ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЗА ЯКІСТЮ МИЙНИХ ЗАСОБІВ З ПОКРАЩЕНИМИ ЕКОЛОГІЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

О. М. ВЕРЕНІКІН, здобувач

E-mail: verenikin@delamark.ua

Ю. В. СЛИВА, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: yuliia_slyva@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.06.006>

Анотація. *Актуальність роботи. Робота присвячена вдосконаленню системи контролю за якістю мийних засобів з покращеними екологічними характеристиками та представленню інноваційної рецептури з її відповідністю сучасним екологічним стандартам. Це відповідає потребам сучасного ринку екопродукції та науковій потребі в розробленні й оцінці нового покоління мийних засобів.*

Мета роботи – перевірити низку методів на предмет валідності для діагностування пральних порошків щодо їх екологічної та функціональної прийнятності.

Методи дослідження – теоретико-моделювальні (розроблення схеми комплексного аналізу пральних порошків), репрезентативні (представлення інноваційної рецептури) та діагностичні. В рамках останніх перевірено можливості кореляційно-регресивного й імітансного методів при оцінюванні мийних засобів з покращеними екологічними характеристиками, а також метод компонентно-функціонального аналізу мийних засобів.

Результати. Доведено валідність методу екологічного маркування для дослідження й контролю якості мийних засобів на основі гранично допустимої екологічної концентрації, яка обмежує чи забороняє використання шкідливих і небезпечних речовин. Представлено інноваційну рецептуру мийних засобів на прикладі пральних порошків торгової марки «ДеЛаМарк» й на основі вироблених стандартів здійснено її перевірку. Доведено його екологічну та функціональну прийнятність.

Перспективи. Встановлені на основі експериментальних досліджень показники оцінки мийних засобів та методи їх визначення дозволяють вдосконалити процедуру контролю продукції такого типу, що є важливим для задоволення потреб споживачів. Це дає змогу розробити рекомендації для покращення вітчизняного нормативного забезпечення виробництва мийних засобів з покращеними екологічними характеристиками шляхом застосування СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 «Мийні засоби та засоби для чищення. Екологічні критерії оцінювання життєвого циклу». Використані в роботі альтернативні методи оцінки показників якості мийних засобів дають змогу ефективно вибирати найбільш коректний метод їх визначення.

Ключові слова: нормативна документація, екологічна придатність, пральні порошки, модель оцінювання, імітансний аналіз, кореляційно-регресійний аналіз, ТМ «DeLaMark»

Актуальність роботи. Побутова хімія є одним з найперспективніших видів серед інших непродовольчих товарів та має визначену тенденцію розвитку завдяки освоєнню нових видів сировини та сучасних технологій виробництва. Український ринок пропонує широкий асортимент різноманітних засобів, однак за хімічним складом даний вид продукції доволі однотипний. Основою мийних засобів, як правило, є поверхнево-активні речовини та допоміжні компоненти, що містять канцерогени, токсини, алергени тощо. При цьому мийні засоби на натуральній основі представлені обмежено.

Мийні засоби здатні забруднювати повітря в приміщенні, подразнювати слизові оболонки очей, носа і горла; викликати головний біль і запаморочення. До складу більшості засобів для прання входять небезпечні інгредієнти, що залишаються на тканині навіть після полоскання. Крім того, мийні засоби можуть завдати чималої шкоди довкіллю, порушуючи водні екосистеми. При потраплянні у водойми відбувається інтенсивне розмноження водоростей, особливо синьо-зелених, які в процесі свого біологічного розвитку зменшують вміст кисню у воді, утворюють

токсичні речовини і викликають масову загибель гідрофауни. Фосфати, які у великій концентрації потрапляють зі стічними водами до очисних каналізаційних споруд біологічного типу, пригнічують біологічні функції мікроорганізмів активного мулу. Багато хімічних речовин, що входять до складу засобу, легко проходять через системи водоочищення і, потрапляючи у відкриті водойми, повертаються у систему міського водопостачання.

