срібла, міді у воді підготовленій

Встановлено, що у ЛГП, яка приготовлена на воді підготовленій з перманганатною окиснюваністю понад 2 мг $O_2/дм^3$, під час зберігання утворюється колоїдна плівка на стінках пляшок. При цьому прозорість готової продукції зменшується на 2...10 %, дегустаційна оцінка на 0,2...0,5 бали, окислюваність на 0,5...3 хв., з одночасним каталітичним утворення альдегідів, середній приріст яких становить 0,7...1,5 мг/дм³, що негативно впливає на якість ЛГП.

Встановлено, що за вмісту нітратів у воді підготовленій понад $5,0 \text{ мг/дм}^3$ та аміаку понад $0,1 \text{ мг/дм}^3$ дегустаційна оцінка ВСС погіршується на $0,1 \dots 0,15$ бали; прозорість на $3 \dots 10 \%$, стійкість зменшується у $1,5 \dots 2$ рази.

За результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень визначено, що при збільшенні лужності, твердості та вмісту силікатів, орто- та поліфосфатів у воді підготовленій стійкість ВСС зменшується, при цьому спостерігається випадання осадів силікатів на внутрішній поверхні пляшки та утворення осаду у вигляді кільця на межі наливу. Для збільшення строку придатності горілок, ніж встановлений ДСТУ 4256, граничний вміст силікатів у підготовленій воді не повинен перевищувати 5 мг/дм^3 , орто- та поліфосфатів $0,05 \text{ мг/дм}^3$, причому загальна твердість води підготовленої повинна бути не більшою, ніж $0,1 \text{ моль/м}^3$, загальна лужність не повинна перевищувати 4 моль/м^3 (рисунок 4).

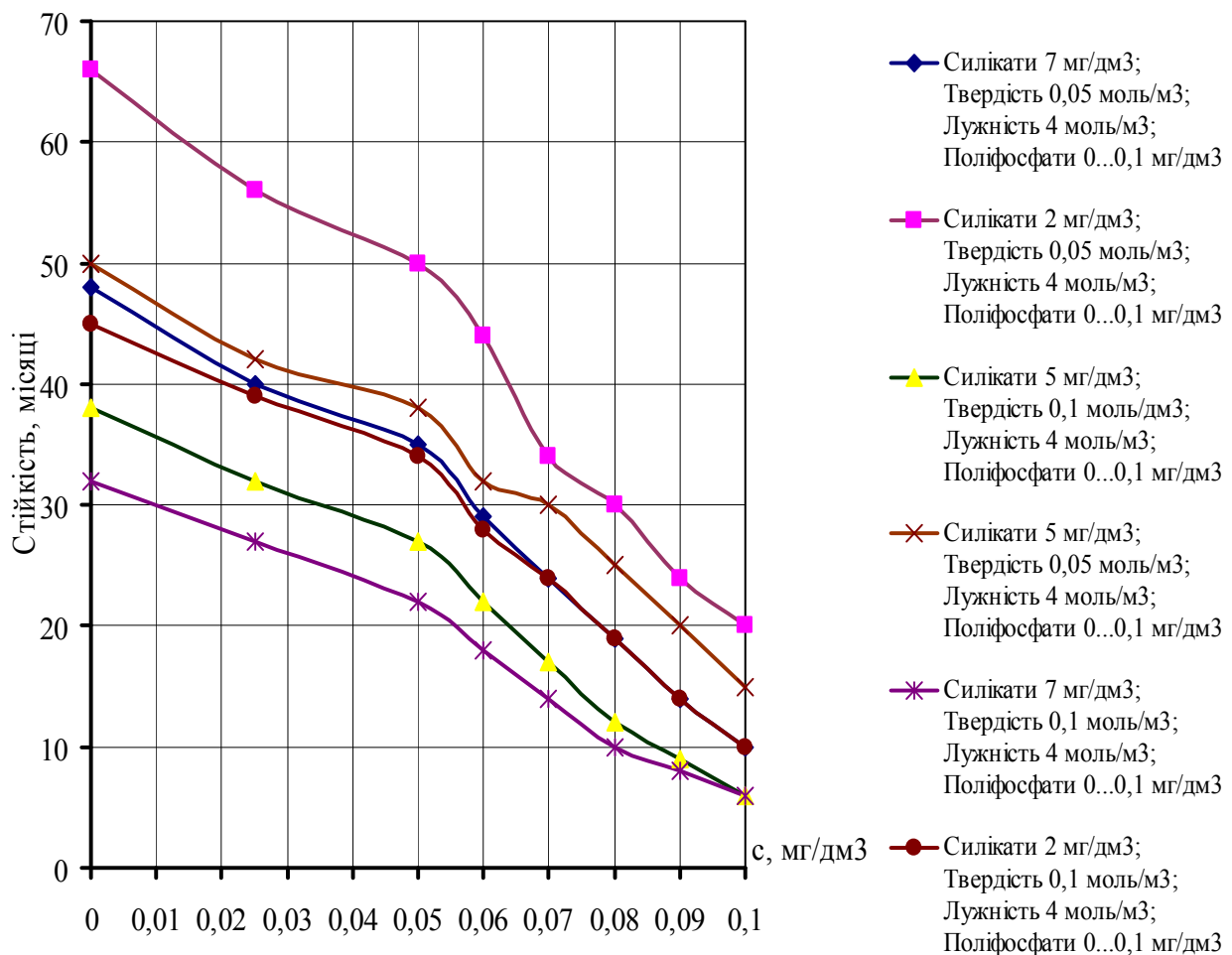


Рисунок 4 – Залежність стійкості ВСС (міцність 40%) від твердості, лужності, вмісту поліфосфатів та силікатів у воді підготовленій

Стійкість ВСС визначали як $y_i = y_{imin}$.

Граничні умови математичної моделі - $y_{imin} \geq y_{iSt}$,

де: y_{imin} – найменша стійкість і-того напою за j-м показником, місяці;

y_{iSt} – стійкість і-того напою за нормативним документом, місяці.

Розрахункові рівняння регресії для визначання стійкості і-того напою перевірено на адекватність.

