

ZBIÓR
RAPORTÓW NAUKOWYCH

Informacja naukowa i techniczna
w planowaniu oraz realizacji
badań i wdrożeń projektów

Warszawa
29.09.2014 - 30.09.2014

Część 7

СБОРНИК
НАУЧНЫХ ДОКЛАДОВ

Научная и техническая информа-
ция в планировании и осущест-
влении научных исследований и
реализации проектов

Варшава
29.09.2014 - 30.09.2014

Часть 7

УДК 72+7+7.072+61+082

ББК 94

Z 40

Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Druk i oprawa: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Adres wydawcy i redakcji: 00-728 Warszawa, ul. S. Kierbedzia, 4 lok.103

e-mail: info@conferenc.pl

Cena (zł.): bezpłatnie

Zbiór raportów naukowych.

Z 40 Zbiór raportów naukowych. „Informacja naukowa i techniczna w planowaniu oraz realizacji badań i wdrożeń projektów „. (29.09.2014 - 30.09.2014) - Warszawa:

Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2014. - 56 str.

ISBN: 978-83-64652-68-4 (t.7)

Zbiór raportów naukowych. Wykonane na materiałach Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji 29.09.2014 - 30.09.2014 roku. Warszawa.

Część 7.

УДК 72+7+7.072+61+082

ББК 94

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Powielanie i kopiowanie materiałów bez zgody autora jest zakazane.

Wszelkie prawa do materiałów konferencji należą do ich autorów.

Pisownia oryginalna jest zachowana.

Wszelkie prawa do materiałów w formie elektronicznej opublikowanych w zbiorach należą Sp. z o.o. «Diamond trading tour».

Obowiązkowym jest odniesienie do zbioru.

ISBN: 978-83-64652-68-4 (t.7) Warszawa 2014



"Diamond trading tour" ©

SPIS /СОДЕРЖАНИЕ

СЕКСЈА 16. AGROTECHNOLOGIA.(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
НАУКИ)

1. Байструк-Глодан Л.З. 5
ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ БАГАТОРІЧНИХ БО-
БОВИХ ТРАВ В ПЕРЕДКАРПАТТІ

СЕКСЈА 18. ТЕСНІКА.(ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

2. Кобзев І.В., Минко П.Є. 7
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ
ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

3. Лановий О. Ф. 11
ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ
ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПОВЕДІНКИ НАТОВПУ

4. Кошова В.М., Гусева О.А., Гординська А. 14
ВИКОРИСТАННЯ ОБЛІПИХИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ БЕЗАЛ-
КОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

5. Лузгина В.Б. 19
РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНОГО МОБИЛЬНОГО КОН-
ТЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ ISPRING SUITE

6. Коваль О. А. 22
БЛОК СОНЯШНИКА У СТВОРЕННІ М'ЯСО-РОСЛИННИХ
ПРОДУКТІВ

7. Стукальська Н.М. 26
МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЇ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ
ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ФІЛЕ КУРЯТИНИ

8. Соц С.М., Топораш І.Г., Кустов І.О. 33
ВПЛИВ РЕЖИМІВ ШЛІФУВАННЯ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА
СОРТУ «САЛОМОН» НА ЗМІНУ ВМІСТУ В-ГЛЮКАНІВ В ЯДРІ

9. Шрамко Ю.Ю. 38
СИСТЕМЫ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ
ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ С РЕГУЛИРОВАНИЕМ УРОВНЯ, ПИ-
ТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ.

10. Арефьева Д.А.	45
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК	

SEKCJA 19. Transportu.(Транспорт)

11. Золотых С.Н., Гридчин А.М.	48
ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ С УПРУГИМИ И ЖЕСТКИМИ СКРПЛЕНИЯМИ	

SEKCJA 24. NAUKI CHEMICZNE.(ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

12. Ядлош(Верста) О.М., Магун М.Я	52
ВЗАЄМОДІЯ ЧЕТВЕРТИННИХ СОЛЕЙ 1-АЛКІЛ(АРИЛ)-3,4-ДИМЕТИЛХІНОЛІНІЮ З ТРИЕТИЛОРТОФОРМАТОМ І ДИМЕДОНОМ	



Байструк-Глодан Л.З.

кандидат с.-г. наук, ст. наук. співробітник,

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

ОЦІНКА СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ В ПЕРЕДКАРПАТТІ

У статті викладено результати оцінки сортозразків конюшини лучної та козлятника східного. Виділено кращі генетичні джерела.

Ключові слова: конюшина лучна, козлятник східний, вихідний матеріал, сорт, продуктивність

Одними з основних бобових культур в польових сівозмінах Передкарпаття є конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) та козлятник східний. За вмістом протеїну вони значно перевищують інші культури і є найкращою сировиною для виготовлення високобілкових кормів. Багаторічні трави позитивно і багатосторонньо впливають на ґрунт та його макро- і мікробіоту, їх вважають комплексним агроєкологічним резервом, що сприяє підвищенню врожайності всіх сільськогосподарських культур [1, 2, 4].

Підвищення ефективності сіяння вищезгаданих трав можливе, насамперед, за рахунок поліпшення селекційної роботи та чіткої організації насінництва, адже визначальна роль у впровадженні і використанні даної культури у виробництві належить сорту.

Виходячи з вище сказаного, селекційна робота з багаторічними бобовими травами спрямована на проведення в ґрунтово-кліматичних умовах Передкарпаття західного регіону України комплексної оцінки генофонду конюшини лучної та козлятника східного різного еколого-географічного походження при сінокісному і пасовищному способах використання, виділення генетичних джерел стабільної врожайності, встановлення динаміки накопичення і особливості формування показників якості зеленої маси за укусами при сінокісному та пасовищному способах використання; виділення генетичних джерел, які дають більш стабільний врожай за циклами випасання [3,5].

В результаті комплексної оцінки генофонду конюшини лучної та козлятника східного різного еколого-географічного походження при сінокісному і пасовищному способах використання виділено за ознаками: довжина вегетаційного періоду – конюшини лучної 2 зразки, козлятника східного – 1; за

кормовою продуктивністю – конюшини лучної 4 зразки, козлятника східного – 2; за насінневою продуктивністю – конюшини лучної 2 зразки, козлятника східного – 1; за стійкістю до хвороб і шкідників – конюшини лучної 5 зразки, козлятника східного – 2. Дано оцінку на зимостійкість: 3 – конюшини лучної, 3 – козлятника східного.

Врожайність зеленої маси в середньому за три роки (2011-2013 рр.) в конкурсному сортовивченні становить при сінокісному використанні конюшини лучної 45,4 – 47,7 т/га, сухої речовини 9,35 – 9,63 т/га, насіння – 0,19 – 0,20 т/га, при пасовищному, відповідно, 47,6- 49,5 т/га і 8,25 – 8,88 т/га, козлятника східного, відповідно, при сінокісному використанні 61,2 – 63,5 т/га, сухої речовини 14,1 – 14,8 т/га, насіння 4,2 – 4,6 т/га.

Виявлено окремі факторіальні ознаки, які корелюють у сортозразків конюшини лучної з результуючою ознакою “вага зеленої маси” – висота травостою і облиствленість та “вага насіння з рослини” – кількість насінин у суцвітті і маса 1000 насінин. Між результуючими ознаками існують низькі негативні та позитивні кореляційні зв’язки ($r = 0,06 \dots - 0,19$), що ускладнює поєднання даних ознак при доборах на підвищення кормової або насінневої продуктивності.

Проходить Державну науково-технічну експертизу перспективний номер конюшини лучної Трускавчанка, козлятника східного Карпатський.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях. Київ: Аграрна наука.- 1996.- с. 55-94, 167-174.
2. Вожегова Р. А. Становлення та розвиток селекції сільськогосподарських культур в Україні: історико-науковий аналіз. К. : [б. в.], 2007. – 266 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Культурная флора: многолетние бобовые травы / под ред. Н. А. Мухиной и А. К. Станкевич – М. : Колос, 1993. – 335 с.
5. Методика селекции многолетних трав / ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса; [А. М. Константинова и др.]. – М.: [б. и.], 1969. – С. 110.

Кобзев І.В.

доцент, кандидат технічних наук
Харківський національний університет внутрішніх справ

Минко П.Є.

доцент, кандидат фізико-математичних наук
Харківський регіональний інститут Національної академії державного управління при Президентові України

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Ключові слова: інформаційне забезпечення, програмний продукт, база даних, інформаційна система, моделювання, інструментальні засоби.

Keywords: dataware, software, database, information system, modeling, modeling tools.

Сьогодні багато Web-застосувань побудовано на основі файлових систем, у яких кожен документ зберігається в окремому файлі. Для невеликих додатків такий підхід цілком виправданий, але для великих Web-застосувань подібне рішення істотно ускладнює процеси управління даними. Одними з основних проблем великих програмних додатків є своєчасне оновлення версій усіх документів і підтримка актуальності зв'язків між ними.

Вирішення вказаних проблем можливе шляхом інтеграції в Web середовище технологій баз даних (далі – БД) як основних сховищ інформації (варіант збереження інформації у файлах може повністю не виключатися). Незважаючи на те, що Web-середовище є розподіленим, для організації зберігання даних використовуються як розподілені, так і локальні БД. Це пов'язано з тим, що завдання побудови корпоративних інформаційних систем (ІС) перебувають іншого підходу й інших методів. Підходи, які добре себе зарекомендували під час вирішення завдань малої автоматизації, можуть бути абсолютно неприйнятними при перенесенні на розподілене середовище. Особливо це актуально при організації роботи з БД як джерелом інформації для користувачів [1].

При розробці інформаційних систем, розробник стикається з проблемами [2], які можна умовно розділити на дві групи: проблеми, пов'язані з технологією і проблеми, пов'язані з організаційними, законодавчими і ін-

шими особливостями, які властиві замовникові. При побудові корпоративних інформаційних мереж, як правило, використовується одна з двох базової архітектури: клієнт-сервер або Інтернет/Інтранет. Однією з найпоширенішої на сьогодні архітектури побудови корпоративних інформаційних систем є архітектура клієнт-сервер. Існує два варіанти цієї технології: дво- і триланкова, яка є розвитком дволанкової і застосовується при створенні складних інформаційних систем (ІС). У реалізованій по цій архітектурі (клієнт-сервер) інформаційній мережі клієнтові надається широкий спектр застосувань і інструментів розробки, які орієнтовані на максимальне використання обчислювальних можливостей клієнтських робочих місць, які використовують ресурси сервера в основному для зберігання і обміну документами, а також для виходу в зовнішнє середовище. Для тих програмних систем, які мають розподіл на клієнтську і серверну частині, використання цієї архітектури дозволяє краще захистити серверну частину застосувань, при цьому, надаючи можливість цим застосуванням або безпосередньо адресуватися до інших серверних програмних продуктів, або маршрутизувати запити до них. Засобом (інструментарієм) для реалізації клієнтських модулів, як правило, є різні середовища RAD (Rapid Application Development).

Розподілений характер побудови системи обумовлює її налаштування і супровід. Чим складніше структура мережі, яка побудована але архітектурі клієнт-сервер, тим вище вірогідність відмови будь-якого з її компонентів.

Останнім часом все більший розвиток отримує архітектура Інтернет/Інтранет. У основі реалізації корпоративних інформаційних систем на базі цієї архітектури лежить принцип «відкритої архітектури», яка багато в чому визначає незалежність реалізації корпоративної системи від конкретного виробника. Усе програмне забезпечення таких систем реалізується у вигляді аплетів або сервлетів (програм написаних на JAVA подібній мові), у вигляді сгі модулів або програм написаних на однієї з мов серверного програмування (PHP, Ruby on Rails, Perl і т.д.).

У загальному випадку ІС, реалізована, з використанням цієї архітектури, включає Web-вузли з інтерактивним інформаційним наповненням, яке реалізоване, наприклад, за допомогою технологій Java, Java-Beans і JavaScript. Це інформаційне наповнення взаємодіє з предметною базою даних, з одного боку, і з клієнтським місцем з іншої. База даних, у свою чергу, є джерелом інформації для інтерактивних доповнень реального часу. В якості СУБД зазвичай використовується вільно розповсюдженні (безкоштовні) MySQL або PostgreSQL

При сучасному розвитку інформаційних технологій, відносній

дешевизні обслуговування ІС і низькій вартості передачі одиниці інформації, стала можливою побудова ІС, що використовують розподілені бази даних, замість локальних.