Враховуючи усі наслідки, з кожним днем зростає кількість свідомих споживачів, і показники безпеки мийних засобів стають визначальним критерієм при виборі товару. Однак розібратися в перевагах й особливостях серед такого розмаїття асортименту досить складно. Наявність об'єктивної інформації щодо якості та безпечності даної продукції може сприяти підвищенню споживчого інтересу, обсягів виробництва та рівня конкурентоспроможності. Це стимулює не кожного виробника, й екологічне питання виробництва мийних засобів залишається відкритим. Для цього потрібні обов'язкові чіткі контролюючі нормативно-технічні документи на рівні держави.

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

Наразі чинні вимоги не відповідають європейському законодавству й ефективно не відображають необхідний рівень нормативно-технічного забезпечення якості мийних засобів з покращеними екологічними характеристиками. Загалом вивчення показників якості продукту та його впливу на людину й навколишнє середовище традиційно вважають метрологічною цариною, яка мало стосується маркетингу. Досі на теренах колишнього СНД технічні характеристики мийних та косметичних засобів контролюються на рівні дотримання стандартів виробництва, а не споживчих та екологічно релевантних характеристик, що є значною промисловою й екологічною проблемою.

Прагнення України до повноцінного членства в ЄС зобов'язує розпочати реформування системи технічного регулювання виробництва та розроблення інноваційних рецептур мийних засобів з покращеними екологічними характеристиками. Тому розроблення нових рецептур екологічно безпечних мийних засобів є важливим аспектом, а адаптація до умов вітчизняного виробництва, погодження і прийняття вимог європейських регламентів щодо мийних засобів та розробка відповідного нормативно-технічного забезпечення – актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і

публікацій. В основі методології оцінки мийних засобів за різними квалітативними параметрами покладено праці таких зарубіжних науковців, як М. Бакман, Т. Ліндквіст, А. Тідель, П. Гайденмарк [9], К. Альто, Е. Гайсканен, С. Лайре [8], чий науковий інтереси перебувають переважно в площині експериментальної та компонентної перевірки відповідності мийних засобів екологічним стандартам. Праці таких науковців, як С. Мацунага, Й. Наго, Т. Мукаяма [11]; В. Макитянский, В. Давидюк [5]; Л. Маюрникова, О. Габінська, Н. Дворецька [6]; В. Іванцов [3], присвячені в основному ефективності окремих складових мийних засобів або поверхнево-активних речовин (ПАР), що використовувалися при розробленні синергічного ефекту спільної активності компонентів мийних засобів. Низка робіт присвячена окремим компонентам мийних засобів, зокрема здобутки Г. Моела (динамічні міжфазні властивості низькопінних ПАР) [12], Я. Новака (вторинні алкансульфонати в побутовій хімії) [7], О. Виглазова (розробка рецептури віддушок для побутової хімії) [1]; Н. Дивакової (доцільне використання ензимів у МЗ) [2]; А. Котоміна (дослідження мийної ефективності) [4] тощо.

Проте детальний аналіз вищенаведених праць свідчить про відсутність комплексних досліджень з виробництва інноваційних

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

рецептур, які б відповідали останнім екологічним стандартам. Також існує потреба в дослідженнях відповідності найновіших екологічно вдосконалених мийних засобів вищевказаним стандартам.

Мета дослідження – представити модель для визначення відповідності мийного засобу сучасним функціональним та екологічним вимогам міжнародних стандартів та національної нормативної бази оцінювання мийних засобів; провести оцінку існуючих і запропонованих (нових) зразків сучасних мийних засобів; з'ясувати можливості кореляційно-регресійного та імітансного аналізу для визначення валідних показників мийних засобів та представити технологічну складову виробництва мийних засобів з покращеними екологічними властивостями на базі експериментального підприємства «ДеЛаМарк» й довести її екологічно-функціональну придатність.