Створено математичну модель стійкості і-напою міцністю 40% в залежності від j-показника якості води підготовленої у вигляді системи кореляційно-регресивних рівнянь (1):

$$\begin{aligned}
 y_i &= 419x_{J1}^2 - 384x_{J1} + 81, \\
 y_i &= 0,3x_{J2}^5 + 4x_{J2}^4 - 21x_{J2}^3 + 44x_{J2}^2 - 37x_{J2} + 148, \\
 y_i &= -3,3x_{J3}^6 + 37x_{J3}^5 - 151x_{J3}^4 + 274x_{J3}^3 - 225x_{J3}^2 + 64x_{J3} + 72, \\
 y_i &= -0,006x_{J4}^2 + 0,12x_{J4} + 72, \\
 y_i &= 88349x_{J5}^3 - 18385x_{J5}^2 + 315x_{J5} + 72, \\
 y_i &= -729290x_{J6}^4 + 365332x_{J6}^3 - 52277x_{J6}^2 + 1653x_{J6} + 68, \\
 y_i &= -3125x_{J7}^4 + 5097x_{J7}^3 - 2423x_{J7}^2 + 189x_{J7} + 72, \\
 y_i &= -0,003x_{J8}^5 + 0,1x_{J8}^4 - 1,2x_{J8}^3 + 6,6x_{J8}^2 - 22x_{J8} + 77, \\
 y_i &= 224x_{J9}^4 - 792x_{J9}^3 + 976x_{J9}^2 + 150x_{J9} + 114, \\
 y_i &= 0,05x_{J10}^3 - 0,6x_{J10}^2 - 3,9x_{J10} + 64, \\
 y_i &= 19718x_{J11}^3 - 2155x_{J11}^2 - 38x_{J11} + 55, \\
 y_i &= 3208x_{J12}^3 - 7608x_{J12}^2 + 252x_{J12} + 60, \\
 y_i &= -584x_{J13} + 66, \\
 y_i &= 267853x_{J14}^4 - 93590x_{J14}^3 + 10447x_{J14}^2 - 77x_{J14} + 72,
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

де: y_i – стійкість і-напою, місяці; x_j – значення j – показника води підготовленої: x_{J1} – твердість загальна, моль/м³, x_{J2} – лужність загальна, моль/м³; x_{J3} – окиснюваність перманганатна, мг О₂/м³; x_{J4} – вміст сульфатів, мг/дм³; x_{J5} – вміст заліза, мг/дм³; x_{J6} – марганцю, мг/дм³; x_{J7} – алюмінію, мг/дм³; x_{J8} – вміст нітратів, мг/дм³; x_{J9} – вміст аміаку, мг/дм³; x_{J10} – вміст силікатів, мг/дм³; x_{J11} – вміст поліфосфатів, мг/дм³; x_{J12} – вміст ортофосфатів, мг/дм³; x_{J13} – вміст срібла, мг/дм³; x_{J4} – вміст міді, мг/дм³.

Встановлено, що підбір раціональних параметрів та складу води підготовленої підвищує дегустаційну оцінку ЛГП на 0,2 бали, стійкість горілок, приготовлених на спирті сорту „Пшенична сльоза”, „Люкс” і „Екстра” – у 3 рази, на спирті сорту “Вищої очистки” – у 2 рази, лікero-горілчаних напоїв, в тому числі слабоалкогольних – у 2 рази.

У **четвертому розділі** „Удосконалення способів кондиціонування води для лікero-горілчаного виробництва” наведено результати досліджень по удосконаленню очищення води від механічних домішок, органічних речовин, заліза, марганцю, азотовмісних мінеральних сполук.

Встановлено основні фізико-механічні та сорбційні характеристики досліджуваних зразків: ФМ (антрацитового фільтранту, шунгіту, гірського кришталю, гранату) та СМ (марок УКС-2, Silcarbon S 835, Silcarbon K 3060, AquaSorb HS, С 607, Culligan Cullar D, Centaur CDC, Crystal-Right CR200, A500P, Purolite A500P).

У порівнянні з контрольним зразком кварцевого піску антрацитовий фільтрант, шунгіт, гранат та гірський кришталь мають вищу на 3...4 % механічну міцність, меншу у 1,5...3 рази зольність.

Антрацитовий фільтрант і шунгіт не потребують оброблення розчином соляної кислоти, а під час оброблення гірського кришталю і гранату кількість

розчину соляної кислоти зменшується у 2,5 рази у порівнянні з обробленням контрольного зразку. Під час підготовки антрацитового фільтранту, гірського кристалу і гранату кількість води на їх відмивання зменшується у 5 разів, а шунгіту – у 2,5 рази, а під час підпушування та прискореного промивання – у 1,5...2 рази у порівнянні з контрольним зразком.

Доведено, що застосування досліджуваних ФМ для кондиціонування води дає змогу збільшити її питомий вихід на 20...30 % (рисунок 5), при відсутності збільшення кількості силікатів у фільтраті, зменшенні забарвленості у 5 разів, мутності у 20 разів, вмісту заліза до 3 разів. Під час фільтрування крізь шунгіт вміст амонію зменшується у 20 разів і перманганатна окиснюваність – у 5 разів.