Життєвий цикл інформаційної системи в загальному випадку починається у момент ухвалення рішення про її створення і закінчується у момент виведення її з експлуатації [3]. Основними його етапами (якщо опустити деталі) зазвичай є:

- проведення передпроектного обстеження;
- проектування даних;
- розробка програмних застосувань;
- тестування;
- впровадження створеної інформаційної системи і навчання користувачів;
- експлуатація і супровід;
- виведення з експлуатації і утилізація.

На етапі передпроектного обстеження здійснюються структурне моделювання, що має на увазі аналіз і моделювання бізнес-процесів, що підлягають автоматизації, а також формулюються вимоги до майбутнього програмного продукту. На цьому ж етапі проводиться вибір СУБД і інструментальних засобів. Звичайне подібне обстеження проводиться за участю потенційних майбутніх користувачів програмного продукту.

Інструментальні засоби, призначені для моделювання інформаційних систем, можуть бути віднесені до однієї з наступних категорій [4]:

- локальні, такі, які підтримують один-два типу моделей і методів (ProCap, Design/IDEF, «CASE. Аналітик» S-Designer);
- малі інтегровані засоби моделювання, які підтримують декілька типів моделей і методів (BPwin, ERwin);
- середні інтегровані засоби моделювання, які підтримують до 15 типів моделей і методів (Paradigm Plus, Rational Rose, Designer/2000);
- великі інтегровані засоби моделювання, які підтримують більше 15 типів моделей і методів (ARIS Toolset).

Серед локальних і малих інструментальних засобів дуже популярними залишаються програми, які базуються на реалізації структурного підходу до аналізу і проектування систем і методологій Icam DEFinition або Integrated Definition (IDEF). Це сукупність методик, розроблених в США за програмою комп'ютеризації промисловості ICAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing). Незважаючи на відносно великий вік, напрям IDEF розвивається і сьогодні.

Процес проектування даних можна умовно розділити на два етапи: логічне моделювання і фізичне проектування. Результатом першого з них являється так звана логічна (концептуальна) модель даних, яка виражається зазвичай діаграмою <сутність-зв'язок> чи ER (Entity-Relationship) діаграмою, яка представлена в одній із стандартних нотацій, прийнятих для відображення подібних діаграм. Результатом другого етапу є готова база даних або скрипт для її створення.

Логічна модель даних описує факти і об'єкти, що підлягають реєстрації в майбутній базі даних. Основними компонентами такої моделі є суть, їх атрибути і зв'язки між ними. Як правило, фізичним аналогом суті в майбутній базі даних є таблиця, а фізичним аналогом атрибуту є поле цієї таблиці.

З логічної точки зору суттю є сукупність однотипних об'єктів або фактів. Фізичним аналогом екземпляра зазвичай є запис в таблиці бази даних. Як і записи в таблиці реляційної СУБД, екземпляри сутностей мають бути унікальними, тобто повний набір значень їх атрибутів не повинен дублюватися. І так само, як і поля в таблиці, атрибути можуть бути ключовими і неключовими.

Переважна більшість засобів проектування баз даних дозволяють створювати ER-діаграми візуально, зображуючи сутності і поєднуючи їх зв'язками. Інтерфейс таких програмних засобів настільки простий, що дозволяє засвоїти логічне проектування даних не лише розробнику програмних застосувань, але і користувачу непрофесіоналу, якщо він бере участь в проектуванні структури даних як експерт в предметній області.

Література

1. Магдаліна І.В. Допитання проблем проектування сучасних web-базованих інформаційних систем / І.В. Магдаліна, І.В. Кобзев, Ю.Є. Соседка // Право і безпека. Науковий журнал. 2010 N1 (33), с. 233-237
2. Проблемы и перспективы создания крупных корпоративных информационных систем с точки зрения ИТ-службы заказчика / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pmprofy.ru/content/rus/145/1455-article.asp>.
3. Введение в базы данных : Средства проектирования данных / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mf.grsu.by/other/lib/db/part8.html>.
4. Моделирование бизнеса: средства и методы / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iteam.ru/publications/it/section_51/article_1133/.

О. Ф. Лановий

Кандидат технічних наук, доцент,
Харківський національний університет радіоелектроніки

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПОВЕДІНКИ НАТОВПУ

В роботі розглядаються проблеми, пов'язані з моделюванням поведінки натовпу, запропоновано метод побудови моделі, що дозволяє враховувати соціальний вплив та формування елементів колективної поведінки людей.

Ключові слова: гетерогенний натовп, мультиагентний підхід, потоковий метод, конформність, мультимасштабування.

Keywords: heterogeneous crowd, multiagent approach, streaming method, conformity, multiscaling.

В роботах [1-3], що присвячені проблемі математичного моделювання натовпу, домінують два основних підходу: побудова мікро- та макро-моделей. У мікро-моделях окремі елементи натовпу (люди) описують індивідуально за допомогою базових примітивів, а рух визначають за допомогою рівнянь з набором обмежень. Частіш за все вони розташовуються на двовимірних поверхнях, які об'єднують доступну для пересування область та перепони в границях цієї області.

Особливість побудови макро-моделі натовпу складається у використанні для опису окремих елементів натовпу часткових диференціальних рівнянь, які дозволяють відобразити динаміку пересування людей у часі та просторі. При застосуванні такого підходу натовп представляє собою систему стійких формувань (угруповань елементів), що мають спільні властивості. Такий метод у своїй більшості базується на максимально сформованій системі обмежень; саме вона і дозволяє наблизити поведінку моделі до реальних умов.

Слід зазначити, що виходячи з цих двох підходів, узагальнена модель натовпу повинна складатися з двох основних частин: навколишнього середовища (або простору станів) та сукупності окремих автономних елементів системи (агентів), які взаємодіють як між собою, так і з навколишнім середовищем. При побудові математичних моделей, що орієнтовані на відображення соціальної взаємодії між агентами, необхідно враховувати той факт, що індивідуальна

поведінка агентів у своїй більшості визначається соціальними факторами, які формують систему соціальних обмежень. Така поведінка (або конформність) – це властивість агента деякої мультиагентної системи приймати рішення «так» або «ні» у тих випадках, коли аналогічне рішення приймається деякою частиною агентів, з якими у нього встановлено довірчі відношення. Одним з напрямів дослідження конформності є побудова моделей критичної маси [4]. Ці моделі характеризуються наступними ознаками:

1. агенти здійснюють дискретний (або бінарний) вибір;
2. агенти гомогенні у своїх перевагах, тобто їх поведінку можна описати однією цільовою функцією;
3. функція корисності агента зростає зі збільшенням долі інших агентів, що складають його оточення, які зробили такий саме вибір.

В [5] при дослідженні конформної поведінки було запропоновано моделі, які є варіантами мереж Кауфмана. Відповідно до умов розв'язання поставленої задачі, вагові функції моделі визначимо наступними відношеннями:

$$a_i(t+1) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } \sum_{v_j \in V_i} a_j(t) > \theta_i \cdot V_i \\ 0, \text{ якщо } \sum_{v_j \in V_i} a_j(t) \leq \theta_i \cdot V_i. \end{cases}$$

де θ_i – поріг конформності i -го агенту; V_i – найближче оточення a_i . Іншими словами, в $(t+1)$ -й момент часу агент a_i приймає рішення «1» («так» або «діяти»), якщо більш за $\theta_i V_i$ агентів з множини V_i приймають рішення «1», у противному випадку a_i приймає рішення «0» («ні», «не діяти»).

Відповідно до умов задачі дослідження, введемо в модель ряд деталізацій. У натовпі перебувають деякі агенти, які завжди знаходяться у стані дії, та агенти, що завжди знаходяться у стані бездіяльності. В термінах [5] перших назвемо агітаторами, а других – лоялістами. Комбінаторні задачі, що впливають з цього контексту, складаються у наступному: необхідно знайти таке розташування A агітаторів у натовпі ($A < K$, K – чисельність натовпу), при якому за відносно невелику кількість контактів агітатори переведуть всіх простих агентів-конформістів, які не є агітаторами або лоялістами, у стан дії. Тоді зворотною по відношенню до неї буде задача розміщення в моделі, в рамках якої діють агенти, L лоялістів таким чином, щоб вони за відносно невелику кількість контактів перевели всіх простих агентів у стан бездіяльності. Рішення такого роду задач зводиться до розв'язання задач виконуваності булевих формул (SAT).

1. Шамяионов, Р. М. Психология социального поведения личности: Учеб. пособие [Текст] / Р. М. Шамяионов. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – 186 с.
2. Piccoli, B. Time-evolving measures and macroscopic modeling of pedestrian flow [Electronic resource] / B. Piccoli, A. Tosin // Arch. Ration. Mech. Anal. – 2011. – Vol. 199, Issue 3. – P. 707–738. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/0811.3383v2>. (Дата звернення: 02.09.2014).
3. Helbing, D. Dynamics of crowd disasters: An empirical study [Electronic resource] / D. Helbing, A. Johansson, H. Z. Al-Abideen // Physical Review E. American Physical Society. – 2007. Vol. 75, Issue 4. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/physics/0701203>. (Дата звернення: 12.09.2014).
4. Cristiani, E. Multiscale modeling of granular flows with application to crowd dynamics [Electronic resource] / E. Cristiani, B. Piccoli, A. Tosin // Multiscale Model. Simul. – 2011. – Vol. 9, Issue 1. – P. 155–182. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/1006.0694v1>. (Дата звернення: 14.09.2014).
5. Семенов, А. А. О дискретно-автоматных моделях конформного поведения [Электронный ресурс] / А. А. Семенов, С. Е. Кочемазов // Управление большими системами. – 2013. – № 46. – С. 266–292. – Режим доступа: <http://www.mtas.ru/upload/library/UBS4610.pdf>. (Дата звернення: 14.09.2014).

Кошова В.М.

кандидат технічних наук, професор

Гусева О.А.

магістрант

Гординська А.

студентка 5-го курсу

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ОБЛІПИХИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

На даному етапі розвитку технологій світові тенденції продовольчого ринку свідчать про те, що збільшується сектор натуральних функціональних продуктів на основі натуральної сировини.

В якості натуральної сировини в даній роботі використовували сік і морс із обліпики, свіжу і суху м'яту, солодовий екстракт «Barley Malt Extract Light».

Обліпіха крушиновидна — кущ родини лохових (Elaeagnaceae) (маслинкових) висотою 0,5 – 4 м, рідше деревце заввишки до 10м, з колючими гілками, вкритими сірою корою. Молоді пагони з дрібними кулястими бруньками, вкриті сріблястими лусочками, а багатолітні гілки — іржаво-бурі, бурі, або темно-бурі.

Обліпіха є плодовою дикорослою полівітамінною рослиною. У свіжих достиглих плодах дикорослої алтайської обліпики міститься до 3,5% цукрів, 2,6% органічних кислот, 83,6—86,4% води, 2,8—7,8% жирної олії, 8,6—272,5 мг% аскорбінової кислоти (вітаміну С), 0,9—10,9 мг% — каротину, 0,016—0,035 — вітаміну В1, 0,1016 — 0,035 мг% тіаміну (тобто, вітаміну В1) і 0,038—0,056 мг% рибофлавіну (вітамін В2).[2]

В олії з плодів — до 300 мг каротиноїдів, до 60 — каротину, до 160 мг токоферолів, а в олії з насіння — 3,2 мг каротину і до 120 — токоферолів. З кори виділений серотонін — речовина, що має протипухлинну дію.

У м'якуші плодів обліпики знайдено ароматичну олію (8-12-30%), цукри (до 2,5%), яблучну та цитринову кислоти (до 4%), дубильні, пектинові речовини, аскорбінову кислоту (200-480 мг/100 г), каротин (до 8 мг/100 г), альфа-токоферол (28 мг/100 г), тіамін, рибофлавін (0,12 мг/100 г), ніацин, фолієву кислоту. [2]

Крім медичного застосування, плоди мають велике харчове значення, їх їдять у свіжому вигляді, використовують для виготовлення варення, кисе-

лів, пастил, желе, плодового вина тощо. Листя обліпихи містить 10% дубильних речовин, тому їх можна застосовувати для дублення шкір. Плоди ароматні, на смак подібні до плодів ананаса, гіркуваті, після перших приморозків втрачають гіркоту і набувають приємного кислуватого смаку. Їх використовують сирими і для різноманітної переробки. Наливки, настойки, лікери з обліпихи широко відомі не тільки в нашій країні, а й за рубежом. Завдяки надзвичайно високим смаковим і харчовим властивостям з плодів готують соки, екстракти, сиропи, різноманітні типи вин. Високі смакові властивості мають кондитерські вироби, виготовлені з плодів обліпихи, а також варення, желе, пастила.

Олія, що міститься в плодах обліпихи, надає сильного, приємного, неповторного аромату, підвищує смакові властивості і ставить обліпиху на особливе місце серед фруктово-ягідних рослин. Плоди обліпихи – природні полівітамінні концентрати. В них є провітамін А (до 8 мг %), вітаміни С (200 – 350 мг%), Е (28 мг%), В1, В2 (0,12 мг%), РР, фолієва кислота.

Наступною сировиною, яка використовувалась для приготування безалкогольного напою є м'ята круглолиста, народні назви якої: яблучна м'ята, єгипецька, золота, кондитерська м'ята, дикий бальзам.

Родом ця м'ята з Єгипту і Малої Азії. Вона має м'який аромат і смак, не дає холодного ефекту і при нагріванні не дає гіркоти, чим вигідно відрізняється від інших видів м'яти. Особливу цінність представляють листя і стебла рослини, які збирають до цвітіння, в цей період в них міститься найбільша кількість ефірної олії – ментолу. Ментол – основний компонент в хімічному складі м'яти, його кількість досягає до 2,5% в листках і до 4 – 6% у суцвіттях. У м'яті в великій кількості міститься каротин, ефіри та похідні ментолу (феландрен, пінен, ясмон, піперітон, ментофуран та інші). До її складу входять дубильні речовини, флавоноїди, урсолова і олеанолова кислоти.

М'ята має велику терапевтичну цінність; покращує роботу травного тракту, має жовчогінну дію, надає стимулюючу дію на серце і кровоносну систему, заспокоює нервову систему, сприяє поліпшенню мозкової діяльності.

Листя м'яти і ефірну олію застосовують у багатьох галузях харчової промисловості для ароматизації напоїв, лікери – горілчаніх і кондитерських виробів.[1]

Для приготування купажного сиропу використовували свіжу і суху м'яту.

Кількість солодового екстракту брали таку яка була підібрана раніше [4].

Задачою даної наукової роботи було підібрати кількість вищевказаних компонентів для приготування купажних сиропів для безалкогольних напоїв.

Таблиця 1.

Органолептичні показники морсу

Сировина для морсу	Органолептичні показники		
	Смак	Аромат	Колір
Обліпіха	обліпіховий, з приємною кислінкою, післясмак абрикосу, з грейпфрутовою гірчинкою	яскраво виражений обліпіховий;	яскраво-жовтий, розчин мутний;
Обліпіха+ свіжа м'ята	обліпіховий, з кислінкою, з відчутними нотками м'яти в післясмаку, з гірчинкою;	обліпіховий, з приємними нотками м'яти;	жовтий з зеленуватим відтінком, розчин мутний;

Таблиця 2.

Витрати компонентів на приготування 200см³ купажного сиропу

№ зразка	Компонент та його кількість			
	Цукровий сироп, см ³	Ячмінний екстракт, см ³	Морс обліпіховий з м'ятою, см ³	Сік обліпіхи, см ³
1	40	70	70	20
2	50	65	65	20
3	60	60	60	20
4	70	55	55	20

Сік із ягід обліпіхи отримували віджимом, а із вижимок готували морс такими способами:

– вижимки обліпіхизаливали кип'ячою водою і настоювали 5 хв, охолоджували до кімнатної температури і фільтрували; - вижимки обліпіхи заливали кип'ячою водою, кип'ятили 2 – 3 хв, в кінці кип'ятіння задавали свіжу м'яту (2,8 г на 1 дм³ води), охолоджували і фільтрували.

В одержаних зразках морсу визначали органолептичні показники які наведені в табл.1.

Як видно з табл. 1. кращим виявився зразок «обліпіха з м'ятою», для приготування купажного сиропу було обрано саме цей зразок.

Для приготування купажного сиропу визначали оптимальну кількість цукрового сиропу і ячмінного солодового екстракту, кількість соку обліпіхи була постійною. Витрати компонентів розраховували на 200см³ купажного сиропу, тобто на приготування 1дм³ напою «Обліпіховий». Дані наведені в табл.2.

При приготуванні купажного сиропу компоненти вносили в такій послідовності : цукровий сироп, солодовий екстракт, морс і сік з обліпіхи.

Таблиця 3.

Органолептичні показники купажного сиропу для напою « Обліпиховий »

№ зразка	Органолептичні показники		
	Смак	Аромат	Колір
1	обліпихи, через міру випирає кислота, присутні тони м'яти в післясмаку, терпкість	запах інтенсивний обліпиховий, з відчутними тонами м'яти	світлий, зеленувато-жовтий з замутненістю
2	насичений, спочатку солодкий, потім кислуватий, смак абрикосу, не терпкий	насичений, обліпиховий, з легким відтінком м'яти, з тонами абрикосу	світлий, жовтий з легкою замутненістю
3	гармонійний, насичений, кислувато-солодкий, з тонами абрикосу, в після смаку відчуваються тони м'яти	інтенсивний, обліпихово-абрикосовий з ледь відчутним ароматом м'яти	світлий, жовтий з замутненістю
4	насичений, гармонійний, солодко-кислуватий, обліпиховий з абрикосовим присмаком	інтенсивний обліпиховий з ледь відчутним відтінком м'яти	світлий, жовтий, замутнений

Таблиця 4.

Органолептичні показники готового напою

Смак	Аромат	Колір
солодкувато- кислий, обліпиховий, з абрикосовим присмаком	середньої інтенсивності з ароматом обліпихи і тонами ананасу	ненасичений, жовтуватий, замутнений, з осадом

Потім купажний сироп настоювали декілька годин для формування смаку і аромату і визначали органолептичні показники, дані наведені в табл.3.

Як видно з табл.3. за органолептичними показниками кращим виявився зразок №4, вміст у ньому сухих речовин також був більшим – 33,8 %.

З даного купажу було виготовлено безалкогольний соковмісний напій «Обліпиховий» з вмістом СР= 8,45 % і кислотністю 1,4 см3 розчину NaOH концентрацією 1,0 моль / дм3 на 100 см3 напою.

Органолептичні показники готового напою наведені в табл.4.

Таким чином можна зробити висновок, що приготовлений на натуральній основі безалкогольний напій «Обліпиховий» не потребує синтетичних ароматизаторів, оскільки натуральна сировина, яка використовується для приготування напою має природний інтенсивний аромат.

Список використаної літератури

1. Домарецький В.А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: підручник/Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. // Під редакцією В.А Домарецького – Вінниця: Нова книга, 2005.-408 с.
2. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: Підруч. /С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін.// За заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. – К.: НУХТ, 2012. – 487 с.
3. Технологія безалкогольних напоїв: учеб. для вузов/Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, М.В. Гернет[и др.]; под ред. Л.А.Оганесянц – СПб.:ГИОРД, 2012.-344
4. Zbiór raportów naukowych. “Science – od teorii do praktyki”.(29.03.2013 – 31.03.2013) – Sopot: Wydawca: Sp. z o. o. “Diamond trading tour”, 2013. – 88 str.

БЛОК СОНЯШНИКА У СТВОРЕННІ М'ЯСО-РОСЛИННИХ ПРОДУКТІВ

Ключові слова: ядро соняшника, м'яса, білки, амінокислоти, композиції

Key words: sunflower kernel, meat, proteins, amino acids composition

Вступ, актуальність теми. Рівень харчування впливає на здоров'я, працездатність, якість життя людей. В багатьох країнах світу і в Україні суттєвою є проблема продовольства. Одним з головних питань є нестача повноцінного харчового білка. Пошук резервів харчового білка рослинного походження для України приводить до аналізу врожайності олійних культур, зокрема соняшнику. Сьогодні науково-технічні розробки в харчовій промисловості направлені на створення комбінованих продуктів тваринно-рослинного походження. Виробництво комбінованих м'ясопродуктів на основі м'яса і рослинних білків передбачає взаємозбагачення їх складу, підвищення біологічної цінності, покращення органолептичних показників готової продукції, зниження її собівартості.

Матеріали та методи досліджень. Для досліджень обирали незнежирене ядро насіння соняшника, м'ясний фарш з додаванням насіння соняшника, використано методи: монографічний, планування експерименту та експериментальний для визначення можливості поєднання білків рослинного та тваринного походження, стандартні методи визначення органолептичних показників готових виробів; порівняльний аналіз якісних показників продуктів; метод аналізу біологічної цінності м'ясо-рослинного продукту.

Результати та обговорення. Ядро насіння соняшника містить близько 25% білка з цінними амінокислотами. У соняшниковому насінні, за винятком лізину, набір амінокислот повний, є джерелом простагландину, який є стійким протектором слизової оболонки шлунка й кишківника, оберігає їх від виразок, близько 30 мг на 100 г вітаміну Е (токоферолу), інші жиророзчинні вітаміни — А, Д, містяться вітаміни РР, групи В (В₁, В₂, В₃, В₆), а також вітамін F, який синтезується організмом людини, багатий соняшник і на макро- та мі-

кроелементи: на кальцій, залізо, цинк і калій. Заліза в ньому вдвічі більше, ніж у родзинках, які вважаються багатим джерелом цього елемента. З мінералів найбільш значущі фосфор і калій, є також багато магнію. Важливим для підтримки роботи м'язів людини, у тому числі серцевого, є калій, вміст якого у 100 г зерен складає 97,98 мг. Інші мінерали: селен, цинк, фтор, натрій, кремній, марганець, хром, мідь, кобальт, йод, молібден [3]. Насіння є джерелом клітковини, лецитину, легкозасвоюваних жирів, жирних ненасичених кислот. Соняшник поділяється [4] на типи за вмістом олії та білків: на олійно-білковий (олійний тип), так білково-олійний (кондитерський тип) культури. Середні значення вмісту основних важливих харчових речовин кондитерського типу соняшнику з вмістом білка – 22...26 %, жиру – 40...45 % дають можливість характеризувати його як потужний резерв білка рослинного походження [2,3]. Функціональні властивості білків змінюються у широких межах в залежності від способів підготовки білкових продуктів, методів оцінки їх функціональності, а також присутності супутніх речовин – пектинових, харчових волокон, фенольних сполук тощо [2, 4]. При переробці соняшника на олію втрачається білок, крім небажаних домішок видаляються корисні для людини речовини: жиророзчинні вітаміни, фосфатиди, незамінні поліненасичені жирні кислоти, природні антиоксиданти – токофероли, фосфатиди. Особливу увагу слід приділити лецитину, джерелу фосфоліпідів. Він — основний «будівельний» матеріал клітинних мембран. У великій кількості лецитин міститься в мозку, нервовій системі, печінці, є діючою речовиною гепатопротекторів – препаратів, що захищають і відновлюють клітини і функцію печінки.

Застосування ядра насіння соняшника при виробництві харчових продуктів дозволить залучити та більш повно використати рослинний білок, який в кращому випадку направляли на годівлю худоби, та тільки через рік-два він повертався в харчове коло, збільшити частку жирних кислот, вітамінів, фосфатидів, які втрачались при переробці на олію, зменшить енергетичні та матеріальні витрати на отримання повноцінних харчових продуктів.

Поставлена задача застосування насіння соняшника у виробництві м'ясних продуктів з використанням метода комбінування таким чином, щоб склад білків, жирів і вуглеводів у цих продуктах був аналогічний складу продуктів тваринного походження і вони мали подібний аналогам смак, колір, зовнішній вигляд [1]. При розробленні нової рецептури у якості модельного фаршу обрано фарш м'ясних фрикадельок на основі котлетного м'яса свинини, яке частково заміняли на подрібнене насіння соняшника.

З метою визначення харчової цінності комбінованих м'ясопродуктів з частковою заміною м'ясної сировини насінням соняшника експерименталь-

Таблиця 1

Біологічна цінність м'ясних фрикадельок контрольних та заміною частини м'яса на ядро насіння соняшника

Амінокислота	Ідеальний білок, вміст мг/г	Амінокислотний скор, %				
		Контроль	5 % насіння соняшника	10 % насіння соняшника	15 % насіння соняшника	20 % насіння соняшника
Валін	50	70,22	74,62	78,5	81,48	84,4
Ізолейцин	40	76,77	81,7	85,2	90,3	95,2
Лейцин	70	64,42	67,42	69,3	72,71	74,31
Лізін	55	70,05	74,05	76,52	80,1	83,6
Метионін+ цистин	35	65,71	41,29	77,28	83,05	88,71
Треонін	40	121	126	128	131	136
Триптофан	10	160	126	182	198	199
Фенілаланін + тирозин	60	97,51	100,2	102	103	107

но визначали вміст білка в контрольному та досліджуваних зразках. Контрольний зразок відповідав свинині напівжирній з вмістом 14 г білка в 100 г продукту, аналогічно зразок 1 з заміною 5% маси м'яса на насіння соняшника - 15,74 г білка, зразок 2 - 10 % заміни - 17,47 г білка, зразок 3 - 15 % заміни - 19,2 г білка, зразок 4 - 20 % заміни - 26,12 г білка.

Біологічну цінність контрольного та дослідних зразків визначали розрахунком методом порівнянням з ідеальним білком, отримані результати представлені в таблиці 1. Паралельно проводили органолептичну оцінку готових виробів, застосовували метод порівняльного аналізу дослідних зразків та контрольного.

Висновок. Вміст білка в комбінованих м'ясних продуктах при частковій заміні на насіння соняшника в порівнянні з контролем суттєво збільшується. Пояснюється тим, що порівняно зі свининою напівжирною насіння соняшника містить значно більшу кількість білка - понад 25 %, тобто кожний відсоток заміни м'яса в межах 5-15 % на рослинний білок дає додатково 0,35 г білка, при заміні 20% м'ясної сировини - 0,6 г. Амінокислотний скор дослідних зразків вищий за контрольного, він зростає зі збільшенням вмісту компонентів соняшника у тому числі і по лізину. За органолептичною оцінкою

кращими виявилися зразки з заміною м'ясної сировини 10 та 15 %. Заміна 5% м'яса на насіння соняшника органолептично не визначається.

Застосування ядра насіння соняшника привиробництві харчових продуктів, у тому числі м'ясних, дозволить залучити та більш повно використати рослинний білок, який в кращому випадку направляли на годівлю худоби, який тільки через рік-два повертався в харчове коло, зменшить енергетичні та матеріальні витрати на отримання повноцінних харчових продуктів.

Література

1. Заяс Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю.Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 480 с.
2. Іхно М.П. Науково-практичні основи отримання та використання харчового безлушпинного ядра соняшника. Дис. ... д-р техн. наук. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2004. – 255 с.
3. Осейко М.І. Технологія рослинних олій / М.І. Осейко. – К.: Варта, 2006. – 280 с
4. Щербаков В.Г. Производство белковых продуктов из масличных семян / В.Г.Щербаков. – М. : Агропромиздат, 1987. – 256 с.

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЇ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ФІЛЕ КУРЯТИНИ

Ключові слова: якість, комплексна кількісна оцінка, подрібнення, м'ясо курятини.

Keywords: quality, comprehensive quantitative assessment, grinding chicken meat.

Постановка проблеми. З точки зору фізіології харчування, м'ясо птиці є дуже важливим джерелом білка в раціоні всіх категорій людей. За кількістю ненасичених жирних кислот і низькому вмісту насиченого жиру м'ясо птиці стоїть попереду свинини та яловичини. Саме тому, темпи зростання в споживанні м'яса птиці в розвинених країнах вищий, ніж для інших типів м'яса.

Для розширення кола застосування даної сировини в кулінарії необхідно вивчити його фізико-хімічні, структурно-механічні показники якості подрібненої сировини, проаналізувати його технологічні показники якості, а також кількісно оцінити якість отриманого фаршу за всією сукупністю характеристик.

Відомо, що будова тканини – її фізико-хімічні показники, а також конструктивні параметри обладнання мають вплив на процес подрібнення м'ясної сировини з курятини, які в свою чергу впливають на якість отриманого фаршу, а саме на фізико-хімічні, структурно-механічні, технологічні показники.

Мета і завдання статті. У зв'язку з цим, метою роботи є розробка методики кількісної оцінки якості фаршу з філе курятини, з урахуванням вимог чинної в Україні нормативної документації (НД). За допомогою комплексного показника якості, як узагальненого параметра оптимізації, визначити найкращі умови процесу подрібнення філе курятини.

Виклад основного матеріалу дослідження. Виражені в різних одиницях абсолютні значення показників якості не можна безпосередньо звести у загальний комплексний показник без трансформації їх до загальної шкали вимірювання [1].

Відповідно до принципів кваліметрії, значення одиничного показника якості та якості продукції в цілому має бути оцінене шляхом порівняння з

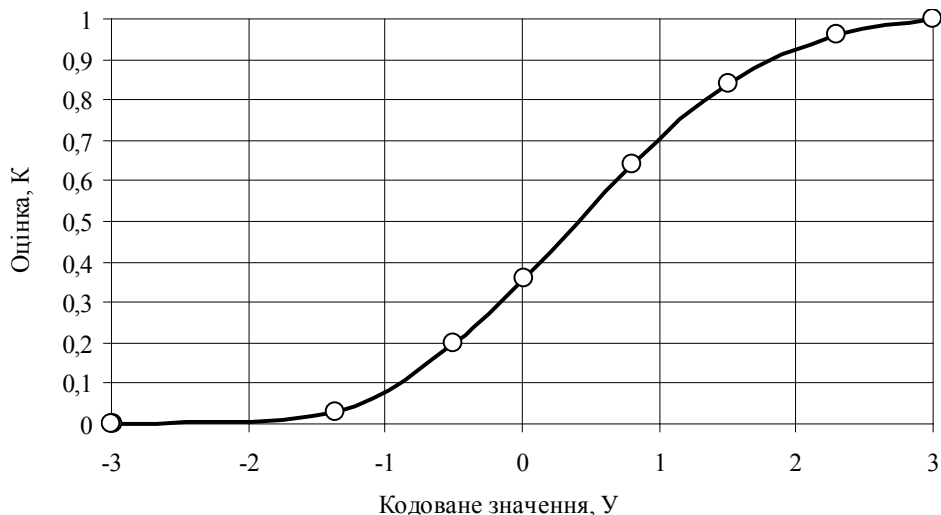


Рис. 1. Графік визначення оцінок нормованих показників якості

базовим або еталонним значенням [2, 3]. Ця оцінка є безрозмірною величиною.

Існують різні способи отримання оцінок, але найбільш перспективним вважається спосіб, заснований на застосуванні безрозмірної шкали Харрінгтона [4, 5], яка має корисні і важливі властивості, як монотонність, безперервність, гладкість, адекватність, ефективність і статистична чутливість. Дана шкала передбачає 5 інтервалів (рисунок 1), у загальному інтервалі шкали від 1 до 0: 1,00..0,80 – дуже добре (відмінно); 0,80..0,63 – добре; 0,63..0,37 – задовільно; 0,37..0,20 – погано; 0,20..0,00 – дуже погано.

Кодовані (Y_i) і відповідні їм абсолютні (P_i) значення показників властивостей розташовуються на осі абсцис, а значення відносних показників (K_i) – на осі ординат. Нульове кодоване значення відповідає допустимому по НД абсолютному значенню показника властивостям з відносним показником 0,37. Таким чином, використовуючи безрозмірну шкалу Харрінгтона, значення одиничних показників будуть дорівнювати: $P_{\text{ет}}$ (еталонного) 1,00, $P_{\text{ідоп}}$ (допустимого) 0,37 і $P_{\text{ібр}}$ (бракувального) 0,00. А кодовані значення i -го абсолютного показника якості (Y_i) будуть мати значення еталонного $Y_{\text{ет}} = +3$; допустимого $Y_{\text{ідоп}} = 0,0$; бракувального $Y_{\text{ібр}} = -3$.

За еталонне значення $P_{\text{ет}}$ (з оцінкою 1,0) прийнято середнє теоретичне значення цих показників. За мінімально допустиме значення з оцінкою 0,37 було прийнято найменше значення показника, що зустрічається в літературних джерелах при дослідженні м'ясних фаршів. З урахуванням функції рівномірності шкали, а також з практичних і логічних міркувань обирався

Таблиця 1

Шкала вузлових значень показників якості фаршу з філе курятини

Назва показника, одиниця виміру	Оцінка Кі					
	1,00	0,80	0,63	0,37	0,20	0,00
	Кодоване значення У					
	3,00	1,50	0,85	0,00	-0,50	-3,00
1	2	3	4	5	6	7
Фізико-хімічні показники						
МД білка, %	19	18	17	11	8	4
МД жиру, %	9	17	30	50	55	60
МД вологи, %	73	70	68	60	50	40
ВЗЗ фаршу, %	72	66	63	60	50	40
Процентний склад м'ясних частин при тонкому подрібненні, розмір яких складає 0,4-1·10-6 м2, %	5	10	15	25	30	40
Процентний склад м'ясних частин при дрібному подрібненні, розмір яких складає 2-10·10-6 м2, %	90	80	70	50	30	10
Процентний склад м'ясних частин при середньому подрібненні, розмір яких складає 10-60·10-6 м2, %	5	10	15	25	45	55
Коефіцієнт неоднорідності подрібнення фаршу	30	40	50	60	70	80
Структурно-механічні показники						
В'язкість, Па·с	350	300	250	200	100	50
Деформація, %	1	5	8	10	30	45
Органолептичні показники						
Зовнішній вигляд, бал	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
Колір, бал	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
Вид фаршу на розрізі, бал	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
Запах, бал	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
Мікробіологічні показники						
Кількість МАФанМ, КУО в 1 г продукту	0	0	1·106	1·107	1·105007	1·108
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г продукту	0	0	0	0	5	10
Бактерії групи кишкових паличок в 0,001 г	0	0	0	0	5	10

Токсичні елементи						
Свинець, міліграм/кг	0,00	0,15	0,30	0,50	1,00	1,50
Кадмій, міліграм/кг	0,00	0,02	0,03	0,05	0,10	0,15
Миш'як, міліграм/кг	0,00	0,03	0,07	0,10	0,20	0,30
Ртуть, міліграм/кг	0,00	0,01	0,02	0,03	0,08	0,13
Мідь, міліграм/кг	0,0	1,5	3,0	5,0	8,0	11,0
Цинк, міліграм/кг	0,0	25	45	70,0	90,0	110,0
Радіонукліди						
Цезій, Бк/кг	0	70	170	200	250	300
Стронцій, Бк/кг	0	5	15	20	25	30
Технологічні показники						
Питома витрата електроенергії за один цикл подрібнення, Дж/кг	4,5	5	5,5	6	7,0	7,5

інтервал значень показників між оцінками 1,00 та 0,37 і нижче ніж 0,37. Інтервал значень показників між оцінками 1,00 і 0,37 а також між 0,37 і 0,00 був вибраний з урахуванням забезпечення рівномірності шкали, а також з практичних і логічних міркувань.

Таким чином, значення показників з оцінкою нижче 0,37 – це ті, що не відповідають вимогам ГСТУ 46.020-2002 [6]. Значення показників, на які діючої НД введені обмеження, виділені жирним шрифтом.

У таблиці 1 наведено шкалу вузлових значень показників якості фаршу з філе курятини.

Для розрахунку комплексної оцінки якості використовували найбільш поширену у кваліметрії середньозважену арифметичну величину.

$$K = \sum_{j=1}^t M_j \sum_{i=1}^{n_j} K_{ij} \cdot m_{ij}, \quad (\text{формула 1})$$

де, K_{ij} – оцінка i -того показника j -тої групи;

m_{ij} – коефіцієнт ваговитості показника;

n_j – кількість показників у i та j -тій групі;

t – кількість груп показників.

Коефіцієнти вагомості одиничних показників якості фаршу з філе курятини були призначені з урахуванням практичних і логічних міркувань щодо важливості їх впливу на якість фаршу та готової продукції. Так, найбільш вагомою є група фізико-хімічних показників з оцінкою 0,45, потім

Таблиця 2

Оцнки показнкв якост фаршу з блго м'яса курятини

№ дослду	Витрати електроенергї, Q	Деформацїя, γ	В'язкїсть, η	Вологов'язуюча здатнїсть ВЗЗ	Процентний склад м'ясних часток розмїром (0,4-1·10 ⁻⁶ м ²) В.т.п.	Процентний склад м'ясних часток розмїром (2-10 ·10 ⁻⁶ м ²), В.м.п.	Процентний склад м'ясних часток розмїром (10-60 ·10 ⁻⁶ м ²) В.с.п.	Коефїцїент неоднорїдностї подрїбнення фаршу, K	$K = \sum_{i=1}^n K_i \cdot m_i$
	mi=0,30	mi=0,10	mi=0,15	mi=0,15	mi=0,05	mi=0,05	mi=0,05	mi=0,15	
1	0,55	0,87	0,72	0,86	0,55	0,40	0,37	0,54	0,687
2	0,69	0,87	0,86	0,91	0,18	0,41	0,86	0,40	0,693
3	0,33	0,93	0,78	0,91	0,29	0,43	0,56	0,53	0,628
4	0,56	0,85	0,64	0,93	0,01	0,31	0,63	0,66	0,667
5	0,23	0,64	0,51	0,86	0,17	0,45	0,75	0,70	0,538
6	0,31	0,35	0,57	0,90	0,44	0,44	0,53	0,46	0,517
7	0,65	0,56	0,59	0,97	0,19	0,42	0,62	0,64	0,672
8	0,28	0,81	0,63	0,95	0,03	0,34	0,66	0,64	0,583

група технологїчних показнкв з оцнкою mi=0,3, та найменш вагома група структурно-механїчних показнкв mi=0,25.

При цьому дотримується умова:

$$\sum m_j = 1. \quad (\text{формула 2})$$

Одиничнї оцнки та комплексний показник якост фаршу з фїле курятини, як узагальнений параметр оптимїзацїї, наведено в таблицї 2.

При цьому, критерїєм оптимальностї технологїчного процесу, тобто функцїї y_i є: y_1 – втрата електроенергїї за один цикл подрїбнення, Дж/кг; y_2 – деформацїя, Па; y_3 – в'язкїсть, Па·с; y_4 – вологов'язуюча здатнїсть фаршу, %; y_5 – процентний склад м'ясних часток розмїром (0,4-1·10⁻⁶ м²), %; y_6 – процентний склад м'ясних часток розмїром (2-10 ·10⁻⁶ м²), %; y_7 – процентний склад м'ясних часток розмїром (10-60 ·10⁻⁶ м²), %; y_8 – коефїцїент неоднорїдностї подрїбнення фаршу, %.

Отриманї результати дозволяють зробити висновок, що комплексний показник для рїзних номерв дослдв – не однаковий. Так, при розглядї середньозважених арифметичних показнкв якост фаршу з фїле курятини найбільшого значення комплексного показника $K_{max} = 0,693$ набуто для дослду №2 (швидкїсть обертання валу – 150 об/хв; дїаметр отворв решїтки – 6 м·10⁻³; сила подачї силовини – 5 Н; кут нахилу кромки ножа – 30 °), а мїнїмальний показник $K_{min} = 0,517$ у

досліді №6 (швидкість обертання валу – 70 об/хв; діаметр отворів решітки – $6 \cdot 10^{-3}$; сила подачі сировини – 5 Н; кут нахилу кромки ножа – 30 °).

Статистичнубробкурультатівекспериментудлякомплексногопоказника якості фаршу з філе курятини проводили за методикою [7], що дозволило одержати функцію регресії (ф. 3), яка адекватно описує вплив умов процесу подрібнення на комплексний показник якості фаршу та є придатною для прогнозування та управління.

$$y_k = 0,623 + 0,046x_1 - 0,015x_2 + 0,008x_3 + \\ + 0,013x_4 - 0,019x_1x_3 - 0,004x_1x_4 + \\ + 0,036x_3x_4 \quad (\text{формула 3})$$

Виходячи з отриманої залежності (ф. 3) можна зробити висновок, що для збільшення параметра оптимізації y_k – комплексного показника якості фаршу з філе, необхідно швидкість обертання валу збільшувати до 150 об/хв; діаметр отворів решітки зменшувати до $3 \cdot 10^{-3}$; сила подачі сировини збільшувати до 15 Н; кут нахилу кромки ножа збільшувати до 90 °.

Замінімо в (ф. 3) кодовані значення натуральними значеннями чинників, по формулах переходу:

$$K_0 = 0,51156 + 0,0233N - 0,00967d - \\ - 0,02019F - 0,00156a - 0,00097NF + \\ + 0,00238Fa \quad (\text{формула 4})$$

Як свідчать отримані дані, на комплексний показник якості фаршу із білого м'яса курятини статистично значущо впливають усі варійовані чинники.

Висновки. Розроблено методику оцінки фізико-хімічних, структурно-механічних і технологічних показників якості фаршу з філе курятини з використанням функції бажаності Харрінгтона.

Комплексний показник якості фаршу з філе курятини, визначений за рахунок середньозваженої арифметичної величини, застосовано як узагальнений параметр оптимізації в дробовому експерименті. Це дозволило нам отримати регресійну залежність, яка придатна для прогнозування якості отриманого фаршу після подрібнення.

Література

1. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии). – М. : Экономика, 1982. – 256 с.

2. Топольник В. Г. Квалиметрия в ресторанном хозяйстве: монография / В. Г. Топольник, А. С. Ратушный. – Донецк: ДонНУЭТ, 2008. – 243 с.
3. Зедгинидзе И. Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. – М.: Наука, 1976. – 390 с.
4. Harrington E.C. The desirable function // Industrial Quality control / 1965/21 №10 pp. 124-131.
5. Харрингтон Дж. Х. Управление качеством в американских корпорациях: Сокр. пер. с англ./ Авт. вступ. ст. и науч. ред. Л.А. Конарева. – М.: Экономика, 1990. – 272 с.
6. ГСТУ 46.020-2002. «Напівфабрикати м'ясні. Фарш. Технічні умови».- Чинний від. 2003-01-01. – Вид. офіц. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2002. – 11 с.
7. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: «Наука», 1976. – 280 с.

Соц С.М.

к.т.н., доцент,

Одеська національна академія харчових технологій

Топораш І.Г.

к.т.н., СГІ-НАЦ НАІС

Кустов І.О.

аспірант,

Одеська національна академія харчових технологій

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ШЛІФУВАННЯ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА СОРТУ «САЛОМОН» НА ЗМІНУ ВМІСТУ В-ГЛЮКАНІВ В ЯДРІ

Ключові слова: голозерний овес, круп'яне виробництво, крупа вівсяна не подрібнена, хімічний склад, шліфування, β -глюкани.

Keywords: naked oats, groat production, oatmeal, chemical composition, pearling, β -glucans.

ВСТУП

Для української круп'яної промисловості овес є однією з восьми традиційних культур, яку переробляють у крупи, пластівці та частково борошно різного призначення. Особливістю традиційних вівсяних технологій є велика протяжність та складність технологічних процесів, низький вихід продукції, який, в залежності від продукту, що виробляється знаходиться у межах 45...55 % [1].

За останні десятиліття у світовій вівсяній промисловості було здійснено прорив у вигляді нових голозерних сортів вівса для виробництва високоякісних продуктів. У деяких розвинених країнах світу з досягненням виходу на стабільну врожайність нових сортів їх вже використовують на рівні із традиційним вівсом [2, 3, 4].

Для України голозерний овес є зовсім новою і нетрадиційною круп'яною культурою, на переробку якої не має офіційного регламенту і переробні підприємства тільки починають працювати з новою культурою.

Важливе значення для впровадження у круп'яне виробництво голозерного вівса має використання науково обґрунтованих режимів переробки сировини. Враховуючи те, що для голозерного вівса основною технологічною операцією при виробництві цілої крупи є шліфування, виникає необхідність визначення зміни хімічного складу зерна в процесі здійснення даної операції.

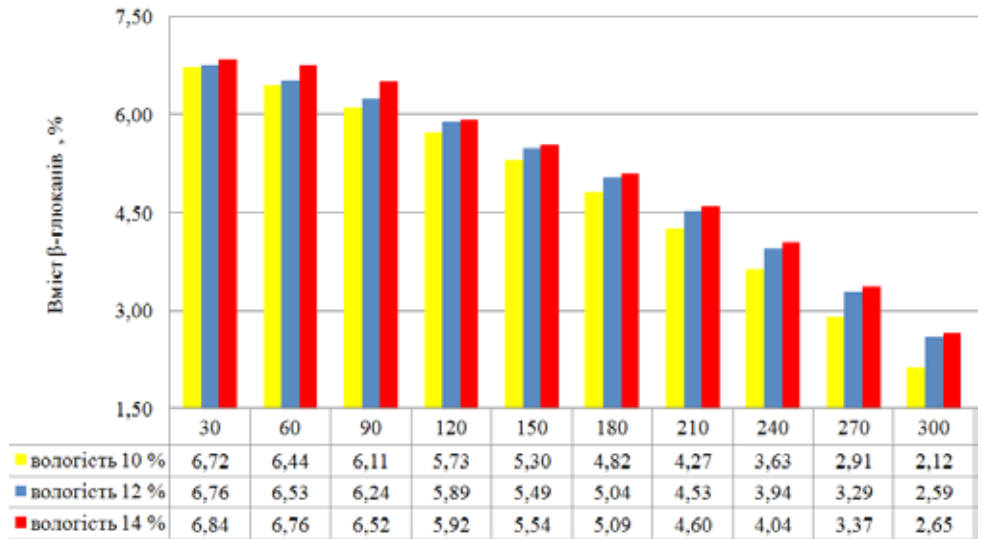


Рисунок 1 – Зміна вмісту β -глюканів в досліджуваному ядрі 2012 року (вміст β -глюкану в необробленому зерні 6,94 %)

Особливе значення для виробництва «повноцінного» та корисного для здоров'я людини продукту має зміна вмісту важливих дієтичних компонентів зерна. Одним із таких складових вівсяної зернівки є розчинний не крохмальний полісахарид β -глюкан, властивості якого вивчаються передовими світовими вченими вже декілька десятиліть. За своїми хімічними властивостями даний компонент є схожим на полісахарид ліхенін, виявлений в ісландському мосі. β -глюкани мають здатність поліпшувати процеси в організмі людини: регулювати рівень холестерину та цукру у крові та впливати на регулювання ваги.

В зерні вівса β -глюкани знаходяться у периферійних частинах зернівки: в алейроновому та субалейроновому шарі. При переробленні традиційних сортів вівса технологічний процес включає складні механічні операції з обробки поверхні зерна при здійсненні яких проходить часткове видалення поверхневих шарів зернівки, які вміщують β -глюкани. Завдяки чому вміст цього компоненту зменшується в 1,5...2,0 рази. На підтвердження цього можна привести дані наведені Комаровою Г.Н. [5] які свідчать про максимальний вміст даного компоненту у висівках (4,17 %) тобто у верхніх близьких до оболонкових частин шарів зернівки, які можуть бути видалені наприклад при шліфуванні зерна, що також підтверджується їх меншим вмістом у продуктах переробки (2,90...4,30 %).

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

В якості об'єктів досліджень використовували шліфоване ядро голозерного вівса сорту «Саломон» врожаїв 2012...2013 року, вирощений на тери-

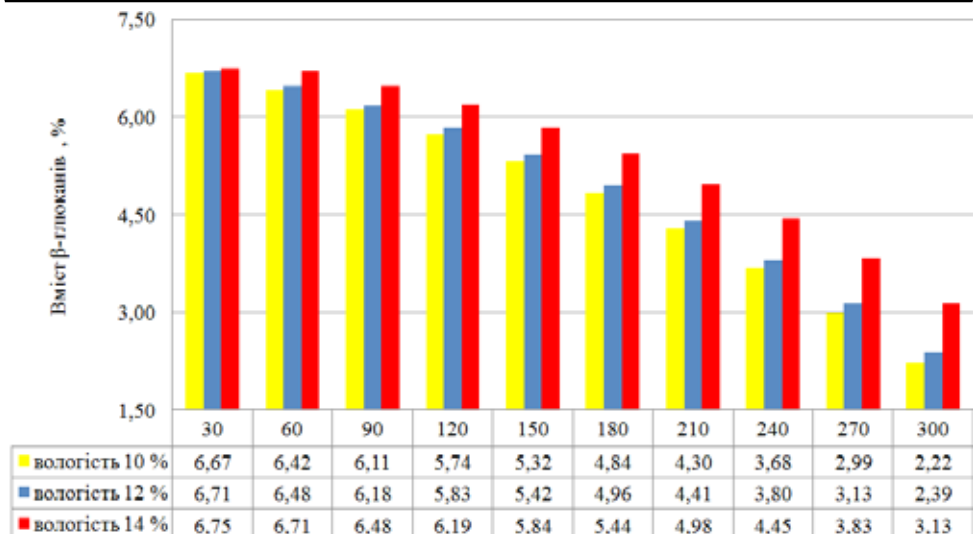


Рисунок 2 – Зміна вмісту β -глюканів в досліджуваному ядрі 2013 року (вміст β -глюкану в необробленому зерні 6,87 %)

торії Кіровоградської області. Перед шліфуванням зерно з вихідною вологістю 10 % зволожували до вологості 12 та 14 %. Для рівномірного розподілення вологи проводили відволожування в спеціальній герметичній теплоізолюваній ємності на протязі 12 годин. Шліфування зерна здійснювали на голендрі-лабораторній луцильно-шліфовальній машині, яка працює за принципом інтенсивного стирання оболонок. Зразки зерна шліфували протягом 30 до 300 с зі зміною інтервалу 30 с.

Вміст β -глюканів в шліфованому ядрі визначали ферментативним методом у відповідності до методики ICC Standard No. 166.

Результати та обговорення

В ході проведення досліджень було визначено вплив зміни початкової вологості ядра перед шліфуванням та часу шліфування на вміст β -глюканів в ядрі. Результати проведених досліджень представлені на рис. 1-2.

Розглядаючи отримані дані наведені на рис. 1-2 можна відмітити, що в залежності від зміни режимів шліфування в досліджуваному ядрі відбувалися зміни вмісту β -глюканів, що є підтвердженням наявності переважної кількості цього компоненту у верхніх шарах досліджуваного зерна голозерного вівса.

Найбільші втрати даного компоненту були відмічені при шліфуванні зерна із найменшою початковою вологістю 10 %, що можна пояснити більшою інтенсивністю стирання верхніх шарів зернівки при більш низькій вологості, на підтвердження чого можна відмітити зворотну залежність: при мак-

симальній вологості зерна перед шліфуванням 14 % втрати β -глюканів серед інших були найменшими.

Отримані результати дають можливість простежити наступі залежності:

- при збільшенні часу шліфування зерна з 30 до 300 с із вологістю 10 % зменшення вмісту β -глюканів по відношенню до вихідного зерна в середньому складає 4,56 %.
- при збільшенні часу шліфування зерна з 30 до 300 с із вологістю 12 % зменшення вмісту β -глюканів по відношенню до вихідного зерна в середньому складає 4,16 %.
- при збільшенні часу шліфування зерна з 30 до 300 с із вологістю 14 % зменшення вмісту β -глюканів по відношенню до вихідного зерна в середньому складає 3,72 %.
- В ході визначення зміни вмісту даного компоненту в залежності від ступеню обробки ядра у досліджуваних зразках було встановлено, що в середньому вміст β -глюканів для зразків 2012 року змінювався у межах 6,84...2,12 %, для зразків 2013 року у межах 6,75...2,22 %.

ВИСНОВОК

Результати досліджень показали, що при застосуванні певних режимів холодного кондиціонування (зволоження) та шліфування при переробленні досліджуваного сорту голозерного вівса можливо досягти збільшення вмісту даного компоненту в готовій продукції в 1,5...1,7 рази в порівнянні з традиційними вівсяними продуктами.

Список літератури

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., 1998. – 164 с.
2. Sykut-Domańska, E. Chemical composition variability of naked and husked oat grain (*Avena sativa* L.) [Text] \ E. Sykut-Domańska, Z. Rzedzicki, Z. Nita \ Cereal Research Communications. – 2013. – vol. 41, № 2. – P. 327-337.
3. Redaelli, R. Naked oats for improving human nutrition: genetic and agronomic variability of grain bioactive components [Text] \ R. Redaelli, D. Sgrulletta, G. Scalfati, et al. \ Crop science. – 2009. – vol. 49, № 4. – P. 1431-1437.
4. Batalova, G.A. Breeding of naked oats [Text] \ G.A. Batalova, R. Changzhong, I.I. Rusakova, N.V. Krotova \ Russian Agricultural Sciences. – 2010. – vol. 36, № 2. – P. 93-95.
5. Комарова, Г.Н. Исцеляющая сила овса нарымской селекции [Текст] \ Г.Н. Комарова \ [Електронний ресурс]. – режим доступу: http://www.sibniit.tomsknet.ru/files/articles/sila_oves.pdf

6. Sots S. Some Features of chemical composition of Ukrainian naked oats variety «Salomon» \ S. Sots, I. Kustov \ \ Zbior raportow naukowych. Wykonane na materiałach Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji «Aktualne naukowe problemy. Rozpatrzenie, decyzja, praktyka.». 29.06.2014 – 30.06.2014 roku Wrocław. – Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2014. – S. 28-31.

СИСТЕМЫ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ С РЕГУЛИРОВАНИЕМ УРОВНЯ, ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ.

Ключевые слова: векторное управление, регулятор, асинхронная машина двойного питания, МДП, электропривод, структурная схема.

Keywords: vector control, regulator, double feed induction motors, DFIM, electrical drive, block diagram.

Введение. В настоящее время асинхронные электропривода занимают значительную долю электромеханических преобразователей энергии электрик в электроприводах насосов, вентиляторов, конвейеров и прокатно-

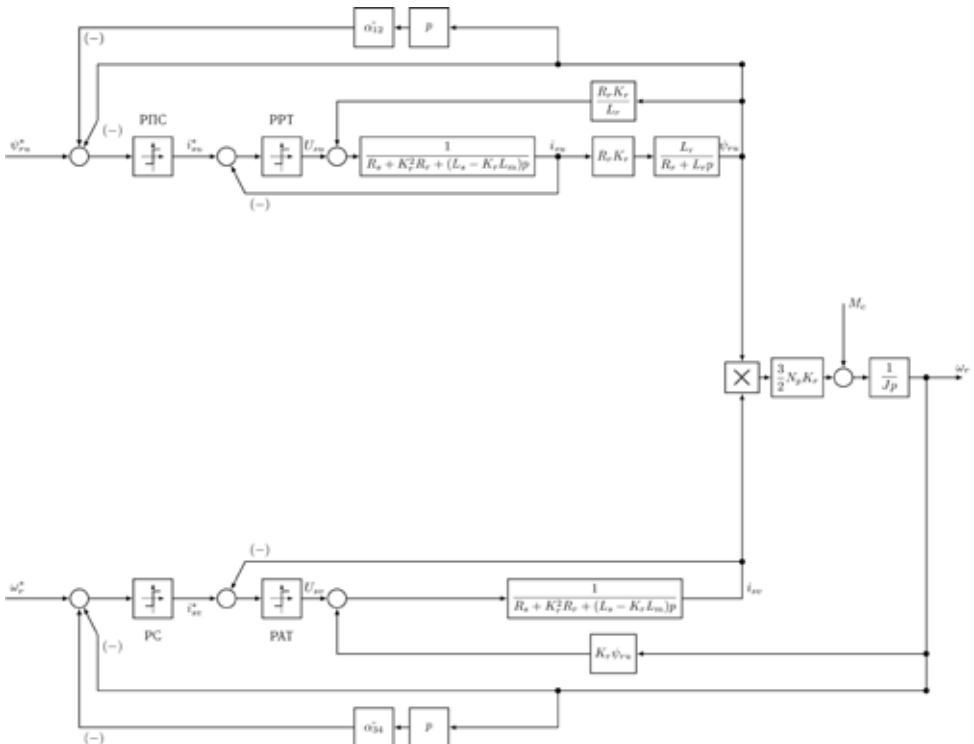


Рисунок 1. Структурная схема системы управления , ориентированной по вектору ψ_s с преобразователем в цепи статора.

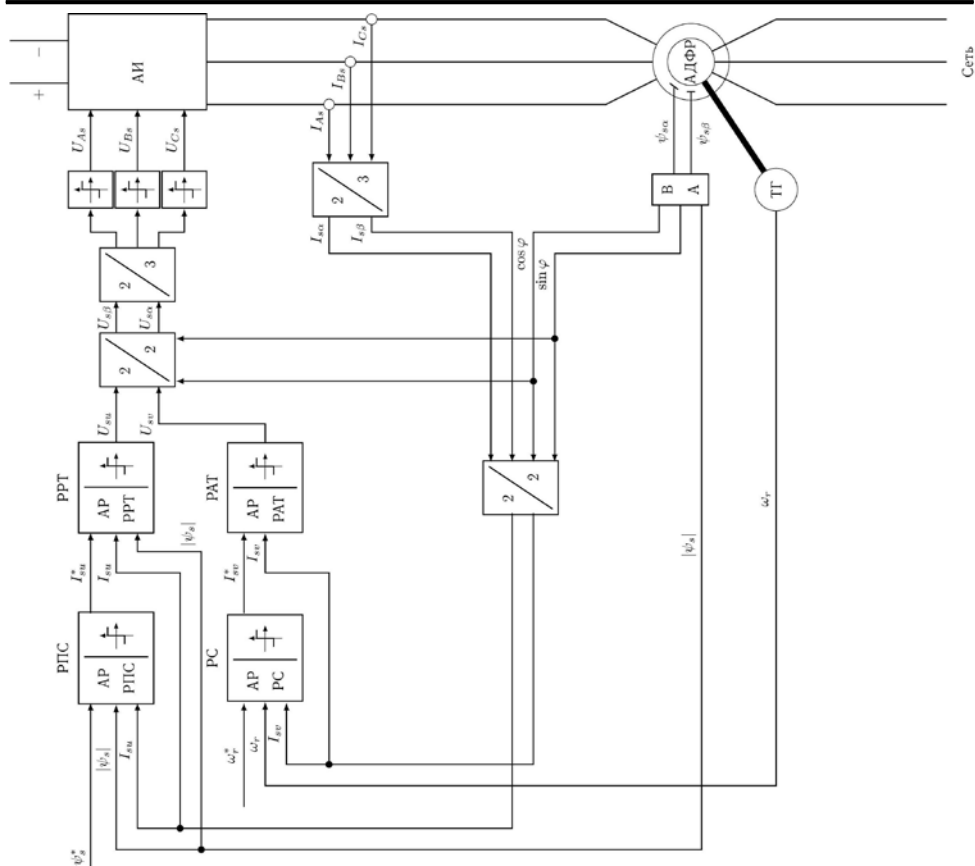


Рисунок 2. Функциональная схема системы, ориентированной по ψ_s , с преобразователем в цепи статора.

го оборудования.

В производственном процессе нередко ситуации когда происходит «просадка» напряжение, для большинство механизм это аварийный режим, в котором срабатывает защита от пониженного напряжения. технологический процесс в большинстве случаев останавливается. Это приводит к технологический и производственным потерям. Актуальной является задача сохранения работоспособности в таких режимах.

Постановка задачи исследования.

Целью работы является исследование возможности работы и сохранения показателей регулирования электропривода на базе асинхронного двигателя с фазным ротором (АДФР), включенного по схеме машины двойного питания (МДП) при питающем напряжении, величина которого ниже номинального.

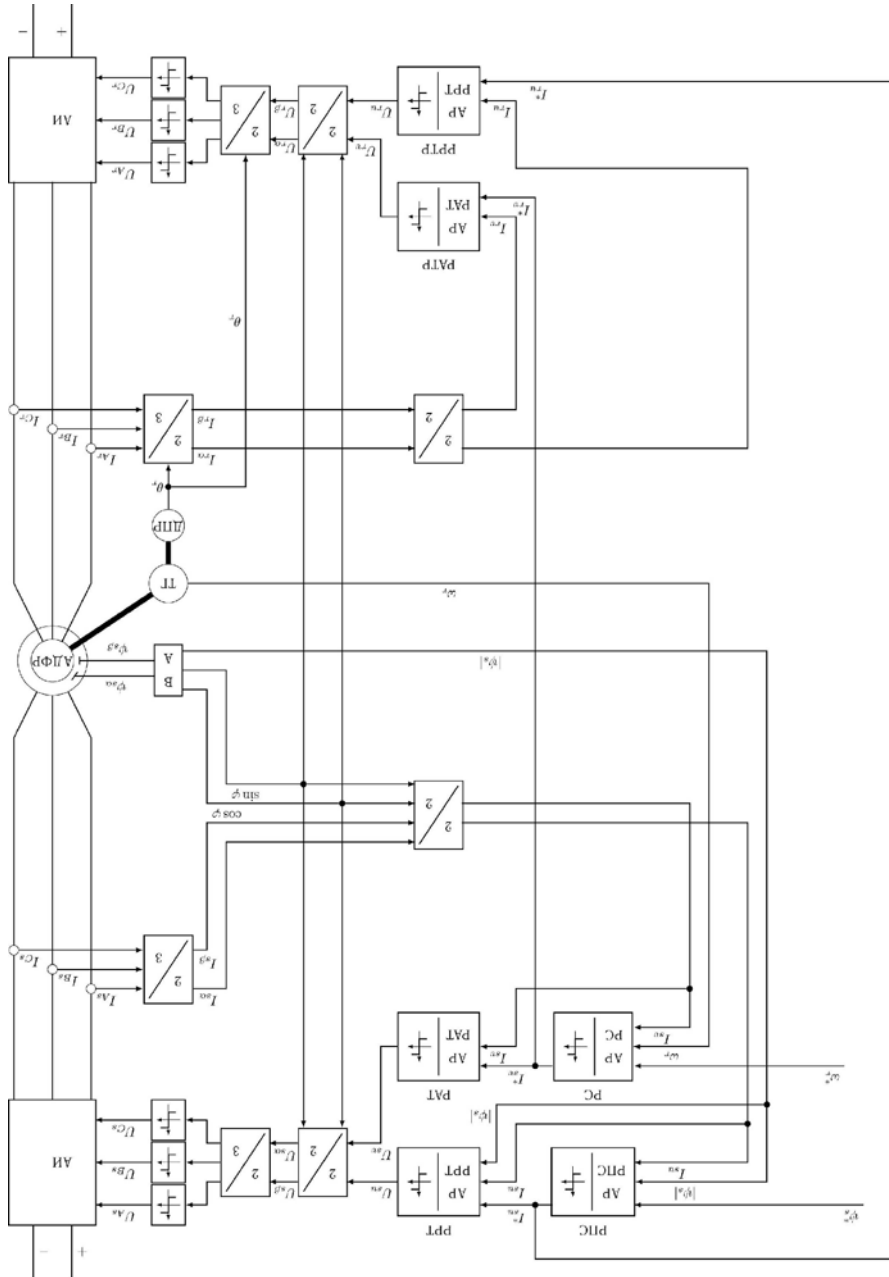


Рисунок 3. Функциональная схема системы, ориентированной по ψ_s при включении преобразователей в цепи статора и ротора

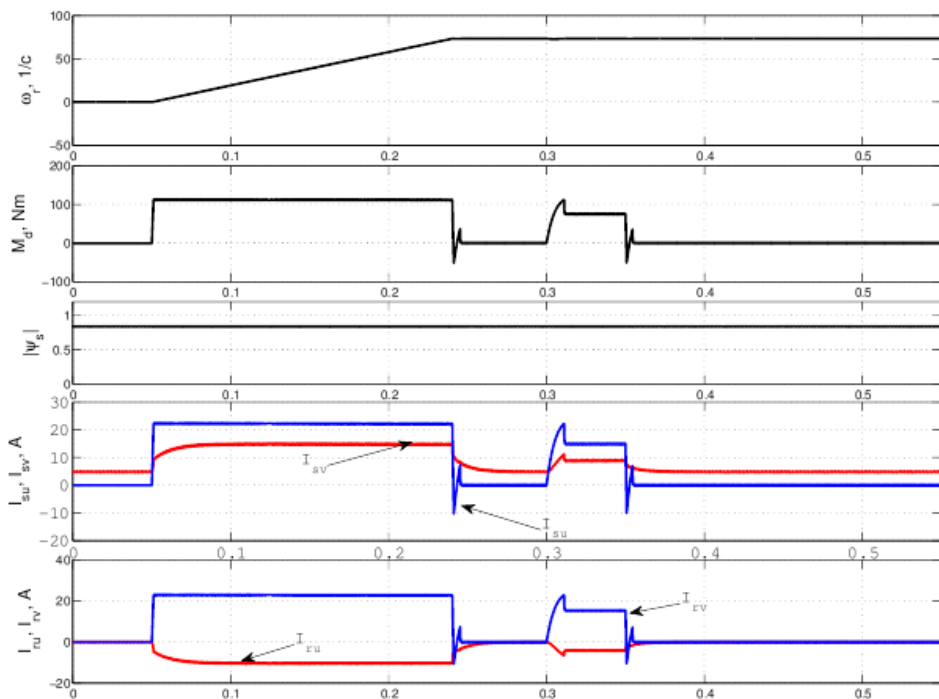


Рисунок 4. Переходные процессы в системе рис.2. при уровне питающего напряжения 0.6 Уном

Материал исследования.

Построение система управления производится по принципу векторного управление [2]. Регуляторы синтезируется на основании модифицированного принципа симметрии [1]. Структурная схема регуляторов с использованием гибких обратных связей без интегралов, которые получены в соответствии с [1] показано на рисунке 1.

Рассмотрим реакцию двух систем МДП на пониженное питающее напряжение. Первая система – система в которой в АДФР по схеме МДП применяется один преобразователь в цепи статора а ротор отключен к сети, функциональная схема которой показана рис. 2.

Вторая система – система в которой в АДФР по схеме МДП применяются два преобразователя в цепях статора и ротора, структурная схема показана на рис.3.

Для применения в производстве представляет практический интерес, способность предложенных систем работать при пониженном напряжении. Выполним математическое моделирование и сравнение результатов работы

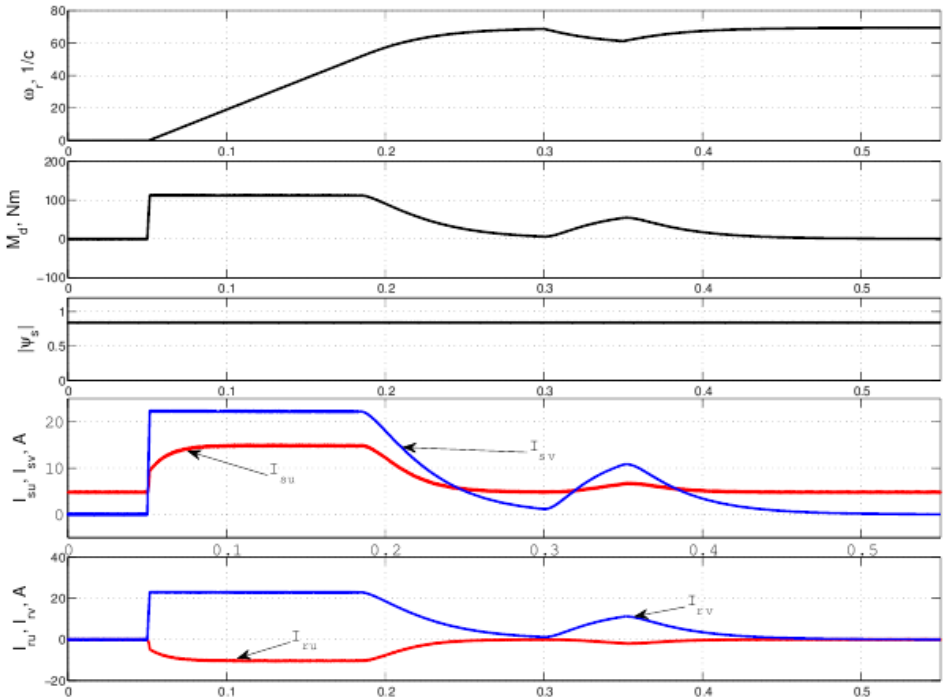


Рисунок 5. Переходные процессы в системе рис.2. при уровне питающего напряжения 0.45 Uном

электроприводов с замкнутыми кольцами ротора (аналог АДКР) и с машиной двойного питания при пониженных значениях подводимых напряжений с различным количеством используемых преобразователей.

Для системы структура, которой соответствует рис. 2 переходные процессы на рис. 4 соответствуют уровню питающего напряжения 0.6 Uном и рис.5 0.45 Uном.

Из графиков видно, что снижение величины подаваемого напряжения приводит существенному ухудшению качества переходных процессов

На рис.5 показаны переходные процессы системы со структурой рис.3 в случае если напряжения, подводимые к цепям машины равны 0.45Uном..

Сравнивая рис.4, рис.5 и рис.6 можно сделать вывод, что система с двумя преобразователями менее чувствительна к падению напряжения.

На рис. 7 показано динамическое падение скорости в системе 3 при различных величинах напряжения, подводимого к цепям машины, при этом видно, что система рис.3 сохраняет качество управления.

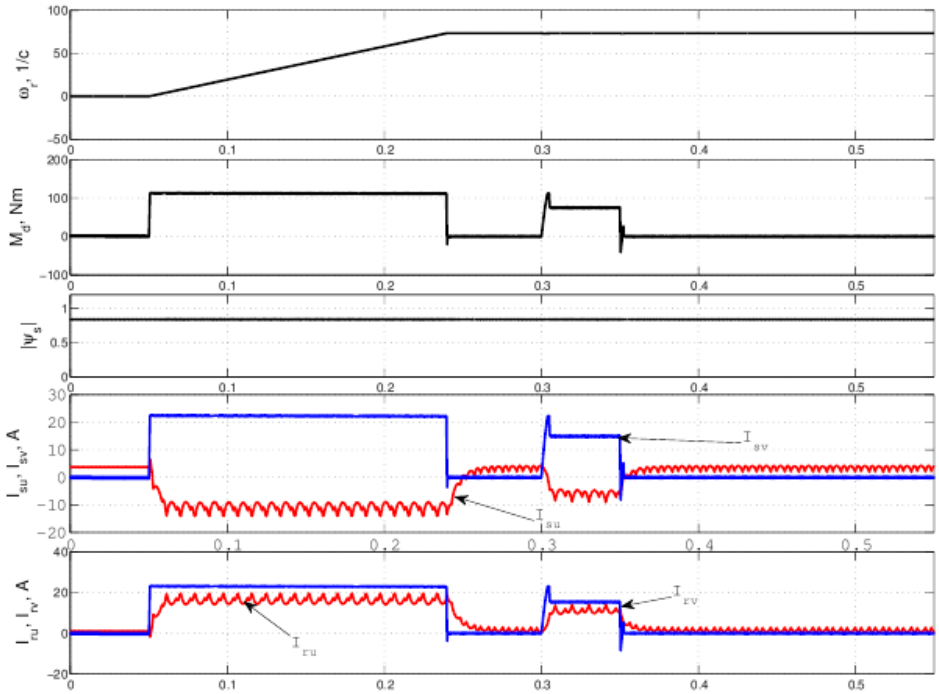


Рисунок 6. Переходные процессы в системе рис.3. при уровне питающего напряжения 0.45 Uном

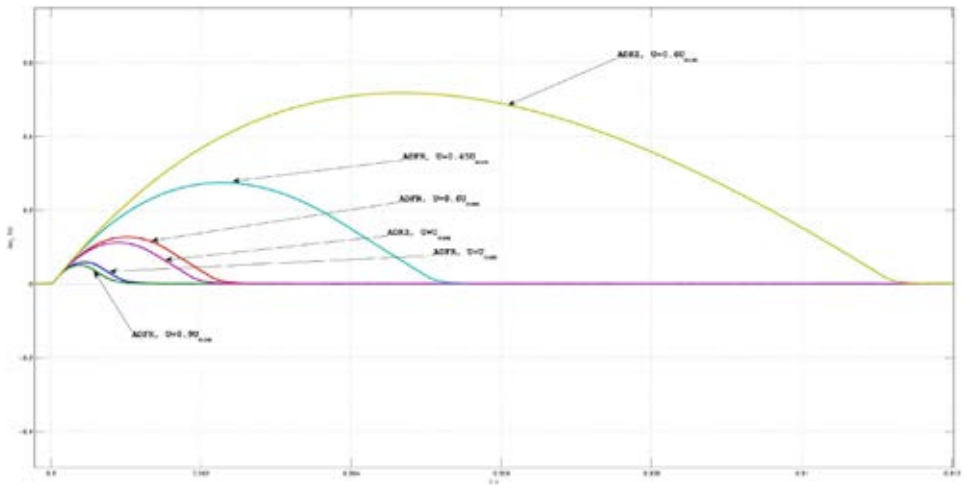


Рисунок 7. Динамическое падение скорости в системе 3 при различных величинах напряжения, подводимого к цепям машины

Приведенные результаты доказывают, что для систем предъявляющих жесткие требования к качеству регулирования рекомендуется система содержащая два преобразователя.

Список литературы

1. Садовой А.В., Сухинин Б.В., Сохина Ю.В. Системы оптимального управления прецизионными электроприводами. – К.: ИСИМО, 1996. – 298 с.
2. Системы подчиненного регулирования электроприводов переменного тока с вентильными преобразователями. / О.В. Слежановский, Л.Х. Дацковский, И.С. Кузнецов и др. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 256с.

СЕКЦИЯ 19. Transportu. (Транспорт)

ПОД – СЕКЦИЯ 3. Железнодорожный.

Золотых С.Н., Гридчин А.М., Селицкая Н.В.

аспирант, профессор д.т.н., доцент к.т.н.

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г.Шухова

ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ С УПРУГИМИ И ЖЕСТКИМИ СКРЕПЛЕНИЯМИ

Ключевые слова: бесстыковой путь, упругие рельсовые скрепления, АРС-4, КБ-65, ПАНДРОЛ-350

Keywords: jointless way; elastic rail fasteners; ARS-4; KB-65; PANDROL-350

Бесстыковой путь – условное название конструкции железнодорожного пути со сварными рельсовыми плетями, отличительным признаком которого является наличие в плетях неподвижной средней части. К настоящему времени в мировой практике используются две основные конструкции температурно-напряженного бесстыкового пути:

- бесстыковой путь с промежуточными скреплениями, упругие элементы которого обеспечивают постоянную надежную связь рельсовых плетей с подрельсовым основанием из железобетонных рам или плит, либо железобетонных или деревянных шпал;
- бесстыковой путь на деревянных шпалах с костыльным промежуточным скреплением, в котором связь сварных плетей с такими шпалами обеспечивается с помощью противоугонных приспособлений [1].

Рельсовые скрепления – элементы верхнего строения пути, предназначенные для соединения рельсов друг с другом и подрельсовым основанием, предотвращающие перемещение рельса в горизонтальных поперечном и продольном направлениях.

Правительством РФ разработана «Стратегия развития железнодорожного транспорта Российской Федерации до 2030 г.», в которой отмечено, что одним из направлений развития ЖДТ является повышение скорости движения поездов и увеличением массы подвижного состава.

Для высокоскоростного движения рельсовое скрепление должно быть упругим, ведь необходимо гасить колебания, возникающие в пути. Это

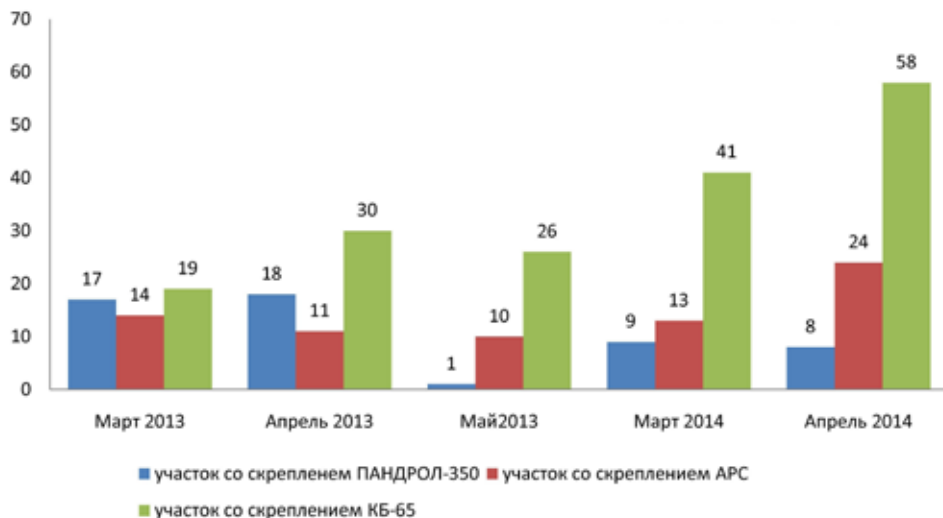


Рисунок 1. «Процентное количество отступлений за весну 2013 и 2014 г»

достигается в основном за счет упругих клемм и эластичных подрельсовых прокладок-амортизаторов. Многие используемые на российских стальных магистралях скрепления, хоть и являются упругими, не достаточно надежны для высокоскоростных участков.

Для оценки эффективности применения упругих скреплений были сравнены показатели текущего содержания пути с упругими скреплениями различных модификаций и с жесткими скреплениями.

Для анализа состояния пути использовались покилометровые бумажные ленты за весенние периоды 2013 и 2014 года, контролируемому путеизмерительным вагоном ЦНИИ-2[2]. Анализируя данные проходов вагонов-путеизмерителей и диаграммы изменения технического состояния геометрических параметров рельсовой колеи. Процентное количество отступлений за весну 2013 и 2014 г. представлены на (рис.1)

Анализируя график можно прийти к выводу, что самое большое количество отступлений наблюдается на участке со скреплением КБ-65.

Анализируя диаграммы по процентному количеству различных видов отступлений за весну 2013-2014 года (рис.2) можно сделать следующие выводы:

1. Большое количество отступлений по уровню пути на участках со скреплением ПАНДРОЛ-350 возможно обусловлено выходом из строя подрельсовых прокладок[3].

2. На всех участках пути выявлено много отступлений с перекосами пути. Это может объясняться тем, что не происходит своевременная подбив-

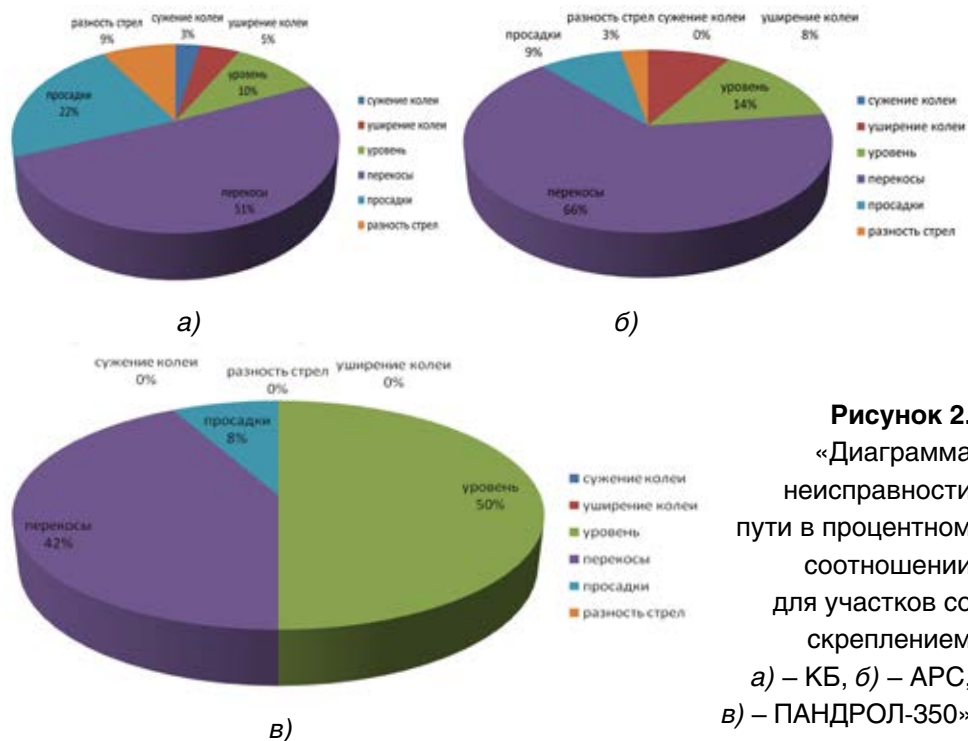


Рисунок 2.
«Диаграмма неисправности пути в процентном соотношении для участков со скреплением а) – КБ, б) – APC, в) – ПАНДРОЛ-350»

ка и надежное закрепление пути от угона или не происходит оперативной замене загрязненного балласта.

Применение упругих скреплений на участках бесстыкового пути показывают наибольшую эффективность по сравнению с жесткими.

Выявлены уязвимые места упругих скреплений:

- в скреплении APC- 4 – изолирующий уголок, который предназначен в основном для подошвы рельса от головок анкера. Возможен вариант исключения этой детали из узла скрепления, а для электрической изоляции использовать электроизолирующие краски;
- в скреплении ПАНДРОЛ-350 слабым местом является подрельсовая прокладка, которая очень часто выходит из строя. Возможен пересмотр ее составляющих материалов [4];
- по упругим скреплениям следует отметить один недостаток, они нуждаются в специализированных шпалах.

Все выявленные проблемы нуждаются в дальнейших научных исследованиях [5].

Список литературы

1. Лысюк В.С. Управление надёжностью бесстыкового пути / В.С. Лысюк, В.Т. Семёнов и др.; под ред. В.С. Лысюка. М.: Транспорт, 1999. – 373 с.
2. Инструкция по расшифровке лент и оценке состояния рельсовой колеи по показаниям путеизмерительного вагона ЦНИИ-2 и мерам по обеспечению безопасности движения поездов. ЦП-515- МПС, 1997-21 с.
3. Сухова Т.Н., Духовный Г.С., Хоружая Н.В. Инновационная технология в производстве битумных эмульсий // Строительные материалы. 2010. № 2. С. 30-31.
4. Селицкая Н.В., Золотых С.Н. Совершенствование гидроизоляционных материалов для защиты искусственных сооружений // Технические науки — от теории к практике / Сб. ст. по материалам XXXVII междунар. науч.-практ. конф. № 8 (33). Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. С. 65-69.
5. Спиридонов Э.С., Духовный Г.С., Логвиненко А.А., Хоружая Н.В. Научные подходы к оценке качества продукции строительства транспортных объектов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2009. – №2. – С. 113-116.