Методи дослідження. Серед методів дослідження було застосовано схематичне представлення (моделювання) системи оцінювання мийних засобів; застосовано математичні моделі кореляційно-регресійного та імітансного аналізу мийних засобів.

Зокрема, репрезентовано отримані математичні моделі кореляційно-регресійного аналізу компонентів мийних засобів та описано залежності активної та реактивної складових адмітансу від частоти тестового сигналу F для різних порошкових мийних засобів. Серед низки ознак мийних засобів було обрано показники, які найбільше відрізняються в різних засобах між собою – pH , мийна здатність і зольність тканини. Застосовано репрезентативні методи (сформульовано рецептури) інноваційного виробництва мийних засобів з покращеними екологічними властивостями на базі експериментального підприємства «ДеЛаМарк» й проведено їх перевірку на відповідність новоствореному ТУ У 24.5-36385435-001:2011.

Результати дослідження та їх обговорення. У роботі розроблено робочу й валіну модель оцінювання відповідності мийних засобів стандартам (Рис. 1).

Модель є багатокомпонентною й включає тип, склад, призначення продукції тощо і відображає взаємозалежність релевантних факторів та типів аналізу.

Рис. 1 – Модель оцінювання відповідності мийних засобів стандартам

Для проведення кореляційно-регресійного аналізу компонентів мийних засобів на прикладі двох контрольних довільно обраних зразків (рис. 2) серед низки ознак

мийних засобів було обрано показники, які найбільше відрізняються в різних засобах між собою – рН, мийна здатність і зольність тканини.

Рис. 2 – Кореляційно-регресійна модель з поліноміальною апроксимацією залежності рН зразка від його мийної здатності та мийної здатності від зольності

Як видно з графіку, середні показники залежності мийної здатності від рівня рН (7 – 11, середнє

значення рН 9,5) перебувають на рівні 78 одиниць, що відповідає нормі. Це свідчить, що кореляція між мийною

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

здатністю та кислотністю мийного розчину слабкі й не є визначальними для практичного застосування при вивчення функціональності засобу.

Полігомінальна апроксимація залежності кожного з досліджуваних зразків мийних засобів (після 25 циклів прання у розчині з кожним окремо взятим МЗ) демонструє факт, що незалежно від зольності тканини після експерименту з усіма зразками мийна здатність в середньому складає 90,093 одиниць при середній зольності 1,09, що відповідає стандартам, а значить не демонструє релевантних відхилень, які могли б стати визначальними при виборі мийного засобу після піддання такому типові аналізу.

Як видно з результатів кореляційно-регресійного аналізу, величини коефіцієнтів детермінації незначні (0,2758 та 0,0476) і далекі від 1, що свідчить про слабкий ступінь зв'язку між досліджуваними величинами. Отримані математичні моделі маловірогідно дадуть змогу

розрахувати значення результативної ознаки за умови зміни факторної. Отже доведено, що метод кореляційно-регресійного аналізу не можна застосовувати під час оцінки відповідності мийних засобів з поліпшеними екологічними характеристиками.

Експериментально доведено, що показники якості мийних засобів та їх компонентів на основі застосування імітансного контролю якості виявили високу гомогенність показників двох контрольних довільно обраних зразків (Рис. 3).

З поданих на рисунках частотних залежностей активної та реактивної складових адмітансу G та B для порошкових мийних засобів видно, що зі зростанням частоти сигналів, сигнали відгуків майже збігаються. Це свідчить про відсутність залежностей і незручність використання методу для оцінки мийних засобів з поліпшеними екологічними характеристиками.

Рис. 3. Частотні залежності активної (G) та реактивної (B) складової адмітансу для порошкоподібних мийних засобів

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

З'ясовано, що екомаркування й регламентування компонентного складу наразі залишаються єдиними доступними джерелом оцінки якості продукції як для розробника, так і споживача.

З іншого боку, доведено, що доцільна зміна комплексоутворювачів мийного засобу знижує шкідливість продукту й підвищує його мийну здатність. Валідність показників перевірена шляхом багаторазового повторення

процесу перевірки екологічної прийнятності й функціональних характеристик у рамках експерименту.

Представлено технологічну складову виробництва мийних засобів з покращеними екологічними властивостями на базі експериментального підприємства «ДеЛаМарк» з відповідністю новоствореному ТУ У 24.5-36385435-001:2011 (табл. 1).

1. Інноваційна рецептура із заміною алкінбензолів та алкінфенолів на екологічно прийнятні компоненти

№ п/п	Найменування сировини	Масова частка, %
1	Сіль кухонна марки «Екстра»	28,0
2	Сода кальцинована	32,0
3	Натрій глюконат	3,0
4	Сода харчова – натрій бікарбонат	5,0
5	Натрій перкарбонат	8,0
6	Альфа-олефісульфонат натрію 38%	8,0
7	Етоксильовані жирні спирти	3,0
8	Активатор кисневого відбілювання	2,0
9	Скло рідке	4,0
10	Мило рідке калійне	3,0
11	Кислота лимонна	2,0
12	Ензими	0,3
13	Антиресорбент – натрієва сіль сополімеру акрилової та малеїнової кислот	0,5
14	Оптичний відбілювач	0,1
15	Запах	0,1
16	Вода демінералізована	1,0

Доведено, що екологічної, функціональної та ресурсозберезувальної ефективності виробництва пральних порошків, що виходять під торговою маркою «Royal Powder», було досягнуто шляхом модифікації технологічного

процесу, видозміною сировинних компонентів із застосуванням енергоекономних технологій; максимальною орієнтацією на збереження навколишнього середовища та забезпечення

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

санітарно-гігієнічних норм згідно прийнятих стандартів.

Проведено перевірку функціональних й екологічних характеристик пральних порошків підприємства «ДеЛаМарк» і з'ясовано, що продукція відповідає

стандартам СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 (ДСТУ ISO 14024), а за функціональністю й екологічністю переважає типові МЗ з нижчими екологічними показниками (табл. 2).

2. Показники якості та екологічності інноваційної рецептури

Назва показника	Норма	Фактично	Нормативний документ
1 Зовнішній вигляд	Гранули або порошок	Відповідає	ТУУ 24.5-36385435-001:2011
2 Колір	Відповідність контрольному зразку	Відповідає	ТУУ 20.4-36385435-002:2012
3 Запах	Запахника, що застосовується	Відповідає	ТУУ 20.4-36385435-002:2012
4 Показник концентрації водневих йонів 1 % водного розчину, од. рН, не більше ніж	9,5-10,5	10,2	ДСТУ 2207.1 (ГОСТ 22567.5)
5 Мийна здатність %, не менше ніж	85,0	98	ДСТУ 2665 (ГОСТ 22567.15)
6 Масова частка пилу, %, не більше	3,0	1,3	ДСТУ 2972
7 Зольність бавовняної тканини після 25 циклів прання, %, не більше ніж	2,0	1,6	ДСТУ ISO 4312
8 Зниження міцності бавовняної тканини після 25 циклів прання, %, не більше ніж	18	18	ДСТУ ISO 4312
9 Піноутворювальна здатність: висота піни, см, не більше ніж	20	Відсутня	ДСТУ 2972
10. Біологічна розкладність ПАР, %, не менше ніж	80	98	ДСТУ 2161

Висновки і перспективи.

Аналіз сучасних тенденцій розроблення мийних засобів, а також їх впливу на довкілля показав, що поява у суспільстві нової екологічної парадигми вимагає нових видів

стандартизації, сертифікації й реформування виробничого процесу. Цей процес включає регульовально-правовий та власне технологічний аспекти.

В Україні і світі

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

найпоширенішим методом виготовлення мийних засобів є процес змішування інгредієнтів. Проте зміна компонентного вмісту технології виробництва й розширення асортименту товарів побутової хімії є потенційно небезпечними з екологічної точки зору. Основними критеріями допуску рецептур мийних засобів є біорозклад їхніх компонентів та зменшення або відмова від агресивних сполук. Основна активна складова мийних засобів, згідно з Технічним регламентом – це поверхнево-активні речовини, а класифікація самого продукту є мультимодальною: за агрегатним станом та формою випуску, ступенем поширення, способом застосування тощо.

Розроблена діюча модель оцінювання відповідності мийних засобів сучасним екологічним вимогам має ієрархічну будову, є багатокомпонентною й включає всі типи аналізу. Вона може бути реалізована шляхом проведення органолептичного, кореляційно-регресійного, імітансного аналізу, контролювання мийної здатності тощо. Модель враховує специфіку об'єкта дослідження, критерії й стандарти та тип аналізу якості мийних засобів, а також кореляційні відношення між вищевказаними факторами (рис. 1). У результаті практичного застосування моделі з'ясовано, що всі зразки відповідають стандартам і вимогам до

екологічності, органолептичним та мийним якостям, а також несертифікованим вимогам щодо сприймання товару покупцями, тари, транспортування тощо. Валідне використання моделі вимагає більшого контролю на до виробничому й виробничому етапі та на етапі реалізації продукції

З іншого боку, теоретичні дослідження з використанням кореляційно-регресійного аналізу та експериментальні дослідження шляхом застосування імітансного контролю якості виявили низьку розбіжність між вихідними даними за кожним зі зразків мийних засобів. Це засвідчує низьку валідність цих методів у встановленні відповідності мийних засобів екологічним та функціональним властивостям. Найбільш валідним та диференційним інструментом контролю якості виявилось екологічне маркування, яке визначається в Україні системою екологічної сертифікації та маркування згідно з вимогами ДСТУ ISO 14024.

Шляхом доцільної заміни інгредієнтів на базі рамкових рецептур, було створено оригінальну рецептуру, що відповідає системі маркування СОУ ОЕМ 08.002.12.065:2016 і має підвищену синергічну функціональну ефективність. На її основі налагоджено виробництво пральних порошків, що виходять під торговою

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

маркою «Royal Powder». Екологічної, функціональної та ресурсозберезувальної ефективності виробництва було досягнуто шляхом розроблення й імплементації нових технічних умов – модифікації технологічного процесу, видозміною сировинних компонентів й застосуванням енергоекономних екологічних технологій (ТУ У 24.5-36385435-001:2011).

Прогнозується, що економічний ефект впровадження мийних засобів з покращеними екологічними характеристиками ТМ «ДеЛаМарк» пов'язаний з вдалим завершенням експериментальної розробки оригінальних та ефективних рецептур мийних засобів, позитивною динамікою розвитку виробництва продукції ТМ «ДеЛаМарк» та щорічним приростом реалізованої продукції. Основною стратегією компанії є екологічна безпека й охорона навколишнього середовища; високоякісна, сертифікована органом «Жива планета» продукція; дотримання міжнародних та вітчизняних екостандартів, філософії «зеленого офісу», концепції «дбайливого» й принципів постійного моніторингу ринку й самовдосконалення.

Перспективним видається подальше розроблення й застосування екологічного маркування, яке вказує на покращені

характеристики (екологічні переваги), визначені стандартом ДСТУ ISO 14024:2002 «Екологічні маркування та декларації. Екологічне маркування типу I. Принципи та методи (ISO 14024:1999, IDT)». З 2003 року в Україні розвивається Програма екологічного маркування відповідно до ДСТУ ISO 14024. Екологічні критерії програм екологічного маркування відповідно до ISO 14024 визначають показники екологічних переваг товарів і послуг різних категорій, ґрунтуючись на методі оцінки їх життєвого циклу. Як правило, вимоги екологічних критеріїв охоплюють визначену кількість показників: енергоефективності, фізико-технічних характеристик, довговічності, обмеження або заборони застосування складників за факторами ризику для довкілля та здоров'я людини. Проте збільшення асортименту мийних засобів, розширення їх компонентного складу та підвищення екологічних вимог потребують удосконалення чинної нормативної документації, а також врахування екологічних впливів поза життєвим циклом продукції (сировина, тара, зберігання, транспортування). Це вимагає розроблення нових СОУ для мийних засобів з покращеними екологічними характеристиками.

рецептуированию отдушек для агрессивных основных и кислотных средств

Список використаних джерел

1. Выглазов, О. Г. Новые подходы к

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

бытовой химии. *Бытовая химия*. 2006. № 24. С. 10 – 17

2. Дивакова, Н. А. Эффективное использование энзимов, ч. 2. *Бытовая химия*. 2006. № 23. С. 30

3. Иванцов В. И. Экспертиза качества товаров – важный фактор оптимизации их ассортимента и повышения качества. *Материалы международной научно-практической конференции*. Челябинск.: ЮУрГУ, 2003. С. 139 – 142.

4. Котомин, А. А. Исследование моющего действия композиций СМС. *Бытовая химия*. 2005. № 20. С.23.

5. Макитянский, В. В., Давидюк В.В., Саипова Л. Х. Кинетика впитывания сухих моющих средств. *Вести Астрахан. гос. технол. ун-та*. 2006. № 2. С. 144-147

6. Маюрникова Л. А., Дворецкая Н. С., Габинская О. С. Определение подходов к выбору показателей качества для оценки конкурентоспособности продовольственных товаров. *Материалы международной научно-практической конференции*. Челябинск: ЮУрГУ, 2003. С. 155 – 157.

7. Новак, Я. Вторичные алкансульфонаты в товарах бытовой химии. *Бытовая химия*. 2006. № 24. С.5

8. Aalto, K., Heiskanen, E., Leire, C. & Thidell, Å. Скандинавський Лебідь – від минулого досвіду до майбутніх перспектив. Третя перевірка Скандинавського проекту «Лебідь». Рада Міністрів Скандинавських країн. Копенгаген: TemaNord. 2008. 529 с.

9. Backman, M., Lindqvist, T. & Thidell, Å. Nordisk miljömärkning [Скандинавське екомаркування]. Рада Міністрів Скандинавських країн. Копенгаген: TemaNord. 1995. 594 с.

10. Chateau Marie-Elise, Galet Laurence, Soudais Jacques Yannick. Fages Processing a detergent powder formulation: Direct compression, and high shear wet granulation followed by compression Powder Technology. Volume 157, Issues 1 – 3 (29 September 2005), Pages 191-198

11. Matsunaga S., Nagoh Y., Mukaiyama T. Synergy effect of methyl ester sulfonate and various surfactants. In: 6th World Surfactants Congress CESIO 2004, (20 – 23

June 2004). Berlin, Poster 04-07

12. Moehle, H. L. Динамические межфазные свойства низкопенных ПАВ Бытовая химия. 2007. № 25. С. 16.

References

1. Aalto, K., Heiskanen, E., Leire, C. & Thidell, Å. (2008). Skandinavskyi Lebid – vid mynuloho dosvidu do maibutnikh perspektyv. Tretia perevirka Skandinavskoho proektu «Lebid». Rada Ministriv Skandinavskikh krain. Kopenhagen: TemaNord, 529.

2. Backman, M., Lindqvist, T. & Thidell, Å. (1995). Nordisk miljömärkning [Skandinavske ekomarkuvannia]. Rada Ministriv Skandinavskikh krain. Kopenhagen: TemaNord. 594.

3. Chateau Marie-Elise, Galet Laurence, Soudais Jacques Yannick (2005). Fages Processing a detergent powder formulation: Direct compression, and high shear wet granulation followed by compression Powder Technology. Volume 157, Issues 1 – 3 (29 September 2005). 191-198

4. Divakova N. A. (2006). Effektivnoye ispol'zovaniye enzimov, ch. 2. Bytovaya khimiya, 23. 30

5. Ivantsov V. I. (2003). Ekspertiza kachestva tovarov – vazhnyy faktor optimizatsii ikh assortimenta i povysheniya kachestva. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Chelyabinsk (Russia), 139 – 142.

6. Kotomin, A. A. (2005). Issledovaniye moyushchego deystviya kompozitsiy SMS. Bytovaya khimiya. 20. 23.

7. Makityanskiy, V. V., Davidyuk V. V., Saipova L. Kh. (2006). Kinetika vlagopogloshcheniya sukhikh moyushchikh sredstv. Vesti Astrakhan. gos. tekhnol. un-ta, Astrakhan (Russia), 2. 144-147

8. Matsunaga S., Nagoh Y., Mukaiyama T. (2004). Synergy effect of methyl ester sulfonate and various surfactants. In: 6th World Surfactants Congress CESIO 2004 (20 – 23 June 2004). Berlin. 04-07

9. Mayurnikova L. A., Dvoretzskaya N. S., Gabinskaya O. S. (2003). Opredeleniye podkhodov k vyboru pokazateley kachestva dlya otsenki konkurentosposobnosti prodovol'stvennykh tovarov. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. YUURGU, Chelyabinsk (Russia),

Веренікін О. М., Слива Ю. В.

155 – 157.

10. Moehle, H. L. (2007). Dinamicheskiye mezhfaznyye svoystva nizkopennykh PAV. Bytovaya khimiya. 25. 16.

11. Novak, Y. A. (2006). Vtorichnyye alkansul'fonaty v tovarakh bytovoy khimii.

Bytovaya khimiya. 24. 5

12. Vyglazov, O. G. (2006). Novyye podkhody k retsepturovaniyu otdushek dlya agressivnykh osnovnykh i kislotnykh sredstv bytovoy khimii. Bytovaya khimiya, 24. 10 – 17

INSPECTED BY SYSTEMS FOR CONTROL OF MINIMAL EFFORTS WITH REDUCTIONS OF ECOLOGICAL CHARACTERISTICS

O. M. Verenikin, Y. V. Sliva

Abstract. *Relevance of work. The work is devoted to the improvement of the quality control system of detergents with improved ecological characteristics and the presentation of innovative formulations with its compliance with modern environmental standards. This meets the needs of the modern market of eco-products and the scientific need to develop and evaluate a new generation of detergents.*

The purpose of the work is to test a number of methods for validity for diagnosing washing powders for their environmental and functional acceptability.

Research methods - theoretical and modeling (development of a scheme of complex analysis of washing powders), representative (presentation of innovative recipes) and diagnostic. Within the framework of the latter, the possibilities of correlation-regression and imitation methods in the assessment of detergents with improved environmental characteristics, as well as the method of component-functional analysis of detergents were tested.

Results. The validity of the method of ecological labeling for research and quality control of detergents on the basis of the maximum allowable ecological concentration, which limits or prohibits the use of harmful and dangerous substances, is proved. The innovative recipe of detergents on the example of washing powders of the DeLaMark trademark is presented and on the basis of the developed standards its check is carried out. Its ecological and functional acceptability is proved.

Perspectives. Detergents' evaluation indicators and methods of their determination established on the basis of experimental researches allow to improve the procedure of control of products of this type, which is important for satisfaction of consumer needs. This makes it possible to develop recommendations for improving the domestic regulatory framework for the production of detergents with improved environmental performance through the use of OSU OEM 08.002.12.065:2016 "Detergents and cleaners. Environmental criteria for life cycle assessment ". The alternative methods used in the work to assess the quality of detergents allow you to effectively choose the most correct method of determining them.

Keywords: *regulatory documentation, environmental suitability, use of harmful and dangerous substances, washing powders, TM "DeLaMark"*