

Науковий пошук молодих дослідників

Збірник наукових праць
здобувачів вищої освіти

№ 4
2022

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»**

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

№ 4 (2022)

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

**Полтава
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
2022**

У збірнику наукових праць представлені результати наукових досліджень здобувачів вищої освіти Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» з технологічної та професійної освіти, транспорту, сільського господарства, харчових технологій і легкої промисловості.

Рекомендовано до друку Вченою Радою
Державного закладу «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»
(протокол № 11 від 23.06.2022 р.)

Редакційна колегія:

Головний редактор	канд. пед. наук, доц. Бурдун В. В.
Члени редколегії:	канд. техн. наук, доц. Колесніков В. О.
	канд. техн. наук, доц. Беседа О. О.
	канд. техн. наук, доц. Крамаренко Д. П.
	канд. техн. наук, доц. Ревякіна О. О.
	асистент Рожкова А. Ю.

Відповідальний	канд. техн. наук, ст. викладач кафедри технологій
за випуск:	виробництва і професійної освіти Гіренко Н. І.

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів, за виклад, зміст і достовірність яких відповідальні автори публікацій.

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» заборонено.

ЗМІСТ

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

1. Бублик Антон Формування педагогічно значущих рис особистості в системі виховних заходів ЗВО	5
2. Єфімцев Дмитро Інноваційне проектування в підготовці майбутніх фахівців – основа розвитку професійної освіти	9
3. Потапова Ангеліна Збереження традицій народної вишивки в освітньому процесі сучасного ЗЗСО	14
4. Ратій Юлія Аналіз складових самоосвітньої діяльності майстра виробничого навчання	19
5. Трошій Артем Використання методу «займи позицію» в навчальному процесі ЗПТО	25
6. Щербак Владислав Аналіз сучасних форм і методів оцінювання результатів навчальної діяльності учнів на уроках трудового навчання	29

ІННОВАЦІЇ В НАУЦІ, ВИРОБНИЦТВІ І У СФЕРІ ПОСЛУГ

7. Волошина Анастасія Харчова цінність і переваги ставкової риби	34
8. Кунжапова Катерина Перспективи розширення асортименту страв з осетрової риби у ресторанному господарстві	38
9. Нелень Павло Обґрунтування технології посіву зернових культур	43
10. Павліченко Андрій Обґрунтування технології вирощування кукурудзи	47
11. Перепелиця Димитріан Базові умови по розробці міні-трактору в умовах малого фермерського господарства	52
12. Попова Яна Особливості використання нанотехнологій в харчовій промисловості	59
13. Рибкіна Єлизавета Спосіб формоутворення одягу на основі асиметрії	64
14. Сафянік Андрій Пошук шляхів удосконалення рамних конструкцій широкозахватних культиваторів	68
15. Шепута Олена Технологічні особливості виготовлення одягу на складну (нестандартну) фігуру	74
16. Яцмон Анжела Овочі як перспективна сировина вегетаріанської кухні	80

ІННОВАЦІЇ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

17. Бахмут Максим Впровадження деяких нових технологій в автомобільній галузі	87
18. Безруков Віталій Розгляд причин зношування поршневих кілець та технологія їх заміни	93
19. Войтенко Владислав Сучасні технології ремонту паливної апаратури легкових автомобілів	100
20. Корнієнко Ігор Види ремонту та режими обкатки автомобільних двигунів	108
21. Костиця В'ячеслав Приклад застосування CAE системи abaqus для моделювання пошкодження автомобіля під час ДТП	115
22. Криушичев Дмитро Ідентифікація несправностей та ремонт деталей і вузлів заднього мосту легкових автомобілів	124
23. Кузюбердін Микита Удосконалення обладнання автосервісу на станції технічного обслуговування легкових автомобілів	132
24. Луганський Вадим Аналіз шляхів підвищення ефективності процесу фарбування автомобілів	138
25. Рубчевський Іван Дослідження конструкції стендів для розбирання (збирання) стійки підвіски легкового автомобіля	144
26. Савка Роман Особливості дефектування головки блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння	150
27. Степашко Назар Сучасні матеріали для фарбування кузову автомобіля, які змінюються зовні	157

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

УДК 378.011.3+159.923

Антон БУБЛИК

ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНО ЗНАЧУЩИХ РИС ОСОБИСТОСТІ В СИСТЕМІ ВИХОВНИХ ЗАХОДІВ ЗВО

Вже більше 30 років ми живемо в незалежній Українській державі. За цей час багато чого змінилося. Відбулася повернення до національного коріння. Суспільство стало більш демократичним. Але йому ще притаманні негативні явища, з якими недостатньо тільки вести боротьбу, – передусім, слід виховувати у молоді ідеали, навколо яких буде формуватися характер молоді людини, а значить і майбутнє нашої Батьківщини.

У сучасних умовах система освіти покликана не тільки готувати кадри для різноманітних галузей виробництва, науки і культури, але й виховувати особистість, збільшувати інтелектуальний потенціал нашого суспільства. Тому саме процесу виховання сьогодні надається велике значення. Виховання – це системний педагогічний вплив на розвиток особистості молоді людини, і, щоб цей вплив був позитивним, необхідно створити такі умови, за яких студент захоче і вчитися, і сприймати, а не відштовхувати виховні заходи.

На шляху до зміни стану на краще в освіті важливе значення має прийняття Закону України «Про вищу освіту», де визначено, що мета освіти – всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства.

Швидкі темпи розвитку суспільства гостро поставити питання поліпшення якісного рівня роботи закладів вищої освіти. Орієнтація на масовість не витримує перевірки часом, тому основна увага нині спрямована на знаходження більш гнучких механізмів, які могли б поєднати особистісні якості людини і технологію підготовки майбутнього фахівця. Поняття «освічена людина» раніше сприймалися як синоніми, але останнім часом спостерігається тенденція до їх розмежування. На сьогодні освіченість наближається у своєму значенні до поняття «інформованість», тоді як «культурність» тісно пов'язана з духовністю.

Вивченню особистості студента присвячена низька праць: О. Абдуліної, А. Алексюка, Ф. Баррона, Л. Божович, А. Кузьміної та інші. Такий інтерес вчених до даної проблеми цілком виправданий, тому що швидкість і міцність оволодіння знаннями, вміннями, навичками залежить від рівня навчальної і професійної мотивації ступеня розвитку інтелекту, здібностей та інших особистісних характеристик студента.

Розглядаючи особистість студента з позиції сучасної психологічної і педагогічної науки, важливо врахувати її основні підсистеми (елементи її структури). Такими елементами є:

- спрямованість як система потреб, ціннісних орієнтацій, світоглядних установок, прагнень і інтересів, що визначають готовність особистості займатися певною професійною діяльністю;
- система здібностей, знань і навичок, необхідних для вирішення професійних завдань;
- система емоцій і почуттів, що підтримують діяльність та формують задоволеність (незадоволеність) життям, спілкуванням, професією, працею.

Наразі особистість студента вивчається через формування пізнавальних мотивів і інтересів, розвиток колективних взаємин, спілкування та емоційно-вольову сферу, становлення характеру і особливостей темпераменту та ін.

Слід зазначити, що при вивченні особистості студента та його діяльності важливо розглядати ті чи інші якості особистості в комплексі з усією складною структурою особистості, а конкретну діяльність через інші сфери життєдіяльності, оскільки студент, його особистісні якості формуються і проявляються у різних видах роботи. Навчально-виховний процес у ЗВО спрямований на дорослу людину. Тому його основним завданням є створення умов для саморозвитку, самовираження і самореалізації особистості. Виховання студента розглядається не як окремі і випадкові педагогічні впливи, а як цілісну систему педагогічного супроводу його життєдіяльності. Воно реалізується як в аудиторній (виховуюче навчання), так і у поза аудиторній (створення умов для раціональної самоорганізації студентської діяльності, культури, праці та дозвілля) роботі.

Виховна робота передбачає певну послідовність етапів: визначення сукупності рис і якостей особистості (певний ідеал), які слід сформувати у студента; вивчення індивідуальних особливостей студента (колективу), його позитивних рис, недоліків у характері і поведінці, визначення якостей, які ще не сформовані; реалізація програми виховання шляхом залучення студентів до різних видів діяльності, участь у яких сприяє формуванню досвіду поведінки відповідно до ідеалу; самостійна робота студентів над собою (самоосвіта і самовиховання).

У нашому дослідженні ми ставили за завдання виявити, як впливають виховні заходи на розвиток професійно значущих рис особистості студента. Ми розглядали три блоки цілісної структури особистості:

- 1) спрямованість (система її ставлень до навколишнього світу – мотиви, почуття, інтереси);
- 2) можливості (здібності);
- 3) психологічні особливості поведінки (темперамент, характер).

Взявши за основу вищезгадану структуру особистості, наша дослідницька робота була спланована таким чином, щоб визначити – чи впливають масові заходи на професійно значущі риси особистості.

Результати були такі: загальні здібності (5%), спеціальні здібності (10%), характер (3%), темперамент (2%), спрямованість на взаємодію (27%), спрямованість на діяльність (33%), особливості поведінки (4%), спрямованість особистості (6%).

Як бачимо з результатів дослідження, чітко спрямована та вдало організована виховна робота (в даному випадку масові виховні заходи) впливають на розвиток педагогічно значущих рис особистості (ініціативність, спрямованість на дію та взаємодію, комунікабельність, впевненість у собі та ін.). В центрі будь-якої виховної роботи повинна бути орієнтація на підготовку компетентного працівника.

Далі ми спостерігали не тільки за навчанням студентів, а й за їхніми професійними успіхами під час проходження практики.

Практика допомагає студентові глибше пізнати специфіку професійної діяльності, сприяє швидкому оволодінню необхідними знаннями, вміннями та навичками, розвиває та зміцнює інтерес до педагогічної праці. Можна стверджувати, що масові форми є частиною цілісного педагогічного процесу, в якому діяльність організаторів та учасників проходить в особливо сприятливих емоційних умовах і базується творчій ініціативі та активності студентів, і як результат цього, – виникає дуже важлива єдність передбаченого впливу на студентів завчасно спланованих форм і методів педагогіки та імпровізованої діяльності учасників масового заходу. Уможливлується реалізація одного з найважливіших завдань освіти – виховуючи, реалізувати одночасно можливості самовиховання, контролюючи і направляючи, одночасно створювати умови для незалежного особистісного виявлення, самоствердження.

Цікавим, на нашу думку, був момент пошуку задуму заходу. Цей процес часто називають «мозковим штурмом», «мозковою атакою» (термін А. Осборна – засновника широко відомого методу активізації творчих здібностей людини). А. Осборн вважає, що творча ефективність більшості визначається не стільки їхнім творчим талантом, скільки можливістю реалізації своїх творчих потенціалів. Критичність суб'єкта по відношенню до своїх ідей є гальмом на цьому шляху. Автор пропонує два шляхи зниження цієї негативної критичності: через пряму інструкцію (бути вільним, творчим, оригінальним, критичним до себе і своїх ідей), метою якої є зміна внутрішніх позицій особистості та створення сприятливих зовнішніх умов, що знижують критичність опосередковано (співчуття, підтримка, підбадьорювання та схвалення). Цей метод надзвичайно позитивно вплинув на студентів, серед них розкрилось багато талантів.

Масові заходи матимуть успішний вплив на розвиток педагогічно значущих рис особистості молодого людини, якщо в процесі їх підготовки

та проведення студенти досягають межі своїх інтелектуальних можливостей і поступово відсувають її все далі і далі. Тому перед кожним студентом необхідно ставити такі завдання, які перевищують досягнутий ним рівень, мобілізуючи прихований потенціал.

Педагогічно виважений масовий захід, його емоційно піднесена атмосфера викликає підйом всіх духовних сил молодого людини, несе позитивний емоційний заряд і є стимулом до саморозвитку, самовиховання.

Таким чином, масовий захід – це найскладніший зразок диференціації різновидів діяльності. Це – духовна акція, породжена діалектикою розвитку, в якій всі її елементи переплавлені та видозмінені, оскільки вступають у безпосередній контакт.

Завдяки цим своїм особливостям масові виховні заходи найбільш відповідають принципу взаємозв'язку та взаємодії різноманітних можливостей особистості (сфер розвитку), в результаті чого кожна здібність набуває нової якості, залежно від розвитку інших здібностей та можливостей особистості.

Отже, ми дійшли висновку, що масові виховні заходи відіграють важливу роль не тільки у виховній діяльності ЗВО, але й у професійному становленні особистості майбутніх фахівців.

Список використаної літератури

1. Білик І. Діяльнісний підхід до професійної підготовки особистості студента. *Рідна школа*. 2004. №1. С. 55-57. **2. Вовченко С. А.** Педагогічні та методичні проблеми формування особистості студента. Організація навчально-виховного процесу: 3 досвіду роботи вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації. 2005. Вип. 6. С. 29-38. **3. Зазюн І. А., Кармущенко Л. В., Кривонос І. Ф. та ін.** Педагогічна майстерність: підручник. 3-тє вид., допов. і переробл. Київ: СПД Богданова А. М., 2008. 376 с.

Бублик А. Формування педагогічно значущих рис особистості в системі виховних заходів ЗВО.

У статті розглядається актуальне питання, як впливають виховні заходи на розвиток професійно значущих рис особистості студента. Доведено, що масові заходи матимуть успішний вплив на розвиток педагогічно значущих рис особистості молодого людини. Педагогічно виважений масовий захід, його емоційно піднесена атмосфера викликає підйом всіх духовних сил молодого людини, несе позитивний емоційний заряд і є стимулом до саморозвитку, самовиховання. Завдяки цим своїм особливостям масові виховні заходи найбільш відповідають принципу взаємозв'язку та взаємодії різноманітних можливостей особистості (сфер розвитку), в результаті чого кожна здібність набуває нової якості, залежно від розвитку інших здібностей та можливостей особистості студента.

Ключові слова: особистість, виховні заходи, студент, структура, освіта.

Bublyk A. Formation of pedagogically significant personality traits in the system of educational activities of higher education institutions.

The article considers the topical issue of how educational activities affect the development of professionally significant personality traits of the student. It is proved that mass events will have a successful impact on the development of pedagogically significant personality traits of a young person. Pedagogically balanced mass event, its emotionally uplifted atmosphere causes the rise of all the spiritual strength of the young man, carries a positive emotional charge and is a stimulus to self-development, self-education. Due to these features, mass educational activities are most consistent with the principle of interconnection and interaction of various personality capabilities (areas of development), as a result of which each ability acquires a new quality, depending on the development of other abilities and capabilities of the student.

Keywords: personality, educational activities, student, structure, education.

УДК 377.091.33-051

Дмитро ЄФІМЦЕВ

**ІННОВАЦІЙНЕ ПРОЄКТУВАННЯ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ
ФАХІВЦІВ – ОСНОВА РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**

Проблеми виховання, освіти, розвитку молодого покоління набувають особливого значення, оскільки доля майбутнього людства більшою мірою залежатиме від розвитку духовної і моральної сфери суспільства. Тому саме професійна педагогічна діяльність учителя як носія духовних цінностей, спадкоємця поколінь покликана сприяти утвердженню гуманної, демократичної особистості, здатної до саморозвитку, самореалізації своїх інтересів та обдаровань. Розвиток системи освіти вимагає від педагогічної науки й практики вивчення і впровадження сучасних технологій та нових методів навчання молоді. Інновації в педагогіці пов'язані із загальними процесами у суспільстві, глобалізаційними та інтеграційними процесами.

Однією з основних умов реалізації цих стратегічних завдань є підготовка кваліфікованих фахівців для різних галузей економіки, здатних мислити та діяти інноваційно, використовувати сучасні виробничі технології. Для цього й сама освіта має стати інноваційною. На думку В. Г. Кременя, якісна освіта має виховувати інноваційну особистість, здатну сприймати і творити зміни, спроможну досягнути потреби в інноваціях та їх продукувати [1]. Для забезпечення розвитку інноваційних властивостей майбутніх кваліфікованих робітників у професійній освіті необхідно запроваджувати інноваційні проектні технології.

Протягом багатьох років в освіті часто доводиться чути – проєкт, проєктування, проєктна діяльність, проєктні технології навчання тощо. Про це пишуть у наукових статтях, заявляють у концепціях розвитку навчальних закладів, репрезентують на симпозіумах та виставках. Питання проєктної інноватики широко досліджуються вітчизняними та зарубіжними науковцями (І. М. Дичківська, М. В. Кларін, В. О. Слатьонін та ін.). Проблемам запровадження інноваційних технологій у професійній освіті присвячені публікації О. П. Курбатова [2], В. В. Паржницького, В. О. Радкевич [3], С. О. Сисоєвої та ін.

Усвідомлюючи об'єктивний характер цієї тенденції в освіті хотілося б зрозуміти, у чому сутність цього процесу з погляду філософського та професійно-педагогічного аспектів, який глибинний сенс розгортання проєктної діяльності суб'єктів педагогічного процесу, які його цілі, розв'язувані завдання та передбачуваний результат. Щоб розібратися з цими питаннями, необхідно уточнити поняття «проєкт». Проєкт, як відомо, у своїй сутності – «кидок», прорив уперед. З сенсової сутності цього поняття всякий проєкт несе у собі «рух уперед». Суттєва кількісна та якісна зміна параметрів будь-яких об'єктів визначає процес їх розвитку.

Розглядаючи людину як систему, що має головну корисну функцію – мислення, необхідно зрозуміти, навіщо ця функція дана людині природою. Оскільки всі системи існують у часі, то загальна зміна об'єктивної реальності відбувається незалежно від свідомості окремо взятої людини. Таким чином, будь-якої миті між об'єктивною постійно змінюваною реальністю і свідомістю людини завжди виникає неузгодженість, суть якої зводиться до того, що сприймається в даний час навколишній світ завжди не такий, яким він раніше був у власних уявленнях. Питання полягає лише в тому, щоб побачити цю відмінність, вловити ту різницю, яка дозволяє в звичному побачити незвичне.

Як це не сумно, але в практиках проєктування, розгорнутих в рамках освітніх систем, використовуються переважно сформовані протягом століть статичні моделі взаємодії суб'єктів педагогічного процесу з навколишнім світом. Вони культивують і прищеплюють в масову свідомість стійке уявлення про існування «вірних» відповідей, про цінність споживаних знань. Проходячи через таку систему освіти, у свідомості підростаючого покоління не можуть формуватися практичні навички переробки інформації з метою отримання власного інтелектуального продукту. Але саме створення інтелектуальних продуктів сприяє розвитку культури як галузі людської діяльності, спрямованої на задоволення постійно мінливих потреб людей. Змінювати і розвивати культуру може тільки сама людина, але для цього вона повинна зайнятися діяльністю по зміні цієї культури.