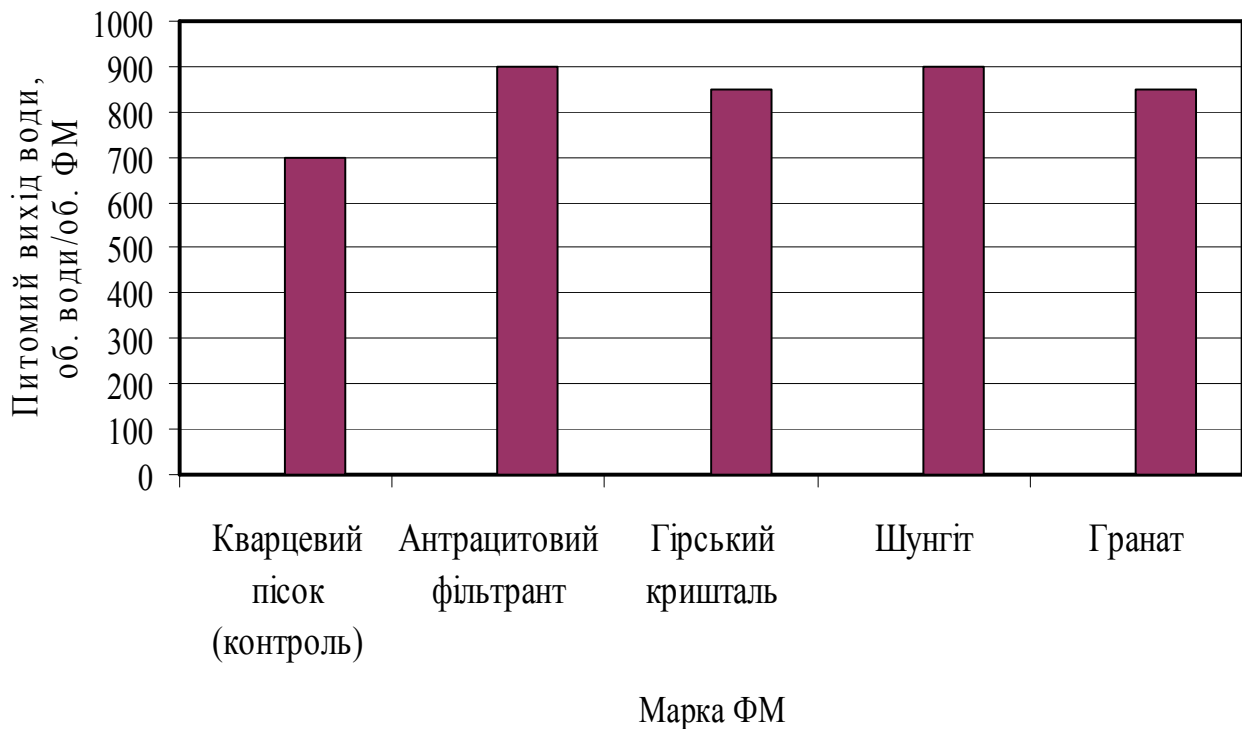


Рисунок 5 – Залежність питомого виходу води підготовленої від марки ФМ

Встановлено, що досліджувані СМ, у порівнянні з контрольним зразком Фільтрасорб F300, мають меншу зольність на 1...2 %, вищу механічну міцність на 20...25 %, загальний сумарний об'єм пор за водою – 10...20 % і адсорбційну активність за йодом – 8...16 %.

За рахунок кращих фізико-механічних та сорбційних характеристик досліджуваних СМ, у порівнянні з контрольним зразком, зменшується витрата води на їх підготування у 1,25...2 рази, підпушування та швидке промивання у 1,2...2 рази при цьому питомий об'єм підготовленої води збільшується у 1,2...1,3 рази для СМ марок Silcarbon S 835, Silcarbon K 3060, C 607, Aqua Sorb HS, Culligan Cullar D, Centaur CDC та у 1,4...1,7 рази для СМ марок Crystal-Right CR200, УКС-2.

Досліджувані СМ забезпечують кондиціонування води за органолептичними показниками, а також за вмістом заліза, марганцю, амонію (рисунок 6), що дало змогу збільшити ефективність очищення води від заліза та

марганцю на 10...90 %, амонію на 5...90 %, при одночасному покращанні перманганатної окиснюваності на 10...15 %.

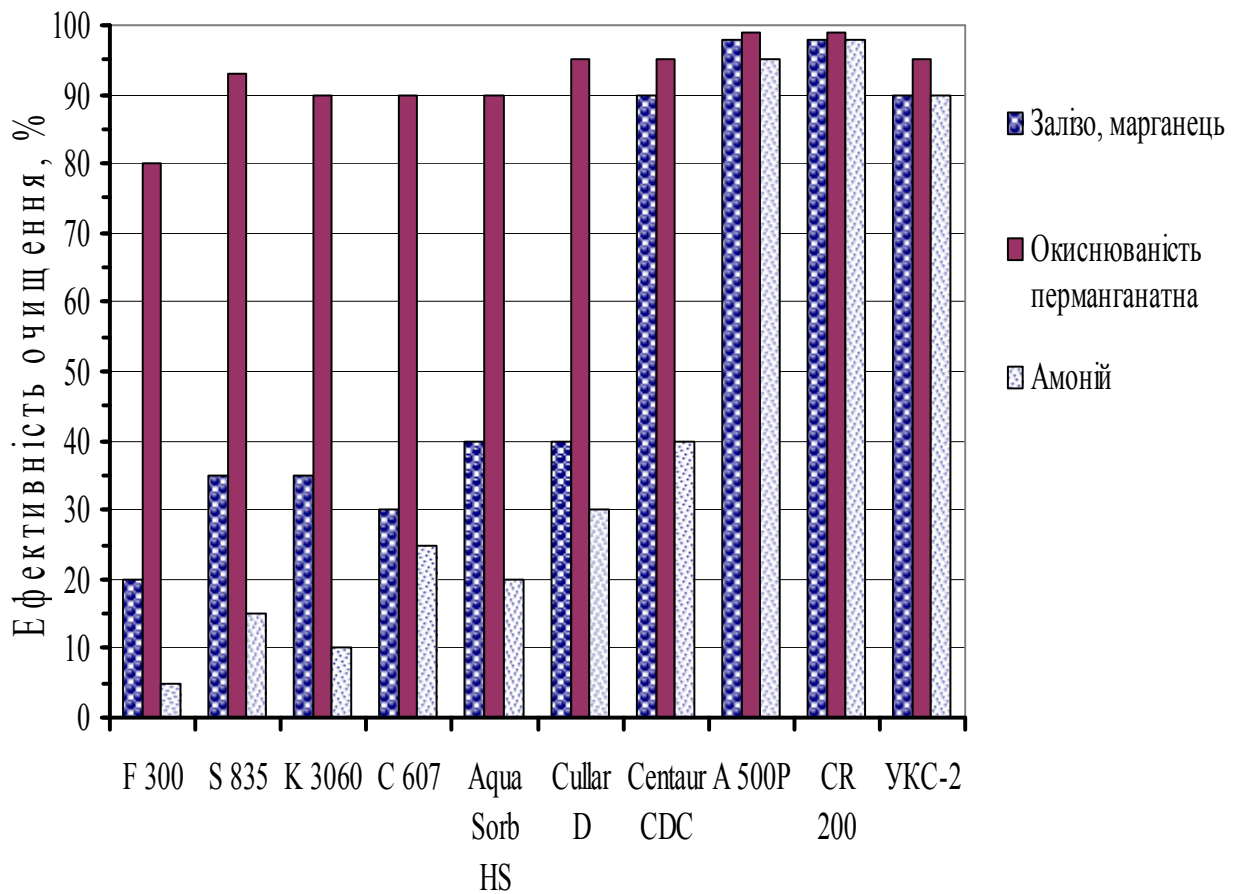


Рисунок 6 – Ефективність сорбційного очищення води досліджуваними СМ у порівнянні з контрольним зразком Фільтрасорб F300

Запропоновано дві комбінації СМ різного типу, які сприяють збільшенню у 1,5...1,8 рази питомого виходу води підготовленої та підвищенню ефективності очищення води за рахунок створення раціональних чи близьких до них умов експлуатації кожного з компонентів у кожній комбінації у співвідношенні 1:1 (рисунок 7):

- комбінація №1: СМ Purolite A500P та СМ однієї з марок Silcarbon S 835, Silcarbon K 3060, C 607, Aqua Sorb HS, Culligan Cullar D, Centaur CDC;
- комбінація №2: СМ Crystal-Right CR200 або УКС-2 та СМ однієї з марок Silcarbon S 835, Silcarbon K 3060, C 607, Aqua Sorb HS, Culligan Cullar D, Centaur CDC.

На основі проведених досліджень розроблено та впроваджено: Правило усталеної практики 15.9-37-092:2006 та ТІ 00032744-2426-2004.

Отримані результати захищені патентами на винахід: № 78246, № 44165, № 57494, № 44153.

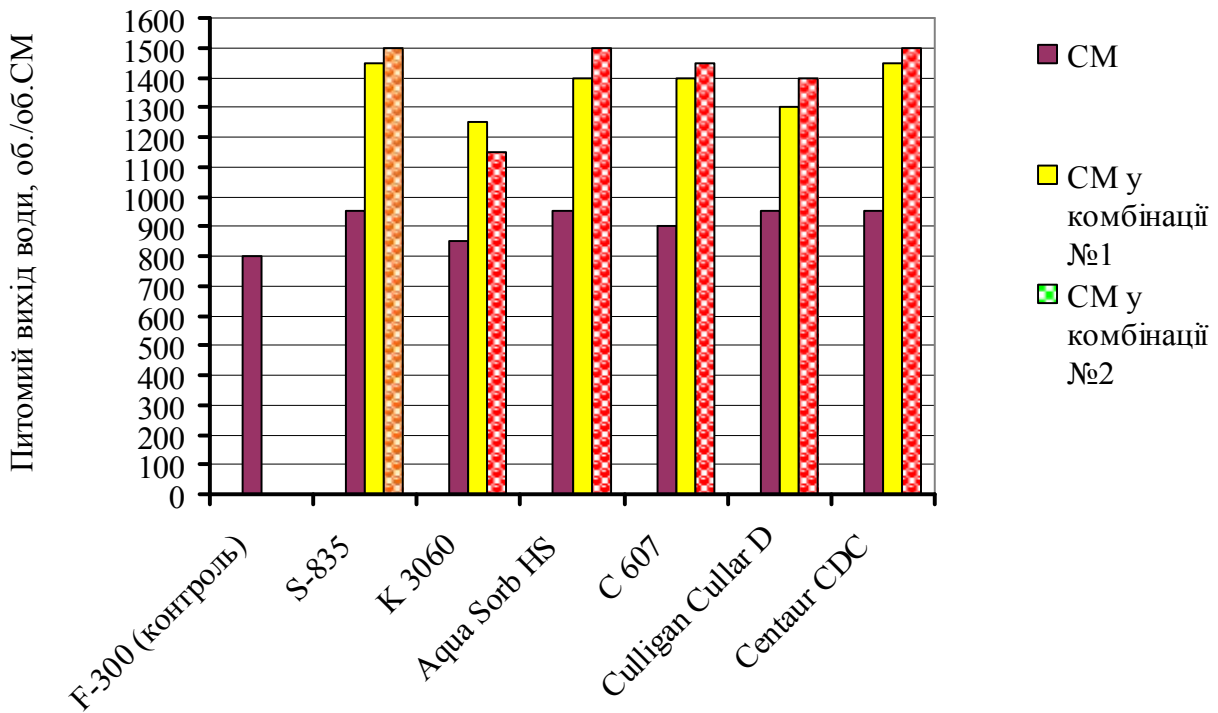


Рисунок 7 – Залежність питомого виходу води підготовленої від комбінацій СМ

У п'ятому розділі „Розроблення апаратурно-технологічної схеми удосконаленої технології кондиціонування води для лікєро-горілочного виробництва” наведено результати експериментальних досліджень води, що використовується лікєро-горілочними заводами України різних регіонів для виробництва ЛГП та результати виробничих випробувань удосконаленої технології кондиціонування води для лікєро-горілочного виробництва.

Встановлено коефіцієнт перевищення значення (рази) органолептичних та фізико-хімічних показників води для виробництва ЛГП у порівнянні з чинними нормативними документами: забарвленість, градус – 1...4; мутність, мг/дм³ – 1...4; смак, бал – 1...5; запах, бал – 1...5; сухий залишок, мг/дм³ – 1...3; перманганатна окиснюваність, мг О₂/дм³ – 1...5; вміст, мг/дм³: заліза – 1...16, марганцю – 1...20, силікатів – 1...25, поліфосфатів – 1...2, аміаку та амонію – 1...3, нітратів – 1...5, нітритів – 1...3.

Удосконалено класифікацію води, що використовується лікєро-горілочними заводами України, в основу якої покладено такі показники: сухий залишок, загальна твердість і лужність, окиснюваність перманганатна, вміст заліза, марганцю та токсичних елементів, які є визначальними (таблиця).

За результатами досліджень розроблено принципову та апаратурно-технологічну схеми (рисунок 8) удосконаленої технології кондиціонування води для ЛГВ. Вода питна, що надходить на лікєро-горілочний завод подається у фільтр 1, заповнений ФМ: антрацитовим фільтрантом або шунгітом. Далі вода надходить у послідовно встановлені фільтри сорбційні, заповнені комбінацією СМ. Надалі воду направляють до фільтру пом'якшення води 3 згідно з ТР У 18.5084-96. Після пом'якшення воду направляють у фільтр сорбційний, заповнений СМ однієї з марок Silcarbon S 835, C 607, Aqua Sorb HS, Culligan

Cullar D. Надалі вода надходить у фільтр контрольного фільтрування 5, заповнений гірським кришталем або гранатом. Після контрольного фільтрування воду спрямовують на знезаражувач 6, установку демінералізації 7. Вода підготовлена надходить у збірник 8, звідки її насосом води підготовленої 9 направляють для приготування ЛГП. Регенераційні розчини готують у збірнику 10 і за допомогою насосу 11 направляють у фільтри 2, 3, 4.

Таблиця - **Класифікація води вихідної, що використовується ЛГЗ України**

№ групи	Характеристика показників групи	Забезпечення кондиціонування води за показниками
I	СЛАБОМІНЕРАЛІЗОВАНА: Сухий залишок – менше, ніж 350 мг/дм ³ . Загальна твердість – більше, ніж 0,1 моль/м ³ . Загальна лужність – менше, ніж 2,0 моль/м ³ . Перманганатна окиснюваність – менше, ніж 2,0 мг О ₂ /дм ³ . Вміст заліза, марганцю та токсичних елементів - задовольняє граничним значенням, встановленим до якості води для виробництва ЛГП.	Твердість загальна
II	СЛАБОМІНЕРАЛІЗОВАНА: Сухий залишок - менше, ніж 350 мг/дм ³ . Загальна твердість – більше, ніж 0,1 моль/м ³ . Загальна лужність – менше, ніж 2,0 моль/м ³ . Перманганатна окиснюваність – більше, ніж 2,0 мг О ₂ /дм ³ . Вміст заліза, марганцю та токсичних елементів – не задовольняє граничним значенням, встановленим до якості води для виробництва ЛГП.	Твердість загальна Лужність загальна Окиснюваність Органолептичні показники Вміст заліза, марганцю, токсичних елементів
III	СЕРЕДНЬОМІНЕРАЛІЗОВАНА: Загальна мінералізацію – 350...800 мг/дм ³ . Загальна твердість – більше, ніж 0,1 моль/м ³ . Загальна лужність – більше, ніж 2,0 моль/м ³ . Перманганатна окиснюваність – більше, ніж 2,0 мг О ₂ /дм ³ . Вміст заліза, марганцю та токсичних елементів – не задовольняє граничним значенням, встановленим до якості води для виробництва ЛГП.	Твердість загальна Сухий залишок Лужність загальна Окиснюваність Органолептичні показники Вміст заліза, марганцю, токсичних елементів
IV	СИЛЬНОМІНЕРАЛІЗОВАНА: Сухий залишок – понад 800 мг/дм ³ . Вміст заліза, марганцю та токсичних елементів – не задовольняє граничним значенням, встановленим до якості води для виробництва ЛГП.	Усі технологічні показники води підготовленої

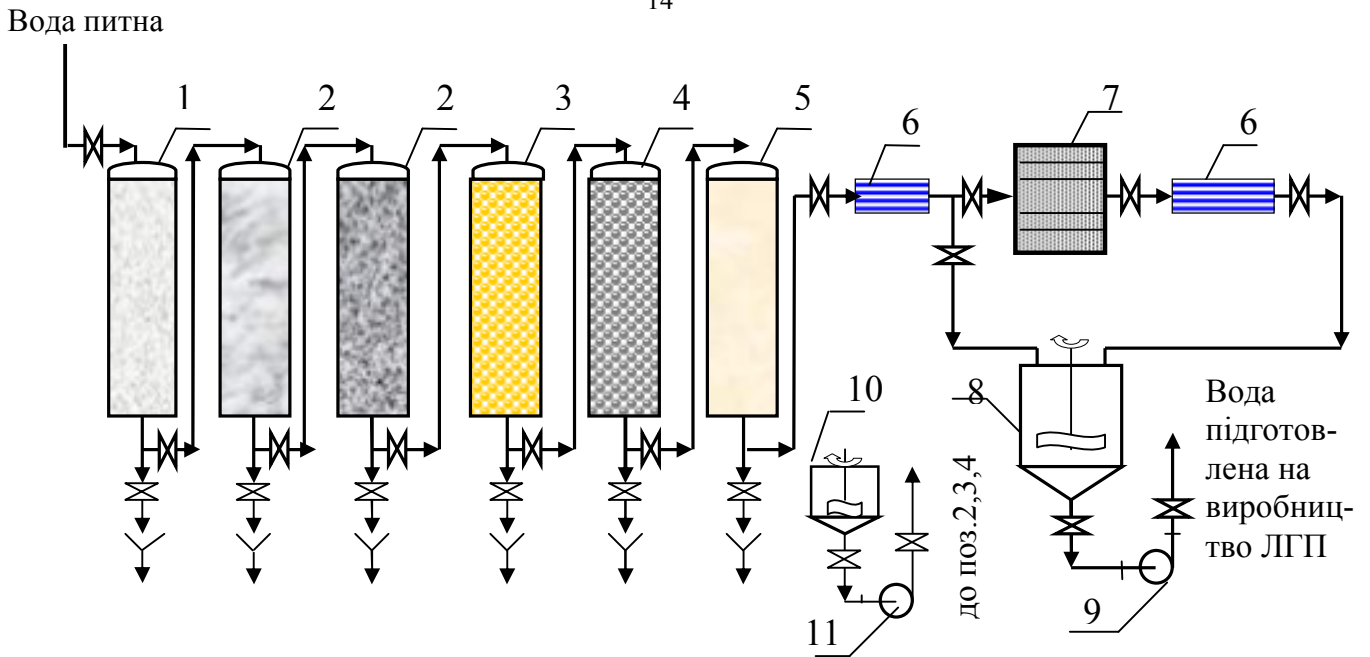


Рисунок 8 - Апаратурно-технологічна схема удосконаленої технології кондиціонування води для лікєро-горілочного виробництва:

1 – фільтр з антрацитовим фільтрантом або шунгітом; 2 – фільтр сорбційний для знезалізнєння, деманганачії та денітрифікуваннєа комбїнацією СМ №1 або СМ №2; 3 – фільтр пом’якшеннєа; 4 – фільтр сорбційний з СМ однієї з марок Silcarbon S 835, С 607, Aqua Sorb HS, Culligan Cullar D; 5 – фільтр з гірським кришталем або гранатом; 6 – знезаражувач; 7 – установка демїнералїзацїї; 8 – збїрник води підготовленої; 9 – насос води підготовленої, 10 – збїрник приготуваннєа регенерацїйного розчину; 11 – насос регенерацїйного розчину

За результатами досліджень затверджено та впроваджено: СОУ 15.9-37-237:2005 “Вода підготовлена для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови”, Доповненнєа до ТР У 18.5084-96 „Технологічний регламент на виробництво горілок та лікєро-горілочних напоїв”.

Удосконалена технологія кондиціонуваннєа води розроблена та впроваджена на підприємствах лікєро-горілочної галузі України та лікєро-горілочному заводї Монголії.

На основї принципу створеннєа ЛГП керованої якостї шляхом використання води підготовленої кондиціованої розроблено та впроваджено рецептури на виробництво горілок РЦ У 18.5689 „Мальва” та РЦ У 18.6157 „Дублянська особлива”, а також здїйснюється виробництво горілок за патентами України № 23528, № 70186 А.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На основі аналізу та узагальнення теоретичних даних, результатів експериментальних і виробничих досліджень удосконалено технологію кондиціювання води для лікєро-горілочного виробництва, яка дає змогу реалізувати науково обґрунтовані раціональні значення показників води підготовленої, що сприяють підвищенню якості та стійкості готової продукції - горілок, горілок особливих та лікєро-горілочаних напоїв.

Основні результати досліджень такі:

1. Науково та експериментально обґрунтовано перспективність підвищення споживчих властивостей лікєро-горілочної продукції шляхом кондиціювання технологічної води. Удосконалено і реалізовано у виробництві технологію горілок, горілок особливих та лікєро-горілочаних напоїв з використанням води підготовленої стабільного катіонно-аніонного складу, з різним вихідним вмістом домішок, яка забезпечує високі органолептичні властивості та стійкість виробленої продукції.

2. Встановлено, що прозорість та стійкість лікєро-горілочної продукції залежать від вмісту у воді підготовленої: сульфатів, силікатів, заліза, марганцю, алюмінію, а також показників її твердості і лужності. Визначено граничні значення цих показників, які забезпечують стійкість готової продукції 36...72 місяців.

3. Доведено залежність дегустаційної оцінки горілок та горілок особливих від вмісту хлоридів та лужності води підготовленої: найвища якість продукції, виготовленої зі спирту сорту „Пшенична сльоза”, „Люкс”, „Екстра”, досягається за лужності 0,5...2,5 моль/м³ і вмісту хлоридів 20,0...60,0 мг/дм³, зі спирту сорту „Вища очистка” та „Високоякісний із меляси” за лужності 2,0...4,0 моль/м³ і вмісту хлоридів 40,0...80,0 мг/дм³.

4. Доведено, що вміст у воді підготовленої заліза, марганцю, срібла більше, ніж 0,05 мг/дм³, міді та алюмінію більше, ніж 0,1 мг/дм³, а також перманганатна окиснюваність більше, ніж 2 мг O₂/дм³ стимулюють каталіз альдегідів та приріст їх масової концентрації у водно-спиртовій суміші на 0,3...1,5 мг/дм³ б.с.

5. Встановлено, що стійкість лікєро-горілочної продукції зменшується у 1,5...3 рази при вмісті у воді підготовленої: заліза, марганцю понад 0,05 мг/дм³; міді, алюмінію – понад 0,1 мг/дм³.

6. Показано, що вода підготовлена з раціональним складом забезпечує збільшення стійкості лікєро-горілочної продукції майже у два рази у порівнянні зі вимогами чинних стандартів.

7. Удосконалено класифікацію вихідної води лікєро-горілочаних підприємств України в залежності від складу вихідної води. Класифіковано вихідні питні води лікєро-горілочаних підприємств на чотири групи в залежності від їх якості з метою підбору раціональних схем їх кондиціювання.

8. Розроблено методику капілярно-електрофоретичного визначення катіонно-аніонного складу води у діапазоні масової концентрації 0,5...50 мг/дм³, яку було покладено в основу розробленого та затвердженого

стандарту СОУ 15.9-37-238:2005 „Вода підготовлена для лікєро-горілчаного виробництва. Методи визначання катіонів та аніонів”.

Удосконалено методики визначання прозорості, перманганатної окиснюваності та масової концентрації силікатів води підготовленої для лікєро-горілчаного виробництва, які було покладено в основу розроблених та затверджених: ДСТУ 5071:2008 „Вода підготовлена для лікєро-горілчаного виробництва. Фотометричний метод визначання прозорості”; ДСТУ 7131:2009 „Вода підготовлена для лікєро-горілчаного виробництва. Перманганатометричний метод визначання окиснюваності”; ДСТУ 7133:2009 „Вода підготовлена для лікєро-горілчаного виробництва. Фотометричний метод визначання масової концентрації силікатів”.

9. Удосконалено технологію водопідготовки для ефективного очищення води від механічних та органічних домішок, заліза, марганцю та азотовмісних мінеральних сполук.

10. Розроблено апаратурно-технологічну схему кондиціювання води, оптимізовану за економічним та технологічним критеріями з урахуванням складу іонів та органічних домішок вихідної води. Удосконалена технологія кондиціювання води забезпечує досягнення раціональних показників води підготовленої згідно з вимогами розробленого та затвердженого СОУ 15.9-37-237:2005 „Вода підготовлена. Технічні умови”.

Річний економічний ефект від виробництва лікєро-горілчаної продукції за удосконаленою технологією, у порівнянні з існуючою, для лікєро-горілчаного підприємства продуктивністю 1 млн. дал/рік готової продукції становить – 420 тис. грн. (станом на 01.01.2012 р.).

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Очистка води активованим вугіллям / В.П. Ковальчук, С.І. Олійник, З.Д. Кравчук, Т.І. Опанасюк, Л.М. Резвіна // Харчова і переробна промисловість. – 1999. – № 9. – С.15.

2. Адсорбційне очищення води для виробництва напоїв/ В.П. Ковальчук, С.І. Олійник, Т.І. Опанасюк, Л.М. Резвіна // Наукові праці. – УДУХТ. – 2001. – № 10. – С. 16.

3. Стійкість і якість алкогольних напоїв / В.П. Ковальчук, С.І. Олійник, Т.І. Опанасюк, Л.М. Резвіна // Харчова і переробна промисловість. – 2002. – № 8. – С. 19–21

4. Підготовка водно-спиртових сумішей із застосуванням системи адсорбційних фільтрувальних елементів / В.П. Ковальчук, С.Т. Олійнічук, С.І. Олійник, І.М. Левчук, О.В. Олійнічук // Харчова і переробна промисловість. – 2005. – № 11. – С.24–26.

5. Ковальчук В.П. Розроблення та впровадження нових національних стандартів для виробництва лікєро-горілчаної продукції / В.П. Ковальчук, С.І. Олійник // Наукові праці ОНАХТ. – 2008. – № 34. – С. 226–230.

6. Ковальчук В.П. Розроблення та впровадження правил усталеної практики для виробництва лікєро-горілкової продукції / В.П. Ковальчук, С.І. Олійник // Наукові праці ОНАХТ. – 2008. – № 34. – С. 231–237.

7. Пат. 23528 А Україна, МПК 6 С 12 G 3/06. Спосіб виробництва горілки / Ковальчук В.П., Кравчук З.Д., Гладких В.Г., Журавель С.О., Олійник С.І., Остапенко Л.М.; заявник та патентовласник УкрНДІспиртбіопрод. – заявл. 20.06.1997; опубл. 31.08.1998, Бюл. № 4.

8. Пат. 44165 Україна, МПК 7 С 02 F 1/28. Спосіб підготування води для виробництва напоїв / Ковальчук В.П., Олійник С.І., Резвіна Л.М., Опанасюк Т.І., Трихліб В.А.; заявник та патентовласник УкрНДІспиртбіопрод. – заявл. 12.06.2001; опубл. 15.10.2003, Бюл. № 10.

9. Пат. 44153 А Україна, МПК 7 С 12 G 3/08. Спосіб підготування води для виробництва напоїв / Ковальчук В.П., Олійник С.І., Янчевський В.К., Резвіна Л.М., Опанасюк Т.І., Трихліб В.А.; заявник та патентовласник УкрНДІспиртбіопрод. – заявл. 29.05.2001; опубл. 15.10.2004, Бюл. № 10.

10. Пат. 57494 А Україна, МПК 7С 12 G 3/06. Спосіб приготування горілок і горілок особливих /Ковальчук В.П., Олійник С.І., Олійнічук С.Т., Міхненко Є.О., Опанасюк Т.І., Резвіна Л.М., Кошовий О.В., Ларіонов О.М.; заявник та патентовласник УкрНДІспиртбіопрод. – заявл. 31.10.2002; опубл. 16.06.2003, Бюл. № 6.

11. Пат. 78246 Україна, МПК 7С 02 F 1/28, В01 J 20/20. Спосіб підготовки води для виробництва напоїв / Ковальчук В.П., Олійник С.І., Олійнічук С.Т., Міхненко Є.О., Опанасюк Т.І., Резвіна Л.М., Каганов В.Я., Міць М.Г., Михайльо В.М., Загоруйко Д.В.; заявник та патентовласник УкрНДІспиртбіопрод. – заявл. 01.06.2004; опубл. 15.03.2007, Бюл. № 3.

12. В.П.Ковальчук. Критерии оценки качества воды и сорбционных материалов в ликероводочном производстве / В.П. Ковальчук, С.И. Олейник, З.Д. Кравчук // Прогрессивные технологии и современное оборудование – важнейшие составляющие успеха экономического развития предприятий спиртовой и ликероводочной промышленности: четвертая междунар. науч.-практ. конф., 23–24 апр. 2003 г.: тезисы докл. – М.: Пищевая промышленность, 2003. – С. 135–151.

13. Дослідження вуглецевих адсорбентів для оброблення води у виробництві напоїв / С.І. Олійник, Т.І. Опанасюк, Л.М. Резвіна, В.П. Ковальчук// Програма і матеріали 69-ї наук. конф. молодих вчених аспірантів і студентів «Розроблення, дослідження і створення продуктів функціонального харчування, обладнання та нових технологій для харчової і переробної промисловості». – К: НУХТ, 2003. – С. 20.

14. Застосування методу капілярного електрофорезу для контролю якості води та напоїв / В.П. Ковальчук, С.І. Олійник, С.Т. Олійнічук, Л.М. Резвіна, Т.І. Опанасюк// Тези доповідей І-ї Междунар. науч.-практич. конф. «Сучасні напрями розвитку технології алкогольних і безалкогольних напоїв». – К: ІПДО НУХТ, 2006. – С. 22–27.

15. Олійник С.І. Дослідження вуглецевих мікропористих матеріалів для удосконалення технології готування води у виробництві напоїв/ С.І. Олійник,

В.П. Ковальчук // Програма і матеріали 73-ї наук. конф. «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». – К: НУХТ, 2007. – С. 159.

16. Олійник С.І. Дослідження іонітів для видалення органічних сполук з технологічної води у виробництві лікєро-горілочаної продукції/ С.І. Олійник, В.П. Ковальчук// Програма і матеріали 75-ї наук. конф. «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». – К: НУХТ, 2009. – С. 198.

17. Олійник С.І. Застосування фільтрувально-сорбційних матеріалів під час знезалізнєння та деманганациї технологічної води у виробництві лікєро-горілочаної продукції/ С.І. Олійник, В.П. Ковальчук, Т.І. Опанасюк// Матеріали між нар. наук.-практич. конф. «Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи». – К: НУХТ, 2010. – С. 50.

18. Ковальчук В.П. Застосування фільтрувально-сорбційних матеріалів під час знезалізнєння та деманганациї технологічної води у виробництві лікєро-горілочаної продукції/ В.П. Ковальчук, С.І. Олійник, Т.І. Опанасюк// Матеріали Міжнар. наук.-практич. конф. «Удосконалення процесів та обладнання – запорука інноваційного розвитку харчової промисловості, Київ, 10–11 квіт. 2012 р.». – К: НУХТ, 2012. – С. 20–21.

Додаткові публікації

19. Ковальчук В.П. Нормування якості підготовленої води для лікєро-горілочаного виробництва / В.П. Ковальчук, С.І. Олійник // Наукові праці ОНАХТ. – 2007. – № 30. – С. 215–217.

Особистий внесок: брала участь у підборі і теоретичному аналізі джерел літератури [1–6, 12–19], патентному пошуку [7–11], обробленні та узагальненні результатів, підготовці та оформлюванні матеріалів до публікації [1-19]. Основні результати дисертації повністю відображені в наведених публікаціях.

АНОТАЦІЯ

Олійник С.І. Удосконалення технології кондиціонування води для виробництва лікєро-горілочаної продукції: – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.05 – технологія цукристих речовин та продуктів бродіння. – Національний університет харчових технологій, Київ, 2012.

Дисертаційна робота присвячена питанню удосконалення технології кондиціонування води для виробництва лікєро-горілочаної продукції (ЛГП).

В роботі на основі літературних даних аналізуються сучасний стан міжнародних та вітчизняних вимог до води, технології її кондиціонування та визначено шляхи удосконалення. Встановлено раціональні значення фізико-хімічних показників води підготовленої та вплив цих показників на органолептичні показники та стійкість ЛГП. Удосконалено спосіб кондиціонування води з мінімізуванням показників прозорості та забарвленості, органічних сполук, заліза, марганцю та азотовмісних мінеральних сполук. Удосконалено класифікацію вод лікєро-горілочаних заводів України та

апаратурно-технологічну схему удосконаленої технології кондиціонування води для лікєро-горілчаного виробництва.

Річний економічний ефект від впровадження удосконаленої технології у порівнянні з базовою становить 420 тис.грн./рік для лікєро-горілчаного підприємства продуктивністю 1 млн. дал у рік.

Розроблено рецептури на виробництво горілок, а також здійснюється виробництво ЛГП згідно з СОУ 15.9-37-237:2005, Додатками до ТР У 18.5084-96 та Правилком усталеної практики 15.9-37-092:2006.

Ключові слова: вода підготовлена, лікєро-горілчана продукція, класифікація, стійкість, дегустаційна оцінка, фільтрування, адсорбційне очищення, кондиціонування.

АННОТАЦІЯ

Олейник С.И. Усовершенствование технологии кондиционирования воды для производства ликероводочной продукции. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.05 – технология сахаристых веществ и продуктов брожения. – Национальный университет пищевых технологий, Киев, 2012.

Диссертационная работа посвящена вопросу усовершенствования технологии кондиционирования воды для ликероводочного производства.

В работе на основании литературных данных анализируются современное состояние международных и отечественных требований к воде, технологии ее кондиционирования, определены пути усовершенствования для производства ликероводочной продукции (ЛВП). Установлены рациональные значения показателей жесткости, щелочности, перманганатной окисляемости, содержания железа, марганца, силикатов, орто- и полифосфатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, аммиака, алюминия, серебра и меди воды подготовленной и влияние этих показателей на дегустационную оценку и стойкость ЛВП.

Усовершенствован способ фильтрации воды, установлены рациональные технологические параметры, при этом удельный выход профильтрованной воды увеличивается в 1,2...1,3 раза, при одновременном уменьшении расхода воды на подготовку и регенерацию.

Разработан двухстадийный способ кондиционирования воды с помощью двух комбинаций сорбционных материалов разного типа: комбинация № 1 – макропористый высокоосновный анионит и специально-подготовленный активный уголь; комбинация № 2 – цеолит или углеродный катионообменник и специально-подготовленный активный уголь. При этом увеличивается в 1,5...1,8 раза удельный выход воды подготовленной и обеспечивается кондиционирование воды по органолептическим показателям, а также: перманганатной окисляемости, содержанию железа, марганца и азотсодержащих минеральных веществ.

Установлены коэффициенты превышения значений показателей качества воды от установленных действующими нормативными документами. Усовершенствовано классификацию воды ликероводочных заводов Украины на 4 группы, основу которой составляют такие показатели, как: сухой остаток, общая жесткость, общая щелочность, перманганатная окисляемость,

содержание железа, марганца, токсических элементов. Разработано аппаратурно-технологическую схему усовершенствованной технологии кондиционирования воды для ликероводочного производства, которая обеспечивает достижение рациональных показателей воды подготовленной для производства водок, водок особых и ликероводочных изделий в соответствии с СОУ 15.9-37-237:2005 „Вода подготовленная. Технические условия”, при этом увеличивается стойкость ликероводочной продукции более чем в два раза.

Годовой экономический эффект от внедрения усовершенствованной технологии, в сравнении с существующей, составляет 420 тыс.грн./год для ликероводочного завода производительностью 1 млн. дал в год.

На основе принципа создания ликероводочной продукции управляемого качества путем использования кондиционированной воды разработано рецептуры на производство водок „Мальва” (РЦ У 18.5689) и „Дублянська особлива” (РЦ У 18.6157), а также осуществляется производство ликероводочной продукции по Дополнениям к ТР У 18.5084-96 „Технологічний регламент на виробництво горілок та лікєро-горілочаних напоїв”, „Правилом усталеної практики 15.9-37-092:2006”.

Ключевые слова: вода подготовленная, ликероводочная продукция, классификация, стойкость, дегустационная оценка, фильтрация, адсорбционная очистка, кондиционирование.

ANNOTATION

Oliynyk S. Improvement of water conditioning technology for the production of liquor-vodka drinks. Manuscript.

This is for scientific degree of candidate of technical sciences in specialty 05.18.05. – The technology of sugary substances and products of fermentation. – National University of Food Technologies, Kyiv, 2012.

The thesis is devoted to the question of improvement of water conditioning technology for the production of alcoholic beverages. In the work on the basis of literature data is analyzed the current state of international and domestic demands for water, the technology of conditioning, identified ways to improve the production of alcoholic beverages. The optimal values of physicochemical treated water and the influence of these parameters on the organoleptic characteristics and stability of alcoholic beverages. The classification of water liquor-vodka plants Ukraine into 4 groups. Created a unified hardware-flow sheet to improve water conditioning technology for the production of alcoholic beverages, providing optimum performance for the treated water liquor-vodka production in accordance with the SOU 15.9-37-237:2005 "Water is prepared. Specifications "and as a consequence of increasing resistance of liquor.

Key words: drinking water and prepared, alcoholic beverages, the classification, tasting score, filtration, adsorption treatment, conditioning.

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в ДНУ „Український науково-дослідний інститут спирту та біотехнології продовольчих продуктів” Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, академік УТА
Ковальчук Володимир Петрович,
ДНУ „Український науково-дослідний інститут спирту та біотехнології продовольчих продуктів”,
завідувач відділу технології напоїв.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Мельник Людмила Миколаївна,
Національний університет харчових технологій,
професор кафедри процесів і апаратів харчових виробництв

доктор технічних наук, професор
Топольник Віра Григорівна,
Донецький національний університет економіки та торгівлі імені Михайла Туган-Барановського,
професор кафедри організації та управління якістю ресторанного господарства.

Захист відбудеться « 21 » листопада 2012 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.04 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68 аудиторія А-311.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий “ ____ ” жовтня 2012 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради, к.т.н., доц.

М.В. Карпутіна