Як видно з цих питань, йдеться про процеси мислєдїяльностї, пов'язані з виявленням нових, раніше невідомих завдань, уточненням цілей та пошуком рішень. Такий вид діяльності добре відомий людству – це винахідницька діяльність. Людство накопичило величезний досвід

успішної винахідницької діяльності, і насамперед у галузі техніки та технологій. Саме в розвитку техніки та технологій протягом століть шліфувалася методологія та інструментальна база успішної винахідницької діяльності. Йдеться про величезний, практично не освоєний масовою свідомістю пласт культури, який відомий як евристика. Саме евристичні технології, добре освоєні, вміло вибрані (на сьогоднішній день існує понад 80 різних методик), є гарантом успішної винахідницької діяльності.

Отже, ми вважаємо, що будь-яке проектування без ефективної винахідницької діяльності учасників проекту, насправді, не є проектом. Подібна «проектна» діяльність не може забезпечити розвиток чогось, не може вдосконалювати і реально щось змінювати, бо там немає нових ідей, підходів та поглядів. Тому головним критерієм у проекті є ступінь його об'єктивної новизни [1; 2]. Саме новизна як глибинний та сутнісний критерій визначає якість проекту. Для реалізації дійсно проектної діяльності в освіті потрібно, щоб учасники вміли винаходити нове.

А чи вміють вони це робити? Чи володіють необхідним досвідом, знаннями, вміннями та навичками у цій галузі чи, як зараз заведено говорити, компетенцією? Нажаль, школа і заклади професійно-технічної освіти далеко не завжди прагнуть вчити винахідницької діяльності. Педагогами широко використовуються проектні, інформаційні, інтерактивні технології навчання, постійно здійснюється пошук і впровадження нових форм і методів роботи з учнями. Водночас, у впровадженні інноваційних проектних технологій часто спостерігається безсистемність, слабе врахування наявних умов та профілю підготовки, бездумне запозичення досвіду тощо. Учні й педагоги часто не готові до інноваційного навчання. Недостатність методичної літератури для використання інноваційних проектів у професійній освіті спонукає педагогів ЗПТО шукати необхідне навчально-методичне забезпечення в мережі Інтернет чи розробляти його самостійно, що не завжди гарантує якість цих матеріалів. Запровадження інновацій не супроводжується глибоким теоретичним аналізом, експериментальною перевіркою їх ефективності.

Тому у просторі системи професійної освіти поки що не створені необхідні умови для розробки інноваційних проектів [3].

Аналіз (структурно-функціональний і причинно-наслідковий) понад 40 найбільш відомих педагогічних концепцій дозволив зробити висновок про те, що в основі першопричин, що перешкоджають вирішенню основної суперечності в освіті та не дозволяють «вирощувати» в системі освіти «творців і мислителів», так необхідних для розвитку цивілізації, лежать наступні кореневі завдання:

- як зовнішню не актуалізовану інформацію перетворити на актуальне, особисто значуще проблемне завдання відкритого типу;
- як знайдене і точно сформульоване проблемне завдання ефективно вирішити.

Таким чином, вчити треба проєктуванню власного майбутнього на основі досвіду минулого та проблем сьогодення. Це основна теза побудови загальної та професійної освіти найближчого та віддаленого майбутнього, спрямована на вирішення існуючої ключової суперечності в освіті.

З отриманих визначень і виявлених кореневих завдань стає зрозумілим механізм вирішення ключового протиріччя в освіті, який являє собою поетапний перехід в освіті від «знаннєвої» парадигми до «творчої», в якій основним видом діяльності виступатиме вже не навчальна, а саме винахідницька діяльність. Ми вважаємо, що саме винахідницька діяльність є найбільш природо подібною і сутнісною для самої людини. Саме вона є системотворчим компонентом освіти, оскільки вона поєднує у собі ресурси свідомості людини – уяву, фантазію, творчі потреби, здатність мислити і сприймати світ, проблеми сьогодення, потреби у розвитку матеріальної та духовної культури та знання минулого.

В ході навчання винахідницької діяльності необхідно домагатися стійкого і гарантованого результату пошукової діяльності і ще на стадії розумового експерименту мати впевненість в тому, що знайдене рішення – дійсно об'єктивно нові знання, відповідні істині. Потрібен гарантований результат, якого міг би при бажанні досягати кожен, а не «особливо обдаровані» в силу особливих природних задатків і здібностей. Дати шанс на успіх у винахідницькій діяльності кожному – ось завдання освіти нового типу. При цьому не так важливо, в якій саме області робиться винахід, важливо, щоб у кожного це вийшло. Винахідником може бути не кожен, але винахідливий розум потрібен всім.

І тут без перевіреної та ефективної технології вирішення винахідницьких завдань не обійтися. Така технологія була створена Г. Альтшуллером і відома як «теорія рішення винахідницьких завдань» (ТРВЗ). Сьогодні цю технологію вивчають в університетах різних країн світу, і поступово вона знову повертається у вітчизняну наукову та освітню діяльність. Ця тенденція не випадкова у зв'язку з тим, що найбільш сприятливим періодом для оволодіння технологіями творчості є шкільний період і час навчання у професійних закладах освіти.

Головним завданням технології рішення винахідницьких завдань є допомога винахідникам швидко знаходити рішення творчих завдань із різних галузей знань. Технології рішення винахідницьких завдань сприяють:

- оволодінню учнями сучасними методами і засобами розвитку творчої уяви, подолання інерції мислення;
- оволодінню проблемно-алгоритмічними формами, подання навчального матеріалу, що записується з використанням графічної мови блок-схем і представляється у вигляді дидактичного ланцюжка мікропроблем різного ступеня складності: у вигляді алгоритмів або системи алгоритмів проблемних ситуацій;
- придбання учнями досвіду рішення реальних творчих завдань;

– забезпеченню управління процесом пошукової пізнавальної діяльності учнів безпосередньо викладачем або опосередковано через системи блок-схем алгоритмів.

У навчальному процесі викладачем розвивається така сторона технічного мислення як критичність, яка потім реалізується в алгоритмі рішення творчих завдань, що містять технічне протиріччя. ТРВЗ-технологія має багато позитивних сторін: в учнів збагачується коло уявлень, зростає словниковий запас, розвиваються творчі здібності. ТРВЗ допомагає формувати логічне мислення, сприяє подоланню сором'язливості, замкнутості, страху; людина вчиться відстоювати свою точку зору, а потрапляючи у важкі ситуації, самостійно знаходити оригінальні рішення; сприяє розвитку наочно-образного, евристичного мислення, пам'яті, уяви, впливає на інші психічні процеси. Окрім того, використання засобів ТРВЗ на заняттях дозволяє формувати комунікативну компетенцію, вміння бачити, аналізувати і розв'язувати навчальні та життєві проблеми самостійно.

Таким чином, застосування педагогами універсальних методів розвитку творчості й нестандартного мислення учнів, а саме технології рішення винахідницьких завдань, дає змогу підвищити ефективність навчально-виховного процесу закладів професійно-технічної освіти. Відтак перспективу подальших досліджень вбачаємо у практичному підтвердженні отриманих висновків.

Список використаної літератури

1. Кремень В. Г. Проблеми якості української освіти в контексті сучасних цивілізаційних змін. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 8-15. **2. Курбатов О. П.** Інноваційні технології навчання при підготовці кваліфікованих робітників в системі професійно-технічної освіти. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*: зб. наук. пр. Укр. інж.-пед. акад. Харків, 2005. Вип. 10. С. 163-171. **3. Радкевич В.** Інноваційні процеси в сучасній професійній школі. *Професійно-технічна освіта: інноваційний досвід, перспективи*: Науково-методичний збірник / Упорядник Н. І. Бугай. Вип. 1. Київ, 2005. С. 9-13

Єфімцев Д. Інноваційне проєктування в підготовці майбутніх фахівців – основа розвитку професійної освіти.

У статті розглядається актуальне питання підготовки кваліфікованих фахівців для різних галузей економіки, здатних мислити та діяти інноваційно, використовувати сучасні виробничі технології. Доведено, що саме винахідницька діяльність є системотворчим компонентом освіти, оскільки вона поєднує у собі ресурси свідомості людини – уяву, фантазію, творчі потреби, здатність мислити і сприймати світ, проблеми сьогодення, потреби у розвитку матеріальної та духовної культури та знання минулого. І тут без ефективної технології вирішення винахідницьких завдань не обійтися. Така технологія відома як «теорія рішення

винахідницьких завдань», що допомагає формувати логічне мислення, сприяє подоланню сором'язливості, замкнутості, страху; людина вчиться відстоювати свою точку зору; сприяє розвитку наочно-образного, евристичного мислення, пам'яті, уяви, впливає на інші психічні процеси.

Ключові слова: інноваційне проектування, заклад, професійно-технічна освіта, учень, технологія.

Yefimtsev D. Innovative design in the training of future specialists is the basis for the development of professional education.

The article deals with the topical issue of training qualified specialists for various sectors of the economy who are able to think and act innovatively, use modern production technologies. It is proved that inventive activity is a system – forming component of education, since it combines the resources of human consciousness-imagination, imagination, creative needs, the ability to think and perceive the world, problems of the present, needs for the development of material and spiritual culture and knowledge of the past. And here you can't do without an effective technology for solving inventive problems. This technology is known as the "theory of solving inventive problems", which helps to form logical thinking, helps to overcome shyness, isolation, fear; a person learns to defend his point of view; promotes the development of visual-figurative, heuristic thinking, memory, imagination, and affects other mental processes.

Keywords: innovative design, institution, vocational education, student, technology.

УДК 373.5.011.3

Ангеліна ПОТАПОВА

**ЗБЕРЕЖЕННЯ ТРАДИЦІЙ НАРОДНОЇ ВИШИВКИ В
ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ СУЧАСНОГО ЗЗСО**

Реформування української системи освіти відбувається у відповідності до світових тенденцій, які встановлюють пріоритет творчого розвитку, критичного мислення особистості над традиційними елементами знань і вмінь. Відповідно до цього змінюються традиційні підходи до змісту освіти, зокрема, й до викладання трудового навчання.

В сучасній школі викладання предмета трудове навчання дає учневі певну суму знань та навичок, які необхідні для самообслуговування в дорослому житті. Значна увага приділяється розвитку творчості учня шляхом вивчення декоративно-ужиткового мистецтва, народних ремесел та сучасних технік декоративно-прикладного мистецтва.

Багато сучасних мистецтвознавців таких, як Т. Кара-Васильєва, Р. Захарчук-Чугай, А. Заволокіна, Г. Пащенко, В. Радкевич, Е. Литвинець, О. Гасюк, М. Степан займались вивченням української народної вишивки, класифікацією орнаментів, візерунків, швів.

Дослідників народної культури постійно хвилює цілий ряд проблем мистецтва вишивки. Численні матеріали свідчать, що вишивкою займались майже в кожній селянській хаті. Популярною вона була і в міському середовищі. Чим пояснити, що ніколи не зникала потреба прикрашати одяг, різноманітні вироби для житлових, громадських, культових інтер'єрів, ритуальних, святкових обрядів, тощо.

Наявні фактологічні матеріали допомагають зазирнути в далеке минуле мистецтва вишивки. Вишивка на тканинах і шкірі не могла довго зберігатися. Зношувались вишиті речі, але узори, що були на них повторювались, перефразовувались, видозмінювались. До узорів, вишитих матерями, бабусями, прабабусями, дівчата додавали нові мотиви, кольорові акценти, і кожна робила це по-своєму. А всі разом вони створювали співзвучні своєму часові складні орнаментальні композиції, в яких виявляються нашарування тем, образів і сюжетів різного історичного походження.

Цікаво простежуються питання еволюції художньо-виражальних засобів мистецтва вишивки, її естетично-художньої природи. Вишивка розглядається як один із видів мистецтва живопису. Сріблясті переливи вишивки білими нитками на білому фоні, яскраві звучання червоними і білими, червоними і синіми, червоними і чорними нитками. Барвіста соковитість багатоколірної гами дає можливість стверджувати, що в галузі вишивки найбільш багато і різносторонньо розкрилось колористичне обдарування народних майстрів [1]. Кольорова вишивка дає сміливий порівняльний виклик народному розпису і в багатьох варіантах перемагає його своєю специфікою мелодійної гармонійності кольорових зіставлень.

Головною умовою виховання учнів на уроках трудового навчання з урахуванням традицій українського народу є насичення основного матеріалу спеціальними знаннями, що розширюють національний світогляд, формують національне світосприйняття та пробуджують національне почуття школярів. В умовах відродження національної культури відкриваються широкі можливості для естетичного виховання молоді. Нові фундаментальні дослідження в сфері українознавства дають багато цікавого матеріалу, який можна успішно використовувати в процесі цілеспрямованого підвищення рівня естетичного виховання підростаючого покоління. А практичний досвід свідчить про те, що естетичні й національні аспекти в трудовому навчанні можна з успіхом поєднувати.

На мою думку, це створює оптимальні умови для виховання гармонійно розвиненої особистості на основі надбання національної культури. У кожного вчителя є свій стиль проведення занять, і кожен має власний метод зацікавлення дітей. Але в усіх одне завдання – зберегти і примножити скарби духовності нашого народу, пробудити національну свідомість, прищепити любов до всього прекрасного, до народу та України.

Дослідження вишивки розкриває важливі аспекти вираження в ній живописної, графічної й орнаментальної культури народу. Вишивка зберігала в своїй іконографії давні архаїчні мотиви. Вона майже нічого не загубила зі своїх надбань.

Закономірні процеси художньо-естетичного мислення народу формувалися віками й удосконалювалися в міру поступу на шляху суспільного прогресу [3]. У всезагальній художньо-естетичній картині людського буття вишивка займає чільне місце, як найбільш масовий і різнофункціональний вид мистецтва.

Історією визначена особлива роль вишивки в духовному житті людини, створенні естетичного середовища у праці, відпочинку, святкуванні. Вишиті одяг, рушники, скатертини, завіси тощо, які організовують інтер'єр приміщень, супроводжують свята, обряди, несуть у собі не тільки матеріально-практичну, а й духовно-естетичну функції. З давніх-давен і до цього часу вишивка виступає як естетичне духовне самовираження народу, його морального етикету, як утвердження краси земного життя.

Вишивка – вид народного декоративно-ужиткового мистецтва, фрагментальне або сюжетне зображення на тканині, шкірі, виконане різними ручними або машинними швами.

Основною функцією вишивки як упродовж віків, так і зараз, є оздоблення одягу і тканин для обладнання житла. Наші предки оздоблювали жіночі головні убори: перемітки, очіпки, хустки, стрічки, чоловічі шапки; плечовий одяг: жіночі та чоловічі сорочки; верхній одяг: кожухи, безрукавки, свити, спідниці та ін.

Сьогодні художня вишивка також широко і різноманітно застосовується для оздоблення одягу і сучасного інтер'єру. Найбільше підлягає оздобленню дитячий одяг, жіноча білизна, сорочки, блузки, предмети побуту (рушники, серветки, штори, постільна білизна, декоративні наволочки та ін.). Поряд з традиційними атрибутами оздоблення житла постійного розвитку набуло мистецтво виготовлення тематичних панно з вишитими портретами видатних людей, зображенням пам'ятних дат, державної символіки (рис. 1).

Починається кожна вишивка з підготовки матеріалу – вибору тканин, ниток, голки та ін. Легкі рухи їх розміщень, сполучень, приводять до утворення складних, наперед задуманих, «серцю милих» узорів. При цьому, завжди присутні тактовна неспішність, міра співставлення, органічний зв'язок між матеріалом тканини і вишивальних ниток. У результаті народжується вишивка, як нова реальність на весільному рушникові, сорочці для милого, дитячому одязі [2].

Види вишивальних швів розділяють на поверхнево-нашивні («штапівка», «хрестик», «занизування» тощо) та прозорі (мережка: «одинарний прутик», «подвійний прутик», «роздільний прутик»). Лічильна гладь (пряма, коса, качалочки) та вільна гладь (художня, декоративна, біла).

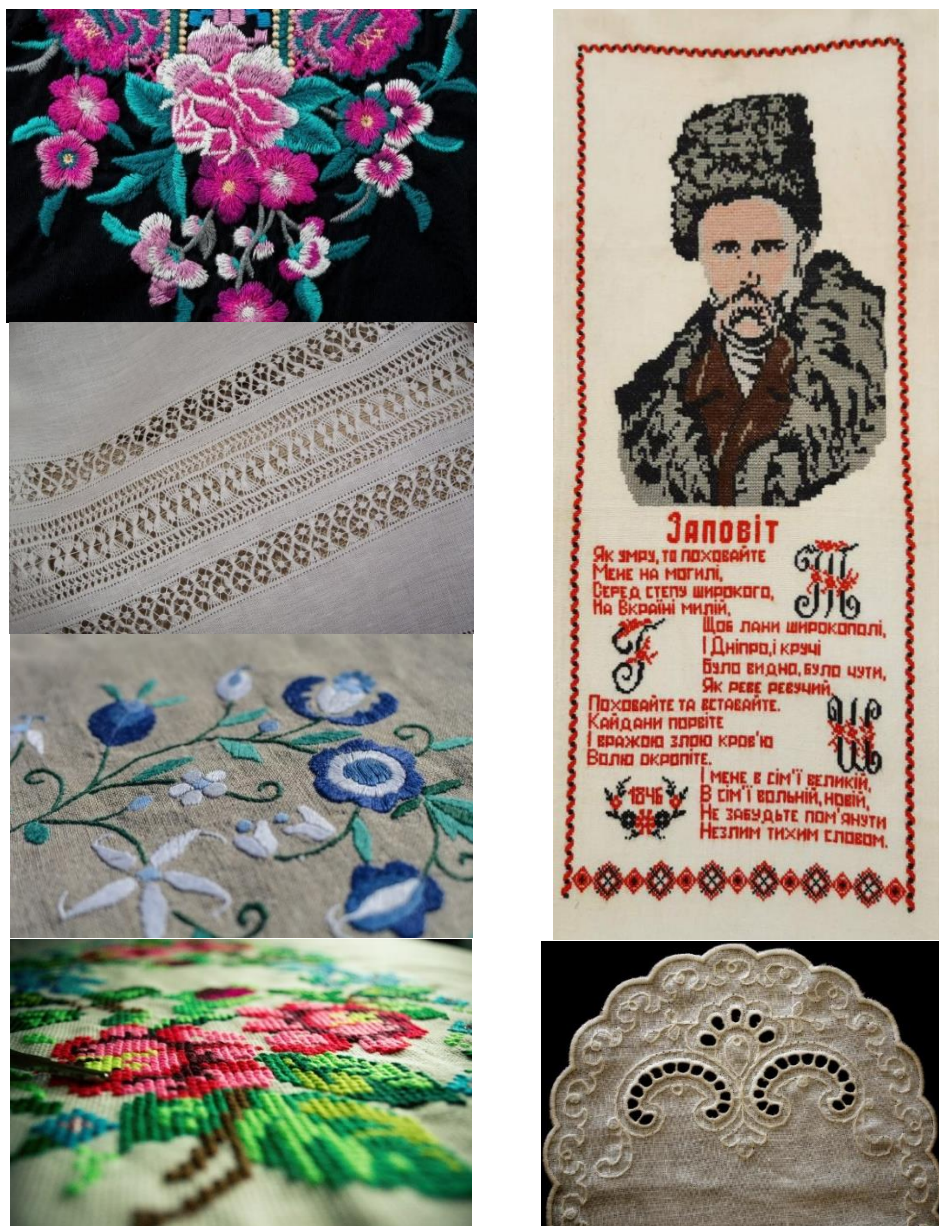


Рис. 1. Тематичні пано

Для української народної вишивки характерним є застосування великої кількості швів. Шви, які виконують на суцільній поверхні тканини, не висмикуючи або вирізаючи ниток, є поверхнево-нашивними: хрестик, гладь, занизування, штапівка тощо.

При прозорому шві частину ниток з тканини висмикують чи вирізають, наприклад, мережки. Виконується мережка на місці висмикнутих з тканини ниток. Існує велика кількість різноманітних мережок: мережка «одинарний прутик», «подвійний прутик», «роздільний прутик» тощо. Ажурні візерунки мережок виконують переважно нитками в тон тканини, однак інколи застосовують і кольорові.

Якщо вишивку виконують за точним розрахунком ниток на тканині, то такі шви називаються лічильними. При оздобленні виробів українською народною вишивкою часто використовують лічильну гладь. Вона може бути прямою, косою або качалочковою. Пряма гладь характеризується тим, що стібки розташовані паралельно один до одного та до ниток основи чи підкання. Коса гладь – стібки розташовані по діагоналі. Качалочкова гладь – кожен стібок виконується через одну нитку тканини паралельно попередньому й охоплює однакову кількість ниток тканини. Стібки вишивають тільки вертикально.

Якщо вишивку виконують за попередньо нанесеним контуром малюнка на тканину, то така техніка називається вільною. До вільної гладі відносять декоративну, художню, білу. Декоративна гладь у свою чергу може бути односторонньою, двосторонньою, полтавською і т. д. Особливістю вишивання художньою гладдю є те, що вона виконується нитками різних кольорів. А вишивання білою гладдю здійснюється, як правило, нитками білого кольору.

Найкращі узори, такі, яких ні в кого не було, створювалися і вишивалися для дорогих людей, для особливих святкових подій. Народною свідомістю опоетизована творча жіноча праця, пов'язана з образами добра, захисту, надії.

Аналіз вивчення вишивки в соціологічному аспекті пов'язані з основним автором – жінкою. Вона по-іншому творила в кожен епоху, залежно від соціально-історичних факторів, втілюючи у вишивці глибину філософської мудрості життя, вміння вносити в нього красу, доброту, ніжність. Одні і ті ж жіночі руки легко і вправно виготовляли тканини, шили одяг, вишивали його, прикрашали хату, готували їжу, випікали з шишками хліб, коровай, калачі тощо. І завжди в усьому непохитна вірність народним традиціям і чуйність до всього нового, прогресивного. Ніколи не переривався зв'язок художніх традицій, як і постійні процеси взаємозв'язків і взаємовпливів з іншими видами народної творчості та мистецтва.

Вишивка – найпоказовіший вид мистецтва, який має широкі аналогії в культурі інших народів, це всенародне й інтернаціональне мистецтво за своєю суттю. У ній крізь віки пронесено і збережено колективну народну мудрість, художню пам'ять, естетичні ідеали краси.

На уроках трудового навчання кожен вчитель прагне перетворити учня з пасивного учасника навчального процесу в активного дослідника. Саме під час вивчення розділу «Технологія виготовлення вишитих виробів» найкраще організовується проектно-технологічне навчання. Завдання вчителя вчити учнів здобувати знання самостійно, застосовувати набуті знання та уміння для розв'язання поставлених проблем, розвивати у дітей вміння користуватися дослідницькими прийомами, сприяти формуванню комунікативних навичок та виховувати їх на національних традиціях.

Список використаної літератури

1. Конарева Л. У ній зберігається душа народу: Культура. До 25 – річчя Незалежності України Національний центр народної культури «Музей Івана Гончара» демонструє шедеври української вишивки. *Уряд. кур'єр*. 2016. 23 серп. № 158. С. 7. **2. Піддячий М.** Соціально-професійний розвиток старшокласників: праця як основа життєдіяльності та поступу. *Технології інтеграції змісту освіти*: зб. наук. праць всеукраїнського круглого столу, 12 березня 2018 р., Полтава. 2018. №10. С. 98-108. **3. Семчук Л.** Традиційна народна одягова вишивка в творчості народних майстрів і художників модельєрів України. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. Харків, 2006. № 2. С. 85-95.

Потапова А. Збереження традицій народної вишивки в освітньому процесі сучасного ЗЗСО.

В даній статті розглянуто формування в учнів загальної середньої освіти навичок володіння технологією вишитих виробів. Вишивка – вид народного декоративно-ужиткового мистецтва, фрагментальне або сюжетне зображення на тканині, шкірі, повстині, виконане різними ручними або машинними швами. Завдяки проєктно-технологічній діяльності учнів створюють вишиті вироби, застосовуючи початкові, лічильні та декоративні шви.

Ключові слова: вишивка, уміння, хрестик, гладь, нитки, узори.

Potapova A. Preservation of the traditions of folk embroidery in the educational process of a modern institution of general and secondary educatio.

This article considers the formation of students of general secondary education skills of mastering the technology of embroidered products. Embroidery - a form of folk decorative and applied art, a fragmentary or plot image on fabric, leather, felt, made of various hand or machine stitches. Thanks to the design and technological activities of students create embroidered products, using the initial, counting and decorative seams.

Key words: embroidery, skills, cross, surface, threads, patterns.

УДК 377.041-051

Юлія РАТІЙ

АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ САМООСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙСТРА ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ

Утворення незалежної української держави зумовило необхідність модернізації системи освіти. Основні шляхи оновлення освіти у новому тисячолітті визначено в положеннях Закону України «Про освіту», цільовій комплексній програмі «Вчитель», якими передбачається таке:

- інтелектуальне відтворення потенціалу народу;

- забезпечення можливостей для саморозвитку людини;
- підготовка молоді до інтеграції в суспільство;
- професійна адаптація в умовах трансформації суспільного устрою та формування його професійної мобільності і конкурентоспроможності.

Успішне розв'язання цих завдань вимагає від особистості вибору стратегії неперервної освіти впродовж усього життя на основі саморозвитку, самовдосконалення, самоосвіти [1].

Суб'єктом передачі навичок самоосвітньої діяльності для молодого покоління є педагог. Кваліфіковане керування самоосвітою та навчання здобувачів професійної освіти продуктивним способом її здійснення можливе за умови володіння самим майстром виробничого навчання засобами самоосвіти. Тому однією з актуальних проблем педагогічної науки та практики є визначення сучасних підходів до самоосвітньої діяльності.

Загалом проблема самоосвіти знайшла своє відображення у класичній педагогічній спадщині (Ф.-А. Дістервег, Я. А. Коменський, Й. Г. Песталоцці, Ж.-Ж. Руссо, В. О. Сухомлинський, К. Д. Ушинський).

Ця проблема привертає увагу багатьох дослідників. Сутність, структуру та зміст самоосвіти обґрунтовано у працях О. І. Кочетова, П. Г. Пшебильського, Є. П. Тонконогої, Я. С. Турбовського. Психологічні основи самоосвіти (мотиви, готовність) досліджені В. К. Буряком, А. К. Громцевою, Ю. М. Кулюткиним, Н. О. Половниковою та ін. Питання професійної самоосвіти, зокрема застосування психолого-педагогічних знань у самоосвітній діяльності вчителя, самоосвіта молодого вчителя як умова вдосконалення його професійної діяльності та неперервності його освіти, розкриті М. М. Заборщиковою, Д. А. Казихановою, І.Л. Наумченко, О. В. Малихіним, І. В. Грабовець.

Отже, самоосвітня діяльність охоплює широкий спектр питань.

Метою даної статті є визначення змісту і структури самоосвітньої діяльності майстрів виробничого навчання.

На думку Касьяненко М. Д., самоосвіта це – цілеспрямований процес самостійного оволодіння цілісною системою знань і умінь, поглядів і переконань прогресивним досвідом у певній сфері діяльності під впливом особистих та суспільних інтересів [2].

Самойленко Н. Ю. визначає, що важливим аспектом розвитку методичної компетентності майстра виробничого навчання є його самоосвітня діяльність. Самоосвіта являє собою самостійну пізнавальну діяльність майстра виробничого навчання, спрямовану на розвиток методичної компетентності і визначається внутрішньою мотивацією, високим рівнем самоконтролю, самоорганізацією праці [3].

Євеліна Царьова у своєму дослідженні визначила комплекс педагогічних умов, які найбільшою мірою можуть упливати на процес розвитку професійної компетентності майстрів виробничого навчання. Однією з надважливих умов було визначено «домінування дієвої само-

освітньої діяльності в особистісно-професійному розвитку майстра виробничого навчання» [4].

Різні дослідники розглядають поняття самоосвіти як:

- форму отримання та поглиблення знань;
- процес розвитку інтелектуальних якостей та розумових здібностей;
- вид пізнавальної діяльності;
- систему оновлення, розширення та поглиблення отриманих знань, удосконалення практичних умінь та навичок.

Самоосвітню діяльність майстра виробничого навчання можна розглядати як сукупність декількох «само»:

- самооцінка – вміння оцінювати свої можливості;
- самооблік – вміння брати до уваги наявність своїх якостей;
- самовизначення – вміння вибрати своє місце в методичній роботі навчального закладу, усвідомлювати свої інтереси в цій діяльності;
- самоорганізація – вміння знайти джерело пізнання й адекватні своїм можливостям форми самоосвіти, планувати, організовувати робоче місце та методичну діяльність;
- самореалізація – реалізація особистістю своїх методичних можливостей;
- самокритичність – вміння критично оцінювати перевагу та недоліки власної методичної роботи;
- самоконтроль – здатність контролювати свою методичну діяльність;
- саморозвиток – результат самоосвіти [5].

Саме формуючи цю сукупність «само», можна передбачати свідому самоосвітню діяльність майстра виробничого навчання, яка б сприяла підвищенню рівня його методичної компетентності.

Зміст самоосвіти майстра виробничого навчання пов'язаний із спеціальним, професійно-педагогічним і загальнокультурним розвитком. Самоосвітня діяльність майстра виробничого навчання включає науково-дослідну роботу над методичною проблемою, вивчення філософської, науково-педагогічної, навчально-методичної, психологічної літератури, участь у групових та колективних формах методичної роботи, вивчення досвіду своїх колег, теоретичну роботу і практичну апробацію власних методичних напрацювань.

Як зазначає Т. Е. Кочарян, «займатися самоосвітою – значить вести серйозну важку роботу, глибоко продумуючи і критично перероблюючи сприйняту інформацію» [6, с. 99]. Джерелом такої інформації може бути філософська, спеціальна наукова, педагогічна, психологічна література.

Майстри виробничого навчання визначаються рівнем підготовленості та характеризуються ступенем сформованості системи знань, умінь і навичок і ступенем вираженості професійно значущих рис

особистості, що забезпечують успіх цієї діяльності, і самоосвітню діяльність майстра виробничого навчання.

Майстер повинен володіти основами педагогічної теорії та практики, бути освіченою, культурною людиною. Значне місце у формуванні його професійної майстерності належить індивідуальній самоосвіті. Уміння привернути й утримати увагу учнів має велике значення в методиці викладання. Майстер виробничого навчання не зможе виховати в учнів почуття відповідальності і вимогливості до себе, якщо сам не володіє цими якостями. Для учнів саме майстер є представником професії, яку вони обрали. Тому свій авторитет, увагу вихованців до себе він повинен розділяти як авторитет професії, повагу до неї.

Сьогодні стає зрозумілим, процес освіти педагога принципово не може бути завершеним. Постійно зростає обсяг і різноманітність професійної інформації, вона якісно оновлюється, і тому саморозвиток визнається провідною цінністю освіти. Необхідність в самоосвіті як особливому виду діяльності професіонала, як способу життя людини в умовах розвиненого інформаційного простору весь час зростає. Для професійної діяльності майстра виробничого навчання сьогодні недостатньо просто працювати в закладі професійної освіти і знати свій предмет. Для того щоб бути професіоналом, майстром своєї справи, сучасному педагогу необхідно постійно оновлювати і збагачувати свій професійний потенціал.

Щоб підтримувати професійний рівень, потрібен безперервний процес самоосвіти. Професійне самовдосконалення і самовиховання майстра виробничого навчання можливе тільки тоді, коли він сам бачить прогалини в методичній підготовці, в знаннях з дисциплін, що він викладає, рівні володіння інформаційними технологіями тощо. Плануючи роботу з самоосвіти і професійного самовдосконалення, майстер виробничого навчання повинен проаналізувати свою професійну діяльність за певний період, мати об'єктивну оцінку своєї діяльності з боку колег, їх рекомендації щодо поліпшення професійної діяльності. Розрізняють такі форми організації самоосвіти [4, с. 40]:

1. Курсова підготовка в інститутах підвищення кваліфікації (головна перевага такої форми самоосвіти – можливість отримання кваліфікованої допомоги від фахівця-викладача, а також можливість обміну досвідом між колегами);

2. Отримання другої вищої освіти або другої спеціальності;

3. Дистанційні курси підвищення кваліфікації, конференції, семінари, олімпіади та конкурси.

4. Індивідуальна самоосвітня діяльність може включати: науково-дослідну роботу з певної проблеми; вивчення науково-методичної та навчальної літератури; участь у педагогічних радах, науково-методичних об'єднаннях; відвідування уроків колег, обмін думками з питань організації занять, змісту навчання, методів викладання; теоретичну

розробку різних практичних форм уроків, позакласних заходів і навчальних матеріалів.

5. Мережеві педагогічні спільноти – нова форма організації самоосвіти майстра виробничого навчання. Мережеве педагогічне співтовариство – це Інтернет-ресурс, створений для спілкування однодумців, педагогів різних регіонів нашої країни, що бажають поділитися досвідом, посперечатися, розповісти про себе, дізнатися потрібну інформацію. Мережеве співтовариство відкриває перед педагогами наступні можливості: використання відкритих, безкоштовних і вільних електронних ресурсів; самостійне створення мережевого навчального змісту; освоєння інформаційних концепцій, знань і навичок; спостереження за діяльністю учасників спільноти. Головні переваги цієї форми самоосвіти: обмін досвідом здійснюється між вчителями-практиками; методична допомога є персональною та адресною; попросити і отримати консультацію можна у зручний для педагога час.

Кожен майстер виробничого навчання, з огляду на внутрішні і зовнішні мотиви, запити, що пред'являються сучасним суспільством, вплив морально-психологічного клімату, що склався в колективі, і вимоги адміністрації закладу професійної освіти, визначає свою траєкторію самовдосконалення та саморозвитку.

Результатом самоосвітньої діяльності майстра виробничого навчання може бути розробка теми дослідження, робота над власною науково-методичною проблемою, атестаційна творча робота, підготовка виступу на семінар, конференцію тощо.

Висновки. Отже розглянувши різні підходи до поняття «самоосвіта», ми визначили, що самоосвіта майстра виробничого навчання являє собою самостійно пізнавальну діяльність педагога, яка спрямована на розвиток його методичної компетентності та визначається внутрішньою мотивацією, високим рівнем самоконтролю і самоорганізацією праці.

Зміст самоосвітньої діяльності майстра виробничого навчання включає науково-дослідницьку роботу над методичною проблемою, участь у групових та колективних формах методичної роботи, вивчення досвіду своїх колег, теоретичну роботу і практичну апробацію власних методичний опрацювань.

Безперервність процесу професійного самовдосконалення майстрів виробничого навчання забезпечується завдяки розробці власної програми, яка передбачає визначення близької і віддаленої перспективи.

Такий підхід до організації самоосвіти формує у педагога вміння визначити перспективу свого професійного зростання й відчутти у цьому стійку потребу незалежно від ступеня вдосконалення його педагогічної майстерності.

Список використаної літератури

1. Закон України «Про освіту». Київ: Генеза, 1996. 36 с.
2. Касьяненко М. Д. Самостоятельная работа студента: Учебное пособие для слушателей ФПК вузов. Київ: УМК ВО, 1988. 280 с.
3. Самойленко Н. Ю. Розвиток методичної компетентності майстрів виробничого навчання професійно-технічних навчальних закладів: метод. реком. Суми: Видавництво: ПП Вінниченко М.Д., 2012. 70 с.
4. Царьова Євеліна Педагогічні умови розвитку професійної компетентності майстрів виробничого навчання закладів професійної освіти сфери послуг. *Професійна педагогіка*. 2021. №2(23). С. 36-45.
5. Гордієнко Наталія Самоосвітня діяльність майстра виробничого навчання. URL: <http://metodrp1.blogspot.com/2019/04/blog-post>.
6. Кочарян Т. Э. Развитие методической компетентности преподавателя среднего профессионального учебного заведения в условиях последипломного образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Ставрополь, 2004. 179 с.

Ратій Ю. Аналіз складових самоосвітньої діяльності майстра виробничого навчання.

Стаття присвячена визначенню змісту і структури самоосвітньої діяльності майстрів виробничого навчання. В статті визначено, що самоосвіта майстра являє собою самостійну пізнавальну діяльність, яка спрямована на розвиток його методичної компетентності та визначається внутрішньою мотивацією, високим рівнем самоконтролю і самоорганізацією праці. Зміст самоосвітньої діяльності майстра виробничого навчання включає науково-дослідницьку роботу, участь у групових та колективних формах методичної роботи, вивчення педагогічного досвіду, теоретичну роботу і практичну апробацію власних методичних опрацювань.

Ключові слова: самоосвіта, майстер виробничого навчання, компетентність.

Ratiy J. Analysis of the components of self-educational activities of the master of industrial training.

The article is devoted to determining the content and structure of self-educational activities of masters of industrial training. The article defines that the master's self-education is an independent cognitive activity aimed at the development of his methodological competence and is determined by internal motivation, a high level of self-control and self-organization of work. The content of self-educational activity of the master of industrial training includes research work, participation in group and collective forms of methodical work, study of pedagogical experience, theoretical work and practical approbation of own methodical elaborations.

Key words: self-education, master of industrial training, competence

УДК 377.091.33

Артем ТРОЩІЙ

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ «ЗАЙМИ ПОЗИЦІЮ» В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗПТО

Важливе місце в сучасному навчанні займає проблема оновлення методики навчання. Як і інші категорії освіти, вони не є постійними і постійно вдосконалюються, збагачуються новим змістом і оновлюються. Пошук нових методів навчання визначається низкою факторів, найважливішими з яких є:

1. Докорінна зміна освітніх цілей. Нині випускник кожного закладу освіти повинен володіти не лише знаннями, а й умінням адаптуватися до мінливих соціальних умов. Ця здатність є результатом масштабної комп'ютеризації, з одного боку, і високого рівня креативності людини, з іншого.

2. Важливими рисами особистості стають пристосованість до реального життя. Тому особливо необхідно розвивати у здобувачів освіти самостійність, ініціативу, самооцінку та відповідальність. Розвивають та виховують в них ці якості за допомогою різноманітних методів навчання.

3. Новий суспільний устрій забезпечує культурне і духовне зростання громадян, сприяє їх гармонійному розвитку. Це досягається завдяки існуванню різноманітних закладів освіти. Усі вони певною мірою автономно гарантують досягнення національного рівня освіти.

4. Сучасна освіта ґрунтується на особистісно орієнтованому підході, який на відміну від авторитарного навчання створює умови, в яких здобувач освіти стає суб'єктом процесу навчання. У той же час змінюються ролі як педагога, так і учня. Викладач є не лише джерелом необхідної інформації, а й керівником діяльності, спрямованої на здобуття знань учнів. Педагог обирає ефективну методику викладання предмету, забезпечуючи підтримку учню при збереженні самостійності. Суб'єктивна діяльність здобувача освіти включає три взаємопов'язаних процеси: засвоєння інформації, набуття досвіду репродуктивної та творчої діяльності, удосконалення (розвиток) психічного функціонування, формування почуттів і цінностей про світ і відповідних моделей поведінки. Навчання ґрунтується на узгодженості та збалансованості цих процесів. При цьому збір інформації є тематичною основою, а зміст інформації, структура навчальної діяльності та методи навчання забезпечують і формують розвиток і виховання.

5. Стратегія сучасного навчання визначається концепцією діяльнісного підходу, в основі якого лежить ідея навчання, орієнтованого на розвиток.

На сьогоднішній день найбільш ефективними є активні і інтерактивні методи навчання, які використовуються для створення психологічно комфортних умов навчання, в яких учень відчуває почуття

успіху, інтелектуальне зростання. Вони забезпечують можливість індивідуального сприйняття навчальної інформації, створюють умови для інтенсивної рефлексії власного досвіду та його контексту, залучають учнів до активного усвідомлення нової інформації, розвивають навички мислення, навички діалогу та спілкування, критичне мислення та автономні дії.

Активні методи навчання передбачають стимулювання пізнавальної діяльності і самостійності здобувачів освіти, взаємодію в системі учень-педагог, а також наявність творчих завдань. До активних методів навчання відносять: бесіду, відкритий мікрофон, пошук інформації, виконання індивідуальних творчих проєктів, вікторини, вирішення кросвордів, захист творчої роботи тощо [4, с. 10].

Інтерактивні методи навчання (інтерактив – англ. взаємний акт) спрямовані на розвиток здібностей учнів взаємодіяти чи знаходитись у режимі бесіди, діалогу з чимось (наприклад, комп'ютер) або з кимось – людиною). Ці методи передбачають організацію комфортних умов навчання, при яких всі здобувачі освіти активно взаємодіють між собою і викладачем, використовуючи моделювання життєвих і професійних ситуацій, ролеві ігри та методи, що дають змогу створювати ситуації пошуку, співпереживання, суперечностей, ризику, сумніву, переконання, задоволення, аналізу та самооцінки своїх дій, спільне розв'язання проблем. Це таке навчання, у якому змінюється роль викладача, його функції [4, с. 10-11].

Інтерактивному навчанню притаманні такі риси: взаємодія здобувачів освіти; діалог, полілог; організація освітнього середовища спілкування; активність; опора на їхній суб'єктивний досвід; комфортні умови навчання, набуття знань спільними зусиллями з можливістю контролю та оцінки, взаємооцінки та взаємоконтролю [2, с. 7].

Перевага інтерактивного навчання полягає в тому, що здобувачі освіти засвоюють всі рівні пізнання, в класах збільшується кількість учнів, які свідомо засвоюють навчальний матеріал. Вони займають активну позицію в засвоєнні знань, зростає інтерес до їх отримання [2, с. 7].

Інтерактивні технології навчання розподіляються на 4 групи:

- інтерактивні технології кооперативного навчання;
- інтерактивні технології колективно-групового навчання;
- технології ситуативного моделювання;
- технології опрацювання дискусійних питань [2, с. 7-8].

Інноваційне (лат. innovatio – оновлення, зміна) навчання – зорієнтована на динамічні зміни в навколишньому світі навчальна та освітня діяльність, яка ґрунтується на розвитку різноманітних форм мислення, творчих здібностей, високих соціально-адаптивних можливостей особистості [3, с. 9].

Сучасне суспільство висуває нові вимоги до освіти. Одна з них – формування в учнів відповідальності, здатності приймати важливі рішення, знаходити способи спілкування в новому середовищі, які є

достатньо ефективними, щоб будувати нові стосунки в реальності, що швидко змінюється. Активність, самостійність, креативність, здатність пристосовуватися до швидких змін – ці риси особистості стають найважливішими на даному етапі історичного розвитку і їх формування потребує нових підходів до процесу навчання.

Вимоги часу та реформування системи освіти в Україні змушують педагогів відмовлятися від авторитарного стилю навчання на користь гуманістичного підходу та використання методів, що підтримують розвиток творчих засад особистості з урахуванням її індивідуальних особливостей. Завдання сучасної освіти чітко визначають основні напрямки, в яких вони мають реалізовуватися. Одним із найважливіших з них є перехід від традиційної (предметно-орієнтованої) освітньої парадигми до інноваційної (особистісно-орієнтованої) парадигми.

Мета статті полягає у розкритті особливостей методу «Займи позицію» як ефективного засобу навчання в освітньому процесі ЗПТО.

Зараз багато хто з учнів не вміє висловлювати власну думку, не впевнені в її правильності або не вміють правильно відстоювати свою точку зору. Вирішити це питання їм допоможе метод «Займи позицію». Він покликаний допомогти учням правильно висловити свою думку на певну тему, чітко сформулювати її та легко розпочати дискусію. Викладач може допомогти учням на ранніх етапах обговорення.

Мета методу – навчити здобувачів освіти визначати свою позицію щодо спірного питання, аргументувати свою позицію, приймати аргументи інших сторін.

Цей метод можна використовувати на початку уроку, щоб показати, що існує багато різних ставлень до теми, що обговорюється. Його також можна використовувати в основній частині уроку під час обговорення теми уроку або в кінці уроку, щоб встановити зв'язок із вивченим. Для цього необхідно запропонувати здобувачам освіти дві протилежні точки зору, які не передбачають єдиної (правильної) відповіді.

Використання методу «Займи позицію» передбачає таку послідовність дій:

1. У протилежних кінцях аудиторії розміщуються плакати. На одному з них написано «згодний», на іншому – «не згодний» (або на плакатах викладено полярні позиції з проблем. Наприклад, підтримуєте ви чи не підтримуєте дії майстра, який підвищив голос на працівника, який неякісно виконав свою роботу?

2. Викладач повідомляє правила застосування цього методу.

3. Викладач пропонує кожному здобувачеві освіти стати біля того плакату, гасло якого він поділяє.

4. Викладач пропонує здобувачам освіти обґрунтувати свою позицію.

5. Після цього він запитує, чи не змінив хтось з учнів свою думку і чи не хоче перейти до іншого плакату. Свій перехід кожен здобувач освіти має обґрунтувати.

6. Викладач пропонує кожному з учасників навести найбільш переконливий аргумент іншої сторони.

Правила проведення роботи за методом «Займи позицію»:

1. Говорити по черзі. Не перебивати один одного.
2. Не сперечатися один з одним. Навести нові докази або ідеї.
3. Перейти від одного плаката до іншого можна будь-коли, вказавши підстави зміни своєї позиції. Вислухати аргументи та ідеї інших. Бути готовими назвати ті, які найбільше сподобалися.

Мікрогрупові та індивідуальні форми роботи дозволяють швидко і оперативно змінювати педагогічну тактику при зміні умов. Вибір кількості здобувачів освіти залежить від рівня їхньої підготовленості, специфіки завдань та матеріалу, що вивчається [1, с. 106].

При розгляді протилежних позицій зі спірного питання треба:

- ознайомитися з альтернативними точками зору;
- передбачити наслідків окремих рішень для виробництва та окремих людей;
- навчитись відстоювати власну позицію;
- навчитись слухати інших;
- отримати більше знань з предмета.

Цей метод допомагає проводити дискусію на спірну, суперечливу тему, дає можливість висловлюватись кожному, продемонструвати різні думки на певну тематику, обґрунтувати свою позицію чи перейти на іншу позицію в будь-який час, якщо його переконали, та назвати більш переконливі аргументи.

Тому можна сказати, що метод «Займи позицію» – це інноваційна педагогічна ігрова технологія, яка дозволяє учням виконувати педагогічні, проблемні завдання відповідно до ігрового плану/сюжету, під час яких вони відбирають та систематизують інформацію, виконують самостійні науково-дослідні роботи, сприяють систематизації та узагальненню вивченого матеріалу, збагачують і викладають його через цілісну систему. Використання інформаційно-пошукових технологій підвищує мотивацію учнів до саморозвитку, оскільки під час роботи над завданням вони збирають, усвідомлюють та узагальнюють інформацію та роблять висновки.

Список використаної літератури

1. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с. **2. Ватуляк О. З.** Використання інтерактивних технологій на уроках у початковій школі. Бібрський ОЗЗСО І-ІІІ ст. ім. Уляни Кравченко 2020. С. 58. **3. Дичківська І. М.** Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник. Київ: Академвидав, 2004. 352 с. **4. Ягоднікова В. В.** Інтерактивні форми і методи навчання у вищій школі: навч.-метод. посіб. Київ: ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. 80 с.

Трошій А. Використання методу «Займи позицію» в навчальному процесі ЗПТО

У статті розглянутий інтерактивний метод «Займи позицію» як розвиваючий процес навчання в ЗПТО, проведений аналіз методу як новітньої технології навчання, висвітлено послідовність дій методу «Займи позицію», особливості та сутність навчального процесу з використанням інноваційного методу, обґрунтована доречність використання методу у процесі навчання.

Ключові слова: займи позицію, метод, інтерактивний, інноваційний.

Troshchii A. The use of the method "Loan position" in the educational process of ZPTO

The article considers the interactive method "Loans position" as a developing learning process in VET, analyzes the method as the latest learning technology, highlights the sequence of actions of the method "Loans position", features and essence of the learning process using innovative methods, substantiated relevance of the method.

Keywords: position loans, method, interactive, innovative.

УДК 37.091.26.016:62

Владислав ЩЕРБАК

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ФОРМ І МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Ми живемо і працюємо в століття бурхливого прогресу і стрімких змін у всіх сферах життя. Торкнулися вони і освіти: основна мета – навчати дітей так, щоб підготувати їх до життя в сучасних умовах, в умовах складних соціально-економічних відносин, інформаційних потоків, жорсткої конкурентності. Завдання вчителя сучасної школи – не тільки дати знання з предмета, а й виховати особистість, здатну адаптуватися в цих умовах, знайти своє місце в житті. Тепер урок будується не навколо вчителя як ключовій фігурі, а навколо учня. Він – головна фігура, він планує, організовує, контролює та оцінює свою діяльність і її результати.

Поступальне вдосконалення загальної середньої освіти спрямоване на переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня, на навчання його самостійно оволодівати новими знаннями, на формування функціональних, мотиваційних та соціальних компетентностей.

У контексті цього змінюються і підходи до оцінювання результатів навчальних досягнень школярів як складової навчального процесу. Оцінювання має ґрунтуватися на позитивному принципі, що передусім передбачає врахування рівня досягнень учня, а не ступеня його невдач.

Проблема оцінювання досягнень учнів – одна з актуальних у педагогічній теорії та практиці. У різні періоди життя суспільства вимірювання якості знань учнів, а також відображення результатів цих вимірювань завжди викликало зацікавленість з боку педагогів, психологів, батьків.

Відомі вчені-педагоги Ш. Амонашвілі, Ю. Бабанський, В. Сухомлинський, А. Хуторський під оцінюванням розуміють процес вивчення та перевірки знань учнів. Оцінка, на думку науковців, – це результат цього процесу, кількісний показник якості результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Перевірка та оцінювання стану засвоєння учнями знань та практичних умінь є складовою частиною навчального процесу в ЗЗСО. Основними функціями оцінювання навчальних досягнень учнів є: контролююча, навчальна, діагностично-коригуюча, стимулюючомотиваційна, розвивально-виховна. Кожна функція має чітко виражену мету.

Перевірка та оцінювання навчальних досягнень учнів з трудового навчання за видом її здійснення є поточною, тематичною та підсумковою. Для всебічної характеристики навчальних досягнень учнів з трудового навчання оцінювання доцільно здійснювати за структурними компонентами навчально-практичної діяльності, а саме: змістовий компонент, операційно-організаційний, емоційно-мотиваційний.

Знання оцінюються за повнотою, правильністю, усвідомленістю, яка визначається виділенням учнями головного, у вигляді словесного відтворення чи пояснення [1].

Основні характеристики змістового, операційно-організаційного та емоційно-мотиваційного компонентів навчально-практичної діяльності дитини можуть бути використані при визначенні рівнів навчальних досягнень з трудового навчання, які позначаються як: I – початковий, II – середній, III – достатній, IV – високий; критеріїв оцінювання навчальних досягнень і виставлення відповідних оцінок у балах, а також для характеристики стану навченості школярів на уроках трудового навчання.

Об'єктами оцінювання навчальних досягнень учнів з трудового навчання можуть бути: рівень застосування знань та умінь в практичній роботі, проєктно-технологічна діяльність учнів, уміння користуватися різними видами конструкторсько-технологічної документації та іншими джерелами інформації, якість виконання практичних робіт, рівень сформованості трудових прийомів і умінь виконувати технологічні операції, рівень самостійності у процесі організації і виконання роботи (планування трудових процесів, самоконтроль і т.п.), виявлення елементів творчості.

На результат оцінювання навчальних досягнень учнів впливають дотримання правил безпечної праці і санітарно гігієнічних вимог та уміння організовувати робоче місце і підтримувати порядок на ньому в процесі роботи.

Метою навчальної діяльності є контроль успішності учнів та формування в них адекватної самооцінки. У освітньому процесі формується установка на оцінювання можливостей кожного.

Вимоги оцінювання навчальних досягнень застосовуються відповідно до Державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів, передбачених навчальною програмою та з урахуванням вікових особливостей учнів.

Для ефективного контролю успішності учнів недостатньо лише виявити, що вони знають і вміють. Потрібно також правильно оцінити їхні знання й уміння. Оцінка має два компоненти – числовий бал, який фіксує результат перевірки знань, умінь і навичок школярів, і оцінне судження, що характеризує якість роботи учнів, їхнє ставлення до навчання, старанність. Обґрунтовуючи бал, учитель аналізує виявлені знання за формою, змістом, обсягом з погляду правильності та виразності мовлення. Важливе значення мають вказівки на прогалини та помилки в знаннях учнів і рекомендації щодо їх виправлення.

Таким чином, оцінюючи результати навчальної діяльності учня, учитель має дотримувати дидактичних вимог, використовувати різні форми оцінювання, пам'ятати про вплив оцінки на емоційний стан учня.

На уроках трудового навчання в закладах загальної середньої освіти доцільно застосовувати комп'ютерну техніку та програмні засоби під час перевірки готовності учнів до здійснення проєктно-технологічної діяльності, що значно підвищує оперативність, надійність та об'єктивність контролю; позитивно впливає на ставлення учнів до трудового навчання, сприяє формуванню навичок об'єктивного самоконтролю та самооцінки, завдяки чому посилюється індивідуалізація та диференціація навчально-трудоного процесу [3].

Ефективність залучення учнів до контрольної-оцінної діяльності, яка передбачається системою виконання творчих проєктів, підвищується за умови: чіткого формулювання вчителем мети і завдань та усвідомлення їх учнями, ознайомлення здобувачів освіти зі змістом вимог та критеріями оцінювання; залучення школярів до рецензування та оцінювання захисту творчого проєкту; активного використання комп'ютерних технологій у навчанні та контролі навчальних досягнень; аналіз та порівняння отриманих результатів із запланованими як власними, так і своїх однокласників, прогнозування майбутніх результатів та успіхів.

Оцінювання навчальних досягнень учнів з трудового навчання здійснюється у двох аспектах: оцінюється рівень оволодіння теоретичними знаннями та якість практичних умінь і навичок, тобто здатність до застосування вивченого матеріалу під час виконання практичних робіт. Критерії, за якими здійснюється оцінювання навчальних досягнень учнів мають комплексний характер. До них належить: рівень застосування знань та умінь в практичній роботі; уміння користуватися різними видами конструкторсько-технологічної документації та іншими джерелами інформації; дотримання технічних

вимог у процесі виконання робіт (якість виробу); уміння організовувати робоче місце і підтримувати порядок на ньому в процесі роботи; рівень сформованості трудових прийомів і умінь виконувати технологічні операції; дотримання правил безпечної праці та санітарно-гігієнічних вимог; дотримання норм часу на виготовлення виробу; рівень самостійності у процесі організації і виконанні роботи (планування трудових процесів, самоконтроль і т. п.), виявлення елементів творчості.

Оцінювання включає два компоненти: оцінювання як процес, що відбувається на уроках трудового навчання на всіх етапах навчання, і бал, який фіксує підсумки перевірки знань, умінь і навичок. Як процес оцінювання становить специфічну сторону контролю, його невід'ємну частину, як результат – завершує контроль навчальних досягнень. Під час спостереження за діяльністю школяра в ході уроків трудового навчання, перевірки виконання ним домашніх завдань, різних технологічних вправ на уроці, захисту проєкту, технологічної документації вчитель мислено оцінює не тільки якість знань, а й ретельність, працьовитість, психологічні особливості учнів [2].

Єдині вимоги до знань, умінь і навичок визначаються як критерії та норми оцінювання. Критерії – це точно визначена міра якості виявлених знань, умінь і навичок учнів, яка відповідає загальним вимогам до контролю знань, умінь і навичок.

У відповідності до критеріїв визначають норми оцінювання, тобто конкретні кількісні та якісні показники успішності, згідно з якими виставляється саме той, а не інший бал.

Функції оцінки не обмежуються тільки констатацією рівня навченості. Оцінка – єдиний в розпорядженні педагога засіб стимулювання навчання, позитивних мотивацій, впливу на особистість. Саме під впливом об'єктивного оцінювання в учнів розвивається адекватна самооцінка, критичне ставлення до своїх успіхів.

Оцінка може виражатись як словесно, описово, так і у формі строго визначених показників, одним з яких є бал. Бал – це показник результатів контролю, заключний етап перевірки знань, одна з форм оцінки.

Бали ґрунтуються на даних вимірів результатів навчально-трудова досягнень учнів та їх зіставленні з нормами оцінок, між балами і знаннями, що перевіряються, існує певний взаємозв'язок, співвідношення, встановлювані діючими навчальними програмами.

Значення балу виходить далеко за межі фіксації результатів контролю, бо певною мірою він характеризує самого учня, його підготовленість, здібності, ставлення до праці. Наприклад, низькі бали свідчать про недоліки у знаннях та навчальній діяльності школяра і часто про його несумлінне ставлення до навчання [3].

Отже, бал – один із факторів, що зумовлює становище учня в колективі. Об'єктивність оцінки знань і умінь виступає не тільки як дидактичний принцип, а й як характерна риса діяльності вчителя. Бути

об'єктивним – означає не піддаватися почуттям симпатії чи антипатії, іншим стороннім впливам.

Відповідно до нового Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, який передбачає розвиток творчих здібностей учнів уроки трудового навчання мають бути корисними, повинні мати значний розвивальний потенціал і творчу спрямованість.

Форми і методи оцінювання результатів навчальної діяльності, які характерні для уроків трудового навчання повністю задовольняють вимоги освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

Список використаної літератури

1. Бербец В. В. Поєднання форм і методів контролю навчальних досягнень учнів у процесі проєктно-технологічної діяльності. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. Науковий збірник. Вип.7. Київ: Міленіум, 2004. С. 27-34. 2. Біляковська О. Константи гуманної педагогіки в оцінюванні навчальних досягнень учнів. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. 2015. Випуск 53. С. 327-332. 3. Невмержицький А. П., Коломієць Ю. В. Діагностування навчальних досягнень учнів на уроках трудового навчання. URL: http://www.rusnauka.com/14_APSN_2008/Pedagogica/.

Щербак В. Аналіз сучасних форм і методів оцінювання результатів навчальної діяльності учнів на уроках трудового навчання.

В даній статті наведені форми і методи оцінювання результатів навчальної діяльності учнів на уроках трудового навчання. Перевірка та оцінювання навчальних досягнень учнів з трудового навчання є поточною, тематичною та підсумковою. Під впливом об'єктивного оцінювання в учнів розвивається адекватна самооцінка, критичне ставлення до своїх успіхів.

Ключові слова: технології, критерії, оцінювання, вимоги, бали.

Scherbak V. Analysis of modern forms and methods for assessing the results of students' learning activities in labor training lessons

This article presents the forms and methods of assessing the results of students' learning activities in the lessons of labor training. Verification and evaluation of students' academic achievements in labor education is current, thematic and final. Under the influence of objective assessment, students develop adequate self-esteem, a critical attitude to their success.

Key words: technologies, criteria, estimation, requirements, points.

ІННОВАЦІЇ В НАУЦІ, ВИРОБНИЦТВІ І У СФЕРІ ПОСЛУГ

УДК 641.1:639.311

Анастасія ВОЛОШИНА

ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ І ПЕРЕВАГИ СТАВКОВОЇ РИБИ

Ріст потреби населення України у білках тваринного походження обумовлює необхідність максимального використання рибної сировини для харчових цілей. Цінність риби як харчового продукту обумовлюється високим вмістом в ній повноцінних білків, добре засвоюваних жирів і мінеральних речовин. Це робить її цінним дієтичним продуктом. Риба – це продукт високої харчової цінності, оскільки містить білки (13-23%), жир (0,1-33%), мінеральні речовини (1-2%), вітаміни А, D, E, B₁, B₁₂, PP, C, екстрактивні речовини і вуглеводи. Хімічний склад риби не є постійним, він змінюється залежно від виду, віку, місця і пори вилову [1; 3].

Білки риби в основному повноцінні: альбуміни і глобуліни (прості білки), нуклеопротеїди, фосфопротеїди і глюкопротеїди (складні білки). Всього в м'язовій тканині риби 85% повноцінних білків. Вони майже повністю (97%) засвоюються організмом людини. Тому риба є джерелом білкового харчування [4; 5]. Неповноцінний білок сполучної тканини колаген (15%) під дією теплової обробки легко переходить у глютин, отож м'ясо риби розм'якшується швидше, ніж м'ясо свійських тварин. Жир риби містить велику кількість ненасичених жирних кислот (лінолеву, ліноленову, арахідонову та ін.), тому він рідкий при кімнатній температурі, має низьку температуру плавлення (нижче 37°C) і легко засвоюється організмом людини. Вміст вітамінів D і А значно підвищує його цінність.

Харчова цінність риби залежить не тільки від хімічного складу, а й від співвідношення в її тілі їстівних і неїстівних частин і органів. До їстівних частин відносять м'ясо, шкіру, ікру, молочко, печінку; до неїстівних – кістки, плавники, луску, нутрощі. Голови деяких видів риб, наприклад осетрових, – їстівні, оскільки містять багато м'яса і жиру. Чим більше в рибі м'яса й ікри, тим вища її харчова цінність.

В ставкових господарствах півдня України в основному вирощують білого і строкатого товстолаба, лускатого коропа і білого амура, ці риби складають приблизно 68% всієї ставкової риби, яка реалізується на ринках півдня України [5].

Мета роботи. Опираючись на вище викладене, ми взяли за мету визначити ваговий і хімічний склад промислових ставкових риб, які реалізуються на ринках півдня України, тим самим визначити їх харчову цінність.

Матеріал і методи. Об'єктом досліджень були екземпляри ставкової риби-товстолаба строкатого і білого, лускатого коропа, білого амура, в

кількості по 10 голів . Середня вага екземплярів товстолоба строкатого – 850 г, білого товстолоба – 800 г, коропа лускатого – 830 г, білого амура – 750 г. Для проведення дослідження використовували хімічний посуд, сушильна шафа та реактиви ,які використовуються для визначення хімічного складу загальноприйнятою методикою за А.П. Івановим «Хімічний аналіз риб і їх кормів» [4].

Результати досліджень. В основу визначення вагового складу риби було взято слідуєчі показники: повна вага голови, повна вага тушки, окремо вага кісток і м'язів тушки, вага нутрощів, плавців, луски і загальна вага їстівних і неїстівних частин рибини. Найбільш важким із усіх виявився процес відокремлення кісток від м'язів. Для цього відварювали голови і тушки рибин, потім їх поміщали у циліндр з водою і увесь вміст інтенсивно струшували. При закінченні струшування кістки швидко осідали на дно циліндра, а воду разом з подрібненими м'язами проціджували крізь марлю. Цей процес повторювали декілька разів, поки в циліндрі не осталися чисті кістки. Кістки підсушували на фільтрувальному папері і зважували. Знаючи загальну вагу голови чи тушки, а також вагу кісток, отримували вагу їстівної частини тушки рибини. Результати цих досліджень наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Ваговий склад тушок промислових ставкових риб, які йдуть в реалізацію на ринки півдня України (у % до загальної ваги тушки риби, n=40)

Показники	Вид риби			
	Білий товстолюб	Строкатий товстолюб	Лускатий короп	Білий Амур
Вага риби, г	800	850	830	750
Голова, т.ч %(в м'язи/кістки)	22 (18/4)	30,8 (25,1/5,7)	21 (18/3,8)	20,7 (17/3,7)
Тушка, т.ч. %(в м'язи/кістки)	78 (64,6/3)	69,2 (54,3/3,5)	79 (51,5/5,2)	79,3 (53,5/4,8)
Кістки, %	7	9,2	9	8,5
Нутрощі, %	7	7,3	13,9	13,5
Луска, %	1,7	1,8	5	3,9
Плавці, %	1,7	2,3	3,4	3,6
Їстівна частина від загальної ваги, %	82,6	79,4	69,5	70,5
Неїстівна частина від загальної ваги, %	17,4	20,6	31,5	29,5

З таблиці видно, що найбільший вихід їстівних частин спостерігався у білого (82,6%) і строкатого (79,4%) товстолобів і менший у коропа (69,5%) і білого амура (70,5%). Цей факт обумовлений тим, що у коропа і білого амура практично вдвічі більший вихід нутроців, луски і плавців, а також високим вмістом у білого і строкатого товстолобів м'язової тканини у голові (18 і 25%) і високим виходом філе у білого товстолоба (64,6%).

Хімічний склад, а саме – вологу, білок, жир, мінеральні речовини, а також калорійність визначали за методикою А. П. Іванова, яка викладена в практикумі для рибоводів «Хімічний аналіз риби і їх кормів». Вологу визначали після висушування проб риби. Відсоток мінеральних речовин (золи) в рибі $x = x_1 \cdot A / 100$, де x_1 – відсоток золи в абсолютно сухій речовині, A – % абсолютно сухої речовини. Загальну кількість азоту в пробах визначали за методом К'ельдаля, а потім відсоток азоту переводили в білок, помножуючи показники азоту на коефіцієнт 6,25. За кількістю білка і жиру за допомогою відомих коефіцієнтів визначали калорійність продукту (1г білка – 4,4 ккал, 1г жиру – 9,2 ккал). Результати аналізу хімічного складу наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Хімічний склад деяких видів промислових ставкових риби, які надходять в реалізацію на ринки півдня України (n=40)

Вид риби	Волога %	Жир %	Білок %	Зола %	Калорійність Ккал/100г
Білий товстолоб	73,75	10,6	13,0	2,65	154,5
Строкатий товстолоб	74,95	6,3	15,4	3,35	126,0
Лускатий короп	78,7	3,7	16,3	1,3	99,1
Білий амур	75,3	5,2	18,1	1,4	126,7

З результатів видно, що серед представників ставкових риби до найбільш жирних відноситься білий товстолоб, з середньою – білий амур і строкатий товстолоб, менш жирний – короп. Більша кількість білка у пробах білого амура і коропа, а менше у білого товстолоба. Кількість білка – це дуже важливий показник, який характеризує харчову і дієтичну повноцінність продукту. За калорійністю більш дієтичним виявився лускатий короп – 99,1 ккал/100 г. Більша кількість води було в пробі коропа, що з санітарної точки зору вказує на меншу опірність цього продукту до псування. Більший вміст мінеральних речовин у товстолобів пояснюється наявністю в них масивної голови.

Ваговий склад тушок промислових ставкових риби сильно варіює і залежить від виду риби, її віку і сезону вилову. За виходом їстівної частини самими цінними виявилися товстолоби білий і строкатий.

Хімічний склад також у різних видів риби непостійний і дуже відрізняється один від одного. Він залежить від сезону вилова, виду риби і водоймища звідки вона вийшла. З точки зору на хімічний склад найбільш цінними, як в харчовому, так і дієтичному плані виявилися короп і білий амур.

Список використаної літератури

1. Борисочкина Л. И., Гудович А. В. Производство рыбных кулинарных изделий. Москва: Агропромиздат, 1985. 223 с. **2. Иванов А. П., Сницарь А. И., Чернуха И. М.** Биотехнология и оценка качества животных кормов. Москва: Агропромиздат, 1991. 192 с. **3. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.** Москва: Изд-во стандартов, 1990. С. 14-70. **4. Микитюк П. В.** Довідник термінів по визначенню якості, складу, структури, властивостей продуктів харчування. Біла Церква, 1994. 26 с. **5. Микитюк П. В., Нікітін П.** Гігієнічні основи виробництва якісної рибопродукції в сучасних екологічних умовах. *Ветеринарна медицина України*. 1999. №9. С. 31-32.

Волошина А. Харчова цінність і переваги ставкової риби

Харчова цінність риби залежить не тільки від хімічного складу, а й від співвідношення у її тілі їстівних і неїстівних елементів і органів. Ці показники не постійні і можуть змінюватись, і залежать від породи, виду, фізіологічного стану, інтенсивності обмінних процесів гідробіонтів, місця та часу вилову, умов годівлі тощо. За результатами дослідження зроблено висновок, що серед представників ставкових риб до найбільш жирних відноситься білий товстолоб, з середньою жирністю – білий амур і строкатий товстолоб, менш жирний – короп.

Ключові слова: ставкова риба, тканини риби, харчова цінність, хімічний склад.

Voloshina A. Nutritional value and benefits of pond fish

The nutritional value of fish depends not only on the chemical composition, but also on the ratio of edible and inedible elements and organs in its body. These indicators are not constant and can change, and depend on the breed, species, physiological condition, intensity of metabolic processes of aquatic organisms, place and time of catching, feeding conditions and so on. According to the results of the study, it was concluded that among the representatives of pond fish to the most fatty is white silver carp, with medium fat - grass carp and variegated silver carp, less fatty - carp.

Key words: pond fish, fish tissues, nutritional value, chemical composition.

УДК 640.43:[641.5+639.312]

Катерина КУНЖАПОВА

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ СТРАВ З ОСЕТРОВОЇ РИБИ У РЕСТОРАННОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Риби (Pisces) – парафілетична група водних хребетних тварин, зазвичай холонокровних (точніше екзотермних) із вкритим лусками тілом та зябрами, наявними протягом всього життя. Активно рухаються за допомогою плавців (часто видозмінених) або руху всього тіла. Риби поширені як у морських, так і в прісноводних середовищах, від глибоких океанічних западин до гірських струмків. Риби мають велике значення для всіх водних екосистем як складова частина харчових ланцюгів та велике економічне значення для людини через споживання їх у їжу. Люди як виловлюють диких риб, так і розводять їх у створених з цією метою господарствах [1].

Традиційно рибні продукти займають одне з провідних місць в забезпеченні збалансованості харчування і за окремими характеристиками не мають на сучасному етапі альтернативної заміни. Ліпіди риб представляють собою суміш моно-, ди- і тригліцеридів. Особливість даних ліпідів в тому, що в їх складі присутні поліненасичені жирні кислоти, що роблять жири нестійкими.

Через наявність подвійних зв'язків ненасичені жирні кислоти схильні до швидкого окислення при взаємодії з киснем повітря. Даний процес призводить до псування жирів, яке спричиняє зміну кольору, смаку і запаху, погіршення консистенції. Також руйнуються жиророзчинні вітаміни, зменшується кількість фізіологічно цінних поліненасичених жирних кислот.

Проблематикою розведення осетрових риб та використання у харчуванні висвітлено в публікаціях Е. Макарова, Ю. Рекова та С. Агапова зі співавторами [2].

Попри таку велику увагу науковців, низка питань, що стосуються особливостей використання осетрової риби у ресторанному господарстві є невирішеними не лише на практиці, а й на теоретичному рівні. Зокрема, нині є фактично відсутніми комплексні дослідження, які дали б змогу у повній мірі усвідомити усю специфіку проблематики теми статті. Отже, все вище викладене зумовлює неабияку актуальність даної статті.

Метою статті є аналіз перспектив розширення асортименту страв з осетрової риби у ресторанному господарстві.

На підприємствах масового харчування риба надходить живою, охолодженою, мороженою і рідше – солоною, а також у вигляді мороженого філе.

Найціннішою вважають живу рибу. В ній повністю зберігаються всі поживні речовини. Страви, приготовлені з живої риби, характеризуються високою якістю. В підприємствах масового харчування живу рибу зберігають перед обробкою у ваннах з проточною водою або акваріумах.

Доброякісна риба плаває у воді спокійно, не піднімаючись наверх,

вийнята з води, вона енергійно б'ється; луска щільно прилягає, без пошкоджень [3].

Вихолодженій риби температура тіла у товщі м'язів – від 1 до 5°C, її зберігають 48 год. при температурі 1-2°C.

Доброякісна охолоджена риба повинна бути чистою, луска блискучою, колір зябер – від темно-червоного до рожевого, консистенція її щільна, запах – властивий свіжій рибі.

У мороженої риби температура тіла в товщі м'язів – 6-8°C. За харчовою цінністю вона майже не поступається охолодженій. При ударі твердим предметом чути виразний ясний звук. Морожена риба надходить нерозібрана, потрошена з головою і без голови. В мороженому стані виробляють філе.

Морожену рибу зберігають у підприємствах масового харчування при температурі 0-2°C 2-3 доби. Зберігати розморожену рибу не дозволяється.

Солона риба менш цінна, ніж інші види рибних товарів. Під час соління і вимочування риба втрачає частину поживних речовин. Якість риби залежить від її породи і способу соління.

За будовою скелета розрізняють рибу з кістковим і хрящовим скелетами.

За характером покриву шкіри рибу з кістковим скелетом поділяють на рибу з лускою (лускаті), без луски і з кістковими лусками-«жучками». До лускатих риб належать судак, лящ, лин, сріблястий хек, окунь та ін.; до риби без луски – минь, вугор, сом. Риби родини осетрових вкриті кістковими «жучками» (шипамі). За розмірами рибу поділяють на дрібну (до 200 г), середню (1 - 1,5 кг) і велику (понад 1,5 кг) [4].

За умовами існування риби підрозділяються на чотири групи: морські, прохідні, напівпрохідні і прісноводні.

Морські – це риби, що живуть і розмножуються лише в морській воді (пеларгічні (оселедець, сардина, скумбрія, тунець і ін.); придонні і донні (тріска, камбала, пікша, палтус, морський окунь і ін.).

Прохідні – риби, що живуть в морі, але для розмноження входять в річки (осетрові, лососеві, вугор і ін.). Напівпрохідні – риби, що вирушають для нагулу в опріснені річковою водою ділянки, а для нересту і зимівлі входять назад в гирла річок (лящ, сазан, судак, сом і ін.).

Прісноводні - риби, що живуть лише в прісній воді (стерлядь, коропів, окуневі і ін.).

За часом улову рибу поділяють на весняні, літньо-осінні, весняно-літні, літні, зимові. За вмістом жиру або по угодованості – худі (вміст жиру 0,4-1,9%), мало жирні (2-3%), середньо-жирні (3-5%), жирні (12-30%). Риба поділяється на велику кількість видів, але найбільш використовуваними в харчуванні людини є осетрові, лососеві, оселедцеві, коропів, окуневі, тріскові [1].

Класифікують рибні страви за способом їх приготування:

- смажені рибні страви;
- варені рибні страви.

Для варіння використовують цілі тушки риби з головою і без голови, ланки осетрової риби і порційні шматочки.

Під час варіння риби у воді у відвар переходить до 2% розчинних речовин від маси риби, у тому числі – до 0,5% екстрактивних і мінеральних речовин.

Для покращення смаку додають біле коріння, ріпчасту цибулю, моркву, лавровий лист і перець. Сукупність прянощів і спецій залежить від виду риби.

Щоб варені страви з риби володіли добрим смаком і ароматом, рибу краще варити в бульйоні з рибних відходів. Не можна варити рибу в алюмінієвому посуді, оскільки вона матиме неприємний смак. У процесі варіння риби з ніжним ароматом і смаком (форель, лососеві, осетрові) прянощі й овочі не додають. Щоб зберегти забарвлення форелі та лососевих риб, у воду додають столовий оцет (10 г на 1 л води) [3].

Морську рибу, що має різкий специфічний запах, варять у пряному відварі, для приготування якого у воду кладуть біле коріння, цибулю, моркву, сіль, перець запашний і гіркий, лавровий лист, варять 5-7 хв., проціджують, додають оцет.

У варінні тріски, ставриди, сома, лина, шуки використовують огірковий розсіл або шкірочку і насіння солоних огірків, що пом'якшує смак риби, послаблює специфічний її запах. Водночас м'ясо набуває більш ніжної консистенції [2].

Рибу можуть смажити у невеликій кількості жиру (основним способом), у великій кількості жиру (фритюрі), на решітці, рожні.

Для смаження використовують різні види риб, але найсмачніша смажена риба навага, мінога, вугор, лящ, сазан, короп, вобла, оселедець, скумбрія, океанічний бичок та ін.

Смажена риба має чітко виражений смак завдяки утворенню на поверхні добре підсмаженої кірочки, містить велику кількість цінних поживних речовин, оскільки під час смаження вони майже не втрачаються. У процесі смаження риба поглинає певну кількість жиру, тому калорійність її підвищується. Для смаження основним способом використовують олію (найкраще соняшникову),

При створенні нових страв з осетрової риби особливо варто звернути увагу на напрямок розробки блюд з додаванням рослинних продуктів, які збагачують блюда клітковиною й вітамінами. Крім того я вважаю перспективним розробку страв з урахуванням національних особливостей страв і кулінарних виробів.

Для всіх осетрових характерно подовжене веретеноподібна будова тіла. Шкіра риби покрита кістковими пластинками, розташованими уздовж тіла п'ятьма рядами один – по середині спини, два – по бічних лініях і два – на черевці Їх називають жучками Замість кісткового кістяка в осетрових – хрящі, а замість кісткового хребта – хрящова хорда (спинна струна визига) Осетрові мають значну кількість жиру, розташованого між м'язами. Прошарку його сприятливо впливають на смакові якості риби.

У кулінарному відношенні, крім високої якості м'яса, для осетрових

характерний ще ряд переваг. Вони дають дуже мало відходів (14 %) завдяки тому, що хрящі, з яких в основному полягають голова й кістяк, а також хребетна струна, використовують у їжу варять розсолники, солянки, а з хорди наготовляють начинку для пирогів, і кулеб'як. Ще однією важливою перевагою осетрових є малі втрати при тепловій обробці

До сімейства осетрових належать осетер, білуга, севрюга й стерлядь.

Осетер. Екземпляри цієї риби бувають до 2 м. довжини. Маса їх досягає понад 100 кг., звичайно ж маса середнього промислового осетра становить 10-15 кг. З осетрів кулінари наготовляють прекрасну їжу. Дуже смачна відварна, парова або підсмажена на рожні осетрина з різноманітними соусами. З осетрів можна приготувати запечені блюда, солянки, юшку, супи. Холодну відварну осетрину подають як закуску із хріном або майонезом, її додають у салати.

Білуга. Ця риба – найбільша не тільки серед осетрових, але й взагалі в наших водних басейнах. Маса її буває 1000 кг і більш, маса промислової білуги – від 20 до 250 кг. На відміну від усіх інших риб м'ясо білуги дуже великих розмірів трохи грубіше й гірше м'яса менш великих екземплярів. Білуга дає найкращу чорну ікру. З цієї риби виробляють балики високої якості. Кулінари використовують білугу так само, як і осетрину, наготовляючи з неї холодні й гарячі блюда й закуски.

Севрюга. Довжина деяких екземплярів цієї риби досягає 1,5-2 м., а маса може бути понад 32 кг., промислова севрюга має масу 8-10 кг. М'ясо цієї риби ніжне й м'яке, а жир дуже приємного смаку. З севрюги наготовляють різноманітні блюда й закуски, такі ж, як з осетра й білуги.

Стерлядь. Ця риба сама м'яка із сімейства осетрових. Маса звичайно не перевищує 1 кг. Відомі рідкі випадки, коли виловлювали стерлядей масою до 15 кг. М'ясо стерляді дуже ніжне й найменш волокнисте, при тепловій обробці воно легко розварюється. Зі стерляді кулінари наготовляють різноманітну їжу, але особливо широко відомі стерлядь парова й чечужна юшка.

Риба осетрових за винятком стерляді, випускається в основному повністю випотрошеної, а в деяких випадках – з молоками.

Морожену рибу осетрових відтають на повітрі при кімнатній температурі.

Хімічний склад м'яса риби не є постійним. Він суттєво залежить не тільки від її виду й фізіологічного стану, але й від віку, підлоги, місця проживання, часу лову й інших умов навколишнього середовища.

Отже, процес удосконалення технології є безперервним, оскільки вітчизняна та світова наука постійно відкриває все нові властивості основних компонентів їжі і коректує їхню роль у життєзабезпеченні людського організму. На підставі знань про склад сировини і готової продукції розробляються науково обґрунтовані технології та асортимент продукції з урахуванням їх призначення.

Поступова заміна традиційного асортименту харчових продуктів на високоякісні продукти харчування шляхом розроблення науково

обґрунтованих інноваційних технологій – важлива державна проблема сьогодення.

Страва – поєднання продуктів харчування, які доведені до кулінарної готовності, порціоновані, оформлені та готові до споживання.

Страви цінуються за їхні смакові властивості, які можна назвати найголовнішою ознакою всіх харчових продуктів, але смакове сприйняття дуже індивідуальне й важко піддається вербальному опису.

Висока харчова цінність і смакові особливості риби визначили її велике значення в нашому харчуванні. Рибні страви широко використовуються в повсякденному раціоні, в дитячому та дієтичному харчуванні. Риба – цінний харчовий продукт. За своїми смаковими і поживними якостями вона змагається з кращими сортами м'яса.

Список використаної літератури

1. Белова М. П., Сыч А. Г. Исследование динамики показателей качества и безопасности рыбопродуктивных полуфабрикатов и кулинарных изделий. Материалы отраслевой студенческой научно-технической конференции образовательных учреждений Росрыболовства, 2014. С. 14-16. 2. Agapov S. A., Makarov E. V., Rekov Yu. I., Tikhonova G. A., Chepuray T. A. The present – day state of the Azov sturgeon stocks and their restoration potentials. International scientific conference “Actual status and active protection fish populations endangered by extinction”. Olsztyn, 2008. P. 69-74. 3. Гаппаров М. Г. Функциональные продукты питания. Пищевая промышленность. 2003. №3. С. 6-7. 4. Сімахіна Г. О. Біоантиоксиданти – необхідні компоненти оздоровчого харчування. Наукові праці НУХТ. 2008. № 25. С. 104-106.

Кунжапова К. Перспективи розширення асортименту страв з осетрової риби у ресторанному господарстві

У статті досліджено роль рибних продуктів в забезпеченні збалансованості харчування. Виявлено особливості використання осетрової риби у ресторанному господарстві. Окреслено класифікації рибних страв за способом їх приготування. Також детально розглянуто питання безпечності страв з осетрової риби в харчовій галузі. За результатами дослідження зроблено ґрунтовні висновки та виділено перспективи та рекомендації щодо перспективності розробки страв з осетрової риби з урахуванням національних особливостей страв і кулінарних виробів.

Ключові слова: рибні продукти, осетрові риби, рибні страви, сімейство осетрових, харчова цінність.

Kunzhapova K. Prospects for expanding the range of sturgeon dishes in the restaurant industry

The article examines the role of fish products in ensuring a balanced diet. Peculiarities of sturgeon fish use in restaurant business are revealed.

Classifications of fish dishes according to the method of their preparation are outlined. The safety of sturgeon dishes in the food industry is also discussed in detail. Based on the results of the study, thorough conclusions were made and perspectives and recommendations on the prospects of developing sturgeon dishes, taking into account the national characteristics of dishes and culinary products.

Key words: fish products, sturgeon fish, fish dishes, sturgeon family, nutritional value.

УДК 633.1:631.51

Павло НЕЛЕНЬ

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОСІВУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Важливе значення для сільськогосподарського виробництва в даний час має збільшення виробництва зерна. Для нарощування виробництва зерна необхідно підвищити врожайність зернових культур за збереження посівних площ.

Врожайність зернових культур залежить не тільки від впровадження в виробництво нових високопродуктивних сортів, що відповідають інтенсивним технологіям, а й значною мірою від якості посіву. При вирощуванні зернових культур посів є однією з найважливіших технологічних операцій, від техніки його виконання залежить якість посіву і все подальше операції з догляду за посівами та збирання врожаю. Важливе значення при сівбі має дотримання агротехнічних термінів. Саме в цей короткий період часу ґрунт набуває таких фізико-механічних характеристик, які сприяють його обробці за мінімальних витрат.

Для покращення рівномірності розподілу насіння у ґрунті різними видами сошників займалися та продовжують займатись багато вчених та дослідників Морозов І. В., Сабліков Л. С., Кириченко В. Е. та багато інших.

Технічне рішення проф. М. Х. Пігулевського свого часу зіграло позитивну роль покращенні якості посіву, завдяки чому насіння були направлені до носіння сошника з метою розташування насіння на дні борозни. Але не все насіння потрапляло на дно борозни, а частина їх розташовувалася на підсошниковій похилій поверхні і залишалися загорнутими на меншу глибину [1; 2].

Метою статті є обґрунтування технології посіву зернових культур.

Методи дослідження включали теоретичні та експериментальні дослідження процесу розподілення посівного матеріалу (зернових культур) за площею живлення.

При пошуку робочих органів для посіву дослідники прагнули до того, щоб отримати менше порожніх квадратів і більше квадратів з одним насінням. Описуючи процес розподілу насіння безрядковим сошником, вони застосовували різні теорії: Н. П. Радугін, Д. А. Сміловенко,

Н. І. Любушко, П. П. Карпуша, Л. А. Новицький – теорію удару, М. К. Малєєв та П. Т. Стоянов, О. О. Беседа – теорію руху частинки по криволінійній поверхні, В. Я. Попель – по похилій конічній поверхні.

Визначалися головним чином траєкторії руху насіння по поверхнях із різних матеріалів. Процес розсіювання насіння сошником у відриві від процесу надходження їх у сошник. Поведінка насіння після зіткнення з дном борозенки це всі питання які потребують більш суттєвого розгляду.

Технологічний процес розподілу насіння по квадратах площі при безрядковому посіві складається з операцій утворення висівної та провідної систем потоку насіння та перетворення цього потоку розподільною системою сошника.

Проте такі процеси піддаються опису методами теорії ймовірностей і, зокрема, з використанням математичного моделювання.

За існуючою методикою рівномірність розподілу насіння по площі визначається сходами. Для оптимального вирішення завдання важливо вказати розподіл насіння з наступним розподілом сходів, тобто, врахувати перерозподіл, що виникає в наслідок неповної схожості насіння в польових умовах. Метод математичного моделювання дозволяє вирішувати таку задачу.

Аналіз конструкцій сошників зернових сівалок [3] показав, що при всій різноманітності типів сошників, що встановлюються на зернових сівалках, дводискові сошники набули найбільшого поширення.

Істотними недоліками дводискових сошників є їх незадовільна стійкість по глибині ходу та завантажування ґрунту та рослинних залишків при зупинці обертання одного або двох дисків, погана обробка великих ґрунтових грудок.

Досвід землеробів і результати досліджень сівалок показує, що для поліпшення якості загортання насіння в ґрунт, сошник повинен мати більшу стійкість ходу по глибині, а щоким та лобова поверхня його – не допускати перемішування частинок верхнього сухого та нижнього вологого горизонтів ґрунту.

У зв'язку з тенденцією повернення до розкидного посіву покладено початок створення сошника для підґрунтового-розкидного посіву культиваторної лапи, в пасивній області якого встановлено розподільник насіння.

Таким чином, у 30-ті роки були вже відомі п'ять видів сошників (рис. 1): анкерні, дискові, полозовидні, комбіновані і для розкидного посіву які, зазнавши різних конструктивних змін, що застосовуються в наші дні.

Останнім десятиліттям активно ведуться дослідження наральникових – килевидних сошників у напрямках поліпшення якості посіву, тобто. вдосконалення рівномірності розподілу посівного матеріалу за площею живлення та створення універсальних робочих органів. Але в них є також недоліки, це залипання сошників, яке призводить до порушення конфігурації борозенки, створенню передсошникового пагорба, нерівномірності закладення насіння по глибині, збільшується

також відкидання частинок ґрунту, через що збільшується площа поперечного перерізу борозенки. Це викликає інтенсивний зростання тягового опору та вимагає додаткового очищення їх поверхонь чистиками.

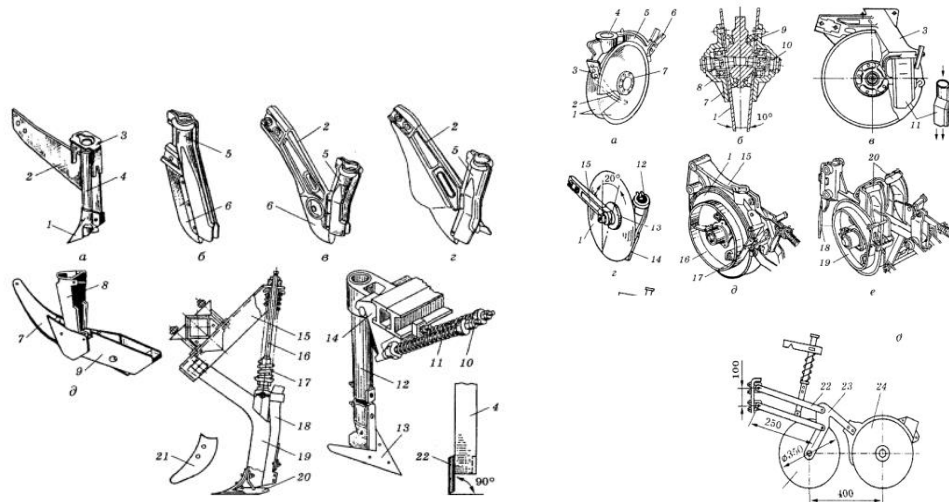


Рис. 1. Види найбільш поширених сошників зернових сівалок

Аналіз наукової літератури та проведений патентний пошук показали, що в даний час відсутня конструкція сошника, яка забезпечувала б виконання агротехнічних та технологічних вимог при роботі в умовах перезволоженого ґрунту. Основною проблемою при посіві в перезволожений ґрунт є залипання робочих органів (сошників) ґрунтом, внаслідок чого створюється тертя ґрунту по ґрунті, збільшується тяговий опір, порушується технологічний процес закладення насіння.

З урахуванням вищезазначеного, у цій роботі основним завданням є: обґрунтування технологічних параметрів дискового висівного апарату для безрядкового посіву насіння сільськогосподарських культур, забезпечує рівномірний розподіл насіння по площі у вологих ґрунтах.

Підводячи підсумок роботи необхідно дослідити наступні питання: визначити агротехнічні показники роботи зернової сівалки з дисковим висівним апаратом; дослідити теоретичний процес висіву насіння безрядкового посіву насіння сільськогосподарських культур в ґрунт дисковим висівним апаратом.

Дослідженнями встановлено, що при нормі висіву 2 млн. шт/га найбільш рівномірно розподілено насіння при безрядковій та вузькорядній схемах посіву. Істотно гірша рівномірність розподілу насіння при рядкових схемах з міжряддями 15 та 23 мм.

При нормі 3 млн. шт/га тенденція зміни закономірності розподілу сходів щодо розподілу насіння за всіма схемами приблизно така сама, як і в попередній групі дослідів.

При нормі 4 млн. шт/га ця тенденція зберігається лише за квадратної і безрядковій схемах посіву. Вузькорядна схема у цій групі дослідів має

вже значно гірші показники. Це тим, що зі збільшенням норми висіву розміри розрахункових квадратів зменшуються, отже, у ті ж міжряддя укладається більшу кількість насіння. При вузькорядною схемою зі збільшенням норми від 2 до 4 млн шт/га кількість порожніх ділянок зростає з 33,9 до 45 %, а квадратів з одним насінням зменшується із 37,9 до 26 % [5].

Таким чином, результати ділянкових дослідів свідчать про те, що рівномірність розподілу сходів по площі при рядкових схемах посіву залежить від параметрів схеми посіву, норми висіву та польової схожості.

Більш рівномірний розподіл сходів у порівнянні з вузькорядною та рядковою схемами має безрядкова схема. І тут рівномірність розподілу сходів залежить тільки від польової схожості насіння.

Слід зазначити, що різниця в рівномірності між квадратною і безрядковими схемами посіву за досліджуваних умов не вплинула на врожай. Принаймні реально досяжний спосіб безрядкового розподілу насіння по площі за врожайністю не поступається ідеальному способу розміщення їх точними квадратами.

Список використаної літератури

1. Беседа О. О., Кириченко В. Е. Методика проведення исследований равномерности распределения посевного материала. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. Луганськ, 2011. № 13 (167). С. 19-23. 2. Пигулевский М. Х. К анализу высева зерна рядовой сеялкой. Изд-во отд. Машиноведения ГИСа, т. Харьков, вып. 3-4, 1918. С. 33-39. 3. Беседа О. О., Маслійов С. В. Сільськогосподарські машини. Частина I. Ґрунтообробні, посівні та садильні машини: навч. посіб. для студ. спец. «Професійна освіта» напряму підготовки «Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» усіх форм навчання; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». Луганськ: ТОВ «Віртуальна реальність», 2014. С. 108-126. 4. Кошук О. Б., Лузан П. Г., Мося І. А., Герлянд Т. М., Романов Л. А. Сільськогосподарські і меліоративні машини: Навчальний посібник. Київ: ПТО НАПН України, 2015. 291 с. 5. Гидаев Алим Ибрагимович. Параметры и режимы работы сеялки для безрядкового посева семян зерновых культур : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Гидаев Алим Ибрагимович; [Место защиты: Кабард.-Балкар. гос. с.-х. акад. им. В.М. Кокова]. Нальчик, 2012. 146 с.

Нелень П. Обґрунтування технології посіву зернових культур

У статті розглянуті основні питання обґрунтування технології посіву зернових культур, а саме особливості вибору сошників та різних технологій посіву, розглядаються завдання, особливості застосування різних видів сошників, наведено їх аналіз та технологій посіву з урахуванням різних норм та видів сошників, підводяться підсумки роботи з технології посіву зернових культур.

Ключові слова: сошник, технологія посіву, зернові культури.

Nelen P. Substantiation of grain sowing technology

The article considers the main issues of substantiation of grain sowing technology, namely the peculiarities of the choice of openers and different sowing technologies, considers the tasks, peculiarities of different types of openers, their analysis and sowing technologies taking into account different norms and types of openers, summarizes the work on sowing technology.

Keywords: opener, sowing technology, cereals.

УДК 631.51:633.15

Андрій ПАВЛІЧЕНКО

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Необхідність удосконалення технології вирощування кукурудзи, захисту її посівів від бур'янів та мінімізації пестицидного навантаження на біологічні об'єкти зросла з урахуванням інтенсивності розвитку виробництва. Незважаючи на те, що кукурудза має досить високу конкурентоспроможність, вона чутлива до присутності в агроценозах надмірній кількості бур'янового компонента, зниження продуктивність посівів на тлі високої засміченості становить 50-60 %.

Дуже багато вчених у своїх роботах розглядали вирощування кукурудзи у беззмінному посіві та із застосуванням агробіологічних технологій [1; 2], розглядали агробіологічні технології, які б контролювали численність бур'янів, які впливають на ріст та розвиток кукурудзи, однак, науковці певного висновку щодо агробіологічних технологій не дійшли конкретно виноски в даному регіоні [3].

Мета роботи полягає в обґрунтуванні технології вирощування кукурудзи завдяки дослідженню конструкцію висівних апаратів просапних сівалок і їх вплив на врожайність в залежності від площі живлення рослини.

Основним завданням роботи полягає в забезпеченні найкращих умов проростання насіння і надалі – розвитку рослин, а також в отриманні їх оптимальної густоти при рівномірному розміщенні в рядках та отриманні максимальної врожайності.

Історично сформовані міжряддя багатьох культур зазнають деяких змін у міру підвищення посівних якостей насіння, застосування хімії в сільському господарстві, підвищення загального рівня культури землеробства, створення нової сільськогосподарської техніки. У сучасному сільськогосподарському виробництві основним способом сівби кукурудзи є пунктирний з міжряддями 70 см., що забезпечує максимальну продуктивність машин при мінімальних затратах праці, коштів і енергії під час сівби та догляду за посівами.

Польові досліді проводилися протягом 2015-2022 років на кафедрах технологій виробництва і професійної освіти й біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» та в умовах фермерських господарства Старобільського району Луганської області.

Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи звичайні на лесових породах з товщиною гумусового шару 65-80 см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрнімом) – 3,8-4,2 %, валового азоту – 0,21-0,26 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 105-150 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 84-115 мг/кг і обмінного калію (за Чиріковим) – 81-120 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину була нейтральною або слаболужною. Об'ємна маса шару ґрунту 0–30 см дорівнює 1,30-1,37 г/см³, загальна шпаруватість – 49-51 %.

Були висіяні три гібрида цукрової кукурудзи: простий міжлінійний ранньостиглий гібрид Спокуса, простий міжлінійний середньоранній гібрид Медунка, трілінійний середньоранній гібрид Конкурент.

Кукурудзу розташовували в типовій ланці сівозміни: чорний пар – озима пшениця – кукурудза цукрова. Система полицевого основного обробітку ґрунту включає двократне лушення стерні дисковими лушильниками ЛДГ-15 на глибину 6-8 та 8-10 см, зяблеву оранку плугом ПН-4-35 з передплужниками в середині жовтня на глибину 25-27 см. В допосівний період на полицевому фоні провели ранньовесняне бороною пружинною ЗПГ-15 і допосівну й передпосівну культивування культиватором АК-8,5. Добрива нормою N₆₀P₆₀K₄₀ вносили під основний обробіток ґрунту.

Для отримання необхідної щільності посівів (55-100 тис./га) насіння в рядках розміщують з інтервалом 10-25 см (в окремих випадках до 45 см). У зонах достатнього зволоження або зрошуваного землеробства вибирають мінімальну ширину міжрядь і крок посіву, домагаючись значного збільшення врожайності за рахунок великого числа рослин на одиниці площі.

Розміщення одиночних насінин в рядках на строго заданій відстані покращує освітленість, тепловий, харчовий та водоповітряний режими рослин, стійкість їх до шкідників, хвороб, здатність протистояти бур'янам та забезпечує можливість подальшого механізованого обробітку. В той же час висуває підвищені вимоги до посівних якостей насіння (схожість, енергія проростання, одноростковість, вологість, чистоту, однорідність за формою та розмірами), а також якості обробки ґрунту та глибини посіву.

Спільною особливістю вітчизняних та зарубіжних просапних сівалок є їх секційність.

Секційне виконання просапних сівалок дозволяє без великих витрат праці й часу змінювати ширину міжрядь, компонувати на рамах відповідної довжини сівалки різної рядності (ширини захвату) та призначення, а установка замість посівних секцій культиваторних або

проріджувальних органів та використання для сівалок брусів – рам культиваторів та проріджувателів підвищують універсальність машини.

Характерними прикладами секційної конструкції просапних сівалок є пневматична сівалка СУПН-8А, СПЧ-6 та інші.

В Франції фірми «Huard» та «Cadama» випускають сівалки з 2-, 4- та 6- рядним виконанні для раннього висіву насіння кукурудзи.

Сівалки забезпечують висів 70-75 тис. рослин на 1 га при ширині міжрядь 40-80 см. Ширина захвату 1,6-4,8 м; агрегатуються з тракторами потужністю 44 та 58 кВт.

З метою оцінки різноманіття конструкцій висівних апаратів механічного та пневматичного дії по точності висіву були проведені порівняльні випробування сівалок ряду фірм (рис. 1-3). Зокрема, випробовувалися сівалки механічної дії з різними модифікаціями висівних апаратів: універсальна просапна сівалка фірми «International Harvester», сівалка «Нибекс», пневматична сівалка точного висіву «MONOSEM», універсальна сівалка «Maschio Gaspardo». З просапних сівалок пневматичної дії були обрані: сівалки СУПН-8А та СПЧ - 6.

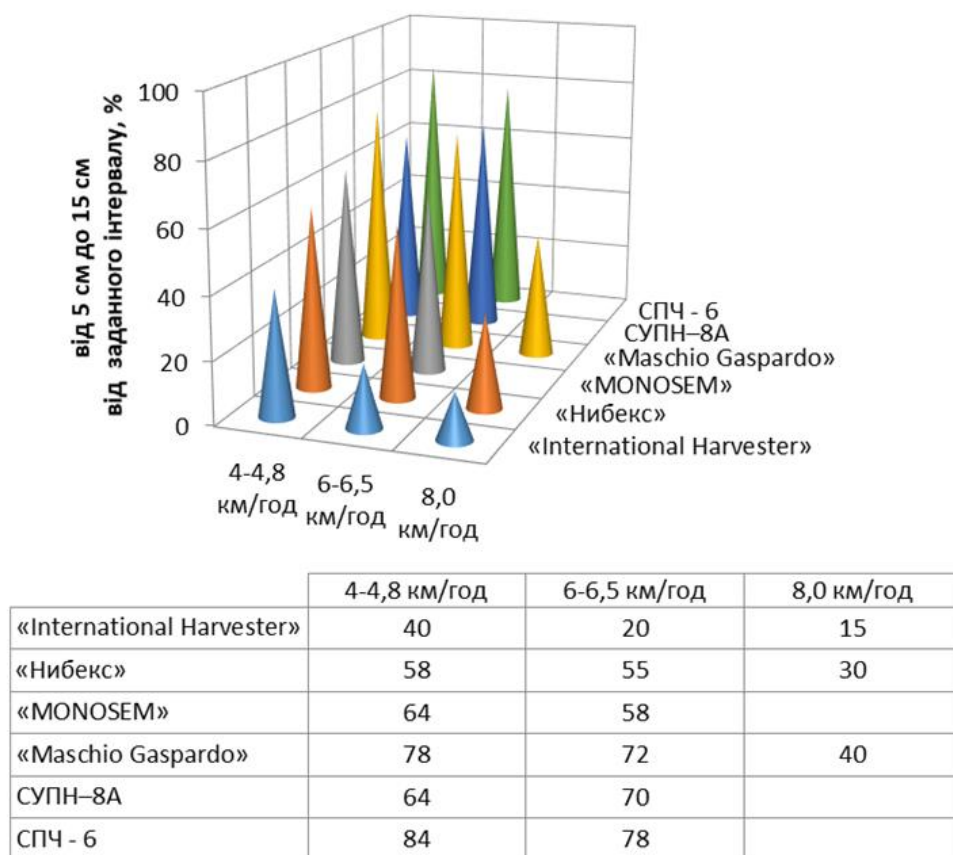
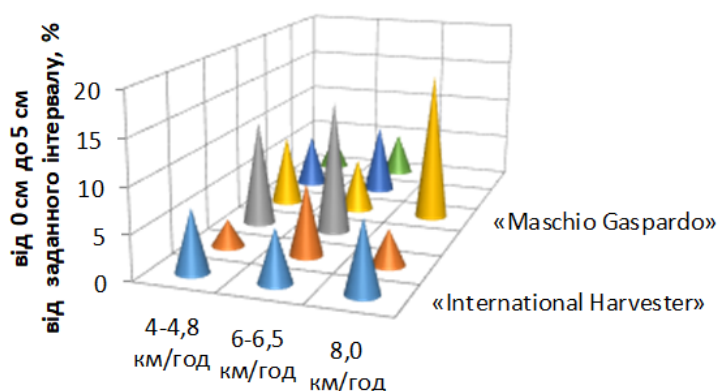


Рис. 1. Відносна частота появи рослин в зоні від 5 см до 15 см заданого інтервалу (двійники)

Випробовувалася восьми рядна сівалка. Теоретичне відстань між точками висіву 10-13 см. Довжина ділянки 100 м, швидкості руху 4-4,8; 6-6,5 і 8 км/год. Посіви виконувалися з трьох кратною повторністю. Обрахунок кількості рослин і відстаней між ними проводився на стадії двох-чотирьох листків. Фіксувалося кількість здвоєних рослин та пропуски. Відстань між рослинами ± 5 см від заданого інтервалу фіксувалося як здвоєний посів або як пропуск. Допустимим вважали наявність до 10 % здвоєних або пропущених гнізд. Точність висіву оцінювалася відношенням кількості рослин, що знаходяться один від одного в зоні теоретичної відстані до заданої відстані у відсотках.



	4-4,8 км/год	6-6,5 км/год	8,0 км/год
«International Harvester»	7	6	8
«Нибекс»	3	8	4
«MONOSEM»	12	15	
«Maschio Gaspardo»	8	6	17
СУПН-8А	6	8	
СПЧ - 6	4	5	

Рис. 2. Відносна частота розміщення відстаней в зоні від 0 см до 5 см від заданого інтервалу

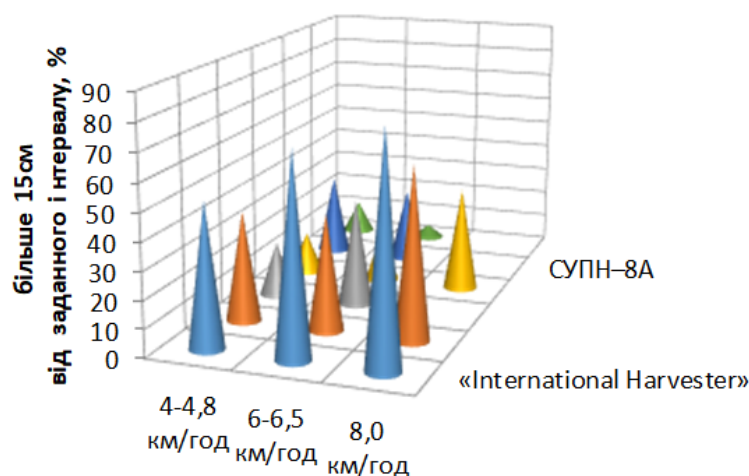
Результати випробувань впливу швидкості руху сівалок з різними висівними апаратами на основні показники точності висіву наведені на рисунку 1, 2, 3, де а – відносна частота появи рослин в зоні від 5 см до 10 см заданого інтервалу (двійники); б – відносна частота розміщення відстаней в зоні від 10 см до 15 см від заданого інтервалу; в – відносна частота появи інтервалу між рослинами, більш ніж 15 см перевищує заданий (пропуски).

Як показує графік, найбільш ефективною є конструкція посівної секції універсальної сівалки «Maschio Gaspardo», як з механічних апаратів, так і з пневматичних. Але на високих швидкостях (більше 6,5 км/год) і у них різко погіршується точність висіву. Найбільшу точність (87 %) дає

апарат сівалки СПЧ – 6 при швидкості 4-4,8 км/год, що досягається завдяки конструкції робочого органу.

Кількість точок здвоєного висіву для сівалок з висіваючих апаратом посівної секції універсальної сівалки «Maschio Gaspardo» різко збільшується при зростанні швидкості до 8 км/год, так як при цьому не встигають скидатись зайві зерна.

Для пневматичних систем також відзначається зниження точності висіву при високих швидкостях (зростає число пропусків). Однак для сівалки з висівним апаратом сівалки СУПН–8А спостерігається деяке зниження пропусків при швидкості 6-6,5 км/год. Це показує, що така швидкість є оптимальною для висівних апаратів даного типу.



	4-4,8 км/год	6-6,5 км/год	8,0 км/год
«International Harvester»	52	72	82
«Нибекс»	40	42	62
«MONOSEM»	20	39	
«Maschio Gaspardo»	15	20	38
СУПН–8А	30	27	
СПЧ - 6	12	5	

Рис. 3. Відносна частота появи інтервалу між рослинами, більш ніж 15 см перевищує заданий (пропуск)

Випробуваннями встановлено, що для сівалок з висівним апаратом механічного типу дії є оптимальна швидкість 4-4,8 км/год при висоті скидання насіння 7-8 см. Сівалки з висівним апаратом пневматичної дії (апарат сівалки СПЧ–6) дали кращі результати, ніж висівні апарати механічної дії, але вони більш складні в експлуатації.

Виходячи з вище вказаного сівбу цукрової кукурудзи проводили при прогріванні 0-10 см шару ґрунту до 10-12°C сівалкою GASPARDO SP8F70 5800. Швидкість руху посівного агрегату була в межах 6–6,5 км/год. У

досліді було закладено чотири варіанти норми висіву схожих насінин: 1 – 30 тис. шт./га; 2-40 тис. шт./га; 3-50 тис. шт./га; 4-60 тис. шт./га.

Список використаної літератури

1. Вирощування та технології для вирощування кукурудзи в Україні. 2016 [оновлено 2016; цитовано 2020 Лист. 20]. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/rosl/wp-content/uploads/sites/20/pr.3.tehnolohija-vyroshchuvannja-i-pisljazbyralna-obrobka-nasinnja-okremyh-silskohospodarskyh-kultur.pdf>. **2. Гаврилюк В. М.** Кукурудза в вашому господарстві Київ: Світ, 2001. 234 с. **3. Циков В. С., Конопля Н. И., Маслійов С. В.** Кукуруза на пищевые и лекарственные цели: производство, использование Луганск: «Шико», ООО «Виртуальная реальность», 2013. 232 с.

Павліченко А. Обґрунтування технології вирощування кукурудзи

Стаття присвячена проблемі обґрунтування технології вирощування кукурудзи. Необхідність обґрунтованої технології вирощування кукурудзи, захисту її посівів від бур'янів та забезпечення найкращих умов проростання насіння і надалі – розвитку рослин, а також в отриманні їх оптимальної густоти при рівномірному розміщенні в рядках. Випробуваннями встановлено, що кращі результати показали сівалки з висівним апаратом пневматичної дії.

Ключові слова: кукурудза, сівалка, сошник, технологія.

Pavlichenko A. Substantiation of corn growing technology

The article is devoted to the problem of substantiation of corn cultivation technology. The need for sound technology for growing corn, protecting its crops from weeds and providing the best conditions for seed germination and further - plant development, as well as to obtain their optimal density with uniform placement in rows. Tests have shown that the best results showed seeders with a pneumatic seed drill.

Key words: corn, seeder, opener, technology.

УДК 631.2+631.315

Димитріан ПЕРЕПЕЛИЦЯ

БАЗОВІ УМОВИ ПО РОЗРОБЦІ МІНІ-ТРАКТОРУ В УМОВАХ МАЛОГО ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Промисловість випускає універсальні енергозасоби сільськогосподарського призначення із широким діапазоном виконуваних технологічних операцій. Звичайно, вартість такої техніки є відповідно високою і для дрібних фермерів це просто не під силу. Також спостерігається, що машина вартує достатньо дорого, задекларовано

багато її функціональних властивостей, а в реальних умовах не все справджується і часто ці машини відзначаються низькою надійністю.

Відповідно до цього пропонується розглянути вивчення питання по розробці силами господаря міні-трактору на основі існуючих базових моделей з використанням вузлів та деталей з техніки яка встала на тривалий ремонт, чи більше не використовується, але має справні запасні частини, в тому числі і двигун внутрішнього згорання.

Актуальність цього питання визначається фінансовими можливостями господаря, адже при веденні господарства та обробці земельної ділянки невеликих розмірів є можливість придбання мотоблоку, а вже в випадку коли розмір земельної ділянки недоцільно оброблювати мотоблоком, необхідне придбання більш потужних міні-тракторів, при цьому їх вартість висока. З цього, перед господарем постає питання в створенні власноруч такого трактору, який би задовільнив в технічному плані та повністю виконував сільськогосподарські технологічні операції.

Проблемними питаннями при створенні такого міні-трактору є: наявність обладнання та інструменту (слюсарний інструмент, зварювальне обладнання, свердлильний, фрезерний та токарний верстак, та інше); розробка креслень, проведення розрахунків вузлів та агрегатів, які обґрунтовують показники потужності, міцності та загальні показники міні-трактору поздовжньої та поперечної стійкості, а також тягових показників.

Якщо перша частина вирішується лише фінансовими можливостями, то з огляду на те, що для розробки креслень та проведення розрахунків необхідні знання інженерної графіки, теоретичної механіки, деталей машин з'являється вимога до освіти господаря. Саме виходячи з чого пропонується розгляд цього питання.

Першочергово розглянемо малогабаритну техніку. Для роботи на невеликих присадибних ділянках доцільне використання мотоблоків. Якщо провести аналіз визначення «мотоблок – універсальний мобільний енергетичний засіб на базі одновісного шасі, різновид малогабаритного трактора», можна зробити висновок про сферу його застосування. З аналізу технічних характеристик мотоблоків маємо, невеликі за потужними та функціональними показниками, значним недоліком яких є високий показник використання ручної праці. Призначені для виконання різноманітних операцій з обробітку ґрунту, а також як енергетичний силовий модуль у комплекті з різними адаптерами можуть виконувати функції косарки, обприскувача, багатоцільової помпи, розгортача снігу та малогабаритного транспортного засобу.

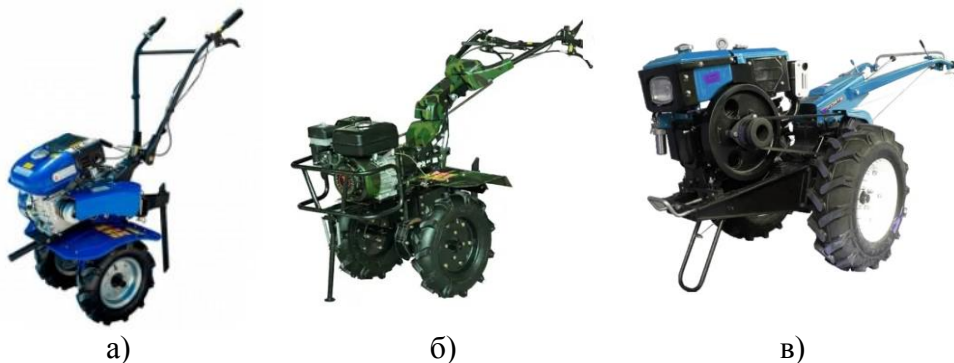


Рис. 1. Мотоблок: а – ДТЗ-470Б; б – Zirka GT70G01; в –Forte МД- 81 LUX.

Розглянемо деякі технічні характеристики мотоблоків. Для прикладу оберемо мотоблок Zirka GT70G01: виробництво: Україна; тип палива: бензин; тип охолодження: повітряне; система запуску: ручний старт; модель двигуна: H170F; потужність двигуна: 7,0 к.с.; тип зчеплення: дискове; привід: пряме увімкнення; кількість передач: 2 вперед/1 назад; об'єм двигуна: 210 см³; об'єм паливного бака: 3,6 л; розмір коліс: 4,00 – 10; максимальна ширина культивуації: 1136 мм; максимальна глибина культивуації: 300 мм.

Проводячи аналіз технічних можливостей слід виділити незначну витрату палива, потужні для своїх можливостей двигуни, дискове зчеплення, при цьому вартість таких мотоблоків становить від 10 до 40 тисяч гривень.

На ринку України в наш час є вже достатня кількість пропозицій міні-тракторів. Величезна їх частка належить закордонним виробникам. Досить багато на даний час можна бачити на ринку міні-тракторів китайського виробництва, розглянемо деякі з них [4, с. 244].

Розглянемо основні характеристики міні-трактора DW 160 LXL (рис. 2). Це чотирьохтактний дизельний двигун 195NL горизонтального розташування оснащений системою рідинного охолодження, яка не дає трактору перегріватися. Агрегат приводиться в дію за допомогою електростартера. Коробка передач комбінованого типу працює по формулі (3+1)х2. Блокування диференціалу позитивно впливає на прохідність машини в будь-яких умовах. Гальма барабанного типу. Об'єм двигуна: 955 см³. Максимальна потужність: 16 к.с. Номінальна потужність: 15 к.с. Номінальна швидкість обертів колінчастого валу: 2400 об/хв. Система охолодження: конденсатор. Мاستило: шестерний насос із системою мащення розбризкуванням. Габаритні розміри без навісного обладнання, мм: 2140×905×1175. Габаритні розміри з навісним обладнанням, мм: 2600×1000×1175. Дорожній просвіт: 180 мм. Конструкційна вага: 500 кг.

Вартість від 200 до 450 тис. грн.



ДТЗ 5304НРХ

Еней 304

DW 160 LXL

Рис. 2. Міні-трактори

Відповідно, з проведеного аналізу технічних характеристик міні-тракторів можна зробити висновок: на ринку України є достатня кількість пропозицій мініенергозасобів для експлуатування їх на невеликих земельних ділянках, але значною проблемою виступає їх ціна.

Вихід повинен бути в плані одержання конструкції аналогічної потужності енергозасобу при значно нижчій ціні. Цього можна досягнути, як показує досвід, якщо сконструювати міні-трактор із підручних вузлів та агрегатів.

Робота по конструюванні запропонованого агрегату є побудова компоновочної схеми та проведення кінематичних розрахунків. Із проведеного опису технічних характеристик відомо, що наш енергозасіб повинен складатися з таких основних вузлів: двигун (силовий агрегат) КМЗ-8.155-021, коробка перемінних передач автомобіля ГАЗ-51 (силова), ведучий міст автомобіля УАЗ-469. Наша задача полягає в ефективному їх комбонуванні та проектуванні проміжних ланок і модифікації самих вузлів.

Склавши в послідовний ланцюг основні вузли, матимемо. Силова коробка передач буде з'єднуватися з мостом з допомогою ланцюгової передачі. Це дозволить компактно розмістити її на рамі машини, оскільки карданна передача вимагатиме певної співвісності, що суттєво знизить компактність енергозасобу. Далі кінематичний ланцюг йтиме від силової коробки передач через проміжні ланки у вигляді карданної передачі до коробки передач силового агрегату.

Відповідно до поставлених завдань, за технічною характеристикою двигуна та комплектуванням решти вузлів та агрегатів, слід визначити та перевірити, який діапазон швидкостей та крутних моментів чи зусиль на гаку може забезпечити даний енергозасіб [1, с. 43].

Максимальний крутний момент на валу приводних коліс при визначеному передаточному відношенні приводу, буде залежати від крутного моменту на валу двигуна та механічного ККД всього приводу. Визначене тягове зусилля на швидкості з агротехнічної точки зору рекомендується для виконання операції оранки та є силовою характеристикою енергозасобу. Для оранки такого роду машинами

рекомендована швидкість лежить в межах 4-7 км/год, яка залежить від передаточного відношення коробки передач силового агрегату та максимального моменту на вихідних валах.

Як видно із проведеного аналізу, – необхідний достатній запас тягового зусилля навіть на досить високих передачах коробки силового агрегату. Звичайно, наш енергозасіб не буде працювати з максимальною потужністю, оскільки це не є робочим режимом двигуна, але запас тягового зусилля повинен бути достатнім для того, щоб працювати на вигідних режимах двигуна з достатнім крутним моментом.

В кінцевому варіанті компоувальна схема енергозасобу матиме наступний вигляд (рис. 3).

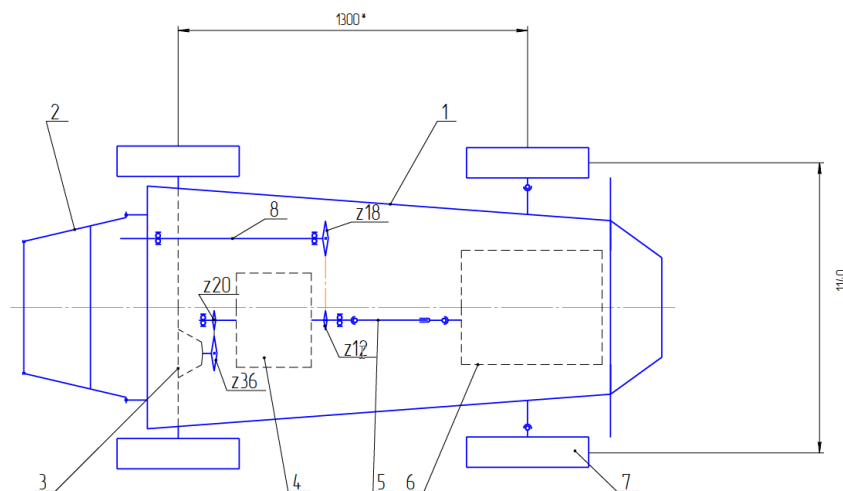


Рис. 3. Компоувальна схема енергозасобу: 1 – рама; 2 – гідравлічна навісна система; 3 – ведучий міст; 4 – КПП (силова); 5 – проміжна карданна передача; 6 – силовий агрегат; 7 – передній міст з керованими колесами; 8 – вал відбору потужності.

Розглянемо геометричні параметри та поздовжню та поперечну стійкість енергозасобу.

Поздовжня стійкість машинно-тракторного агрегату під час проектування нових сільськогосподарських машин конструктору розглядається в взаємозв'язку агрегату, способом агрегування і потужністю трактора. Спосіб агрегування й потужність трактора часто бувають визначальними як за структурою машини, так і за економічними показниками щодо використання агрегату. Поздовжня стійкість визначається з спеціальних залежностей, які дотримують умову поздовжньої стійкості машинно-тракторного агрегату [3, с. 156].

Аналогічно можна визначити поперечну стійкість. У начіпних агрегатах на стійкість впливає положення начіпної машини. З літературних джерел, за величиною тягового опору сільськогосподарської

машини підбирається енергетичний засіб, сила тяги на гаку якого б відповідала відповідним вимогам.

Для повного розуміння покажемо розрахункову схему сил, які діють на колісний трактор, що рухається на підйом з навісною машиною.

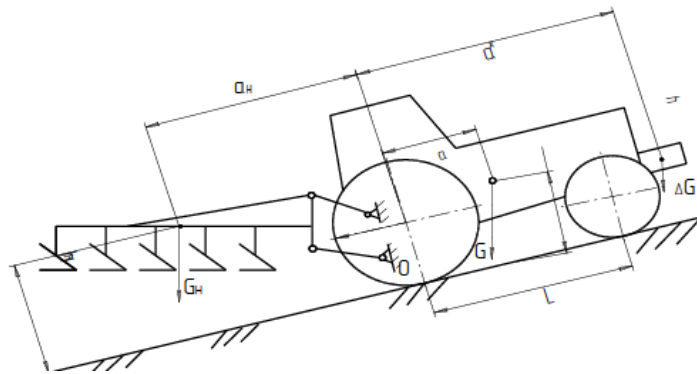


Рис. 4. Розрахункова схема сил, які діють на енергозасіб, що рухається на підйом із навісною машиною

Для розрахунку поперечної стійкості машинно-тракторного агрегату з навісними машинами у робочому та транспортному положенні необхідно перевірити умову стійкості [1, с. 146]. На рисунку 5 зображена схема сил, що діють у поперечній площині на машину.

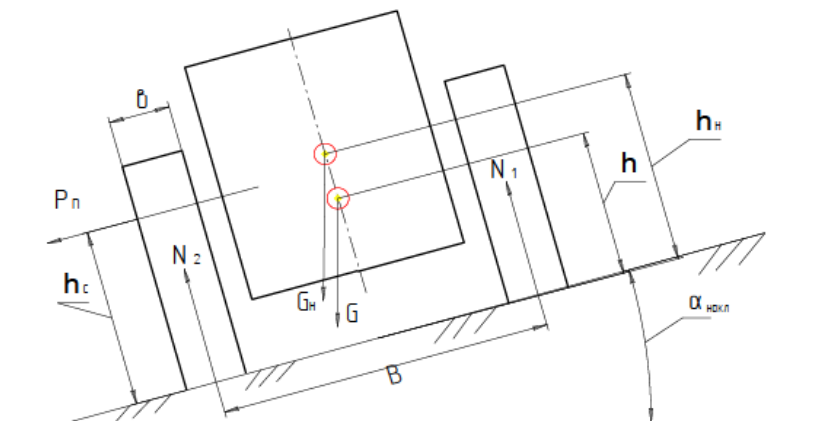


Рис. 5. Розрахункова схема сил, які діють на агрегат на поперечному схилі

Також, для повного розуміння силових вихідних під час конструювання міні-трактору слід проводити розрахунок зусилля на штоці гідроциліндра механізму навіски, що складається з гідравлічного пристрою, механізму управління і начіпки. В процесі переведення плуга з робочого положення у транспортне зусилля на штоці гідроциліндра змінне

і забезпечується тиском масла гідросистеми трактора, що діє на поршень гідроциліндра.

Зважаючи на вищезазначене, як висновок, можна зазначити, що розробка та конструювання власноруч енергетичного засобу, а саме міні-трактору, є актуальним враховуючи можливості господаря. Тут слід відзначити загальний стан речей що характеризують: загальну площу оброблюваної ділянки, наявність майстерні та обладнання, володіння технічними знаннями з будови тракторів, креслення, технічної механіки та експлуатації, охорони праці. Відповідно, конструювання подібних енергозасобів без проведення креслень та попередніх розрахунків є недоцільним, тому визначення показників основних параметрів міні-тракторів з модифікацією компоновальних агрегатів є актуальним завданням та потребує додаткового вивчення.

Список використаної літератури

1. **Борозенець Г. М., Павлов В. М., Семак І. В.** Деталі машин: Навчальний посібник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2021. 220 с.
2. **Жидецький В. М.**, Основи охорони праці. Львів: Афіша, 2005. 349 с.
3. **Головчук А. Ф., Орлов В. Ф., Строков О. П.; за ред. Головчука А. Ф.** Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки. підручник. У 3-х кн. Кн.1: Трактори. Київ: Грамота, 2009. 335 с.
4. **Сисолін П. В., Сало В. М., Кропівний В. М.** Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Київ : Урожай, 2001. 384 с.

Перепелиця Д. Розробка та обґрунтування основних параметрів міні-тракторів з модифікацією компоновальних агрегатів.

Стаття присвячена проблемним питанням використання міні-енергозасобів в приватних та дрібних фермерських господарствах на невеликих за площею земельних угіддях сільськогосподарського призначення. Визначальним є показники компактності, універсальності та відносної дешевизни порівняно із великими тракторами. Вирішення конструктивних питань виконання компоновальних агрегатів є актуальним завданням наукового пошуку.

Ключові слова: енергозасіб, міні-трактор, компоновальна схема.

Perepelytsia D. S. Development and substantiation of the main parameters of mini-tractors with modification of layout units.

The article is devoted to the problematic issues of using mini-energy resources in private and small farms on small agricultural lands. Compactness, versatility and relative cheapness compared to large tractors are decisive. Solving design issues of assembly units is an urgent task of scientific research.

Key words: energy tool, mini-tractor, layout scheme.

УДК 664:613.2

Яна ПОПОВА

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Реалії ХХІ століття характеризуються неабияким інтересом науковців з усього світу до проблеми нестачі якісної продукції. Традиційними шляхами вирішення означеної проблеми донедавна були, в основному, лише інтенсифікація виробництва в галузі харчової промисловості та збільшення терміну придатності продукції шляхом консервування, стерилізації тощо. Однак, впродовж останніх років, у зв'язку з інтенсивним розвитком усіх сфер життєдіяльності суспільства, окрім традиційних методів в харчовому секторі нині набуває все більшого поширення така перспективна галузь науки як нанотехнологія.

Дійсно, нанотехнології суттєво покращують стабільність харчових продуктів в процесі обробки та зберігання, роблять якіснішими їх характеристики, значно підвищують ефективність і біодоступність поживних речовин. До того ж, нанотехнології в харчовій промисловості дають змогу створювати продукти або їх компоненти в нанометровому масштабі з абсолютно новими корисними властивостями.

Різноаспектна дія продуктів на молекулярному та навіть атомному рівні фактично є свідченням сучасної революції в цій сфері. Однак на сьогоднішній день, коли нанотехнології охопили майже всі сфери, у харчовій промисловості вони використовуються порівняно мало.

Проблематикою використання нанотехнологій в харчовій промисловості займалася ціла низка вітчизняних і зарубіжних науковців. Серед яких виділимо наступні прізвища: А. В. Алешков, О. М. Гриценко, В. М. Левицька, Т. В. Пилипенко, Н. І. Пилипенко, М. А. Прищепов, М. Г. Проданчук, В. І. Слободкін, Ю. Д. Третьякова, Т. В. Шленська та інші.

Попри таку велику увагу науковців, низка питань, що стосуються особливостей використання нанотехнологій в харчовій промисловості є невирішеними не лише на практиці, а й на теоретичному рівні. Зокрема, нині є фактично відсутніми комплексні дослідження, які дали б змогу у повній мірі усвідомити усю специфіку проблематики теми статті. Отже, все вище викладене зумовлює неабияку актуальність даної статті.

Метою статті є комплексний та всебічний аналіз особливостей використання нанотехнологій в харчовій промисловості.

У процесі дослідження використані такі методи, як синтез, індукція, дедукція, діалектико-матеріалістичний і системний методи, а також метод аналізу наукової літератури та інформаційних джерел з проблематики використання нанотехнологій в харчовій промисловості.

У 1959 р. американським фізиком Річардом Фейнманом в його науковій доповіді у Каліфорнійському інституті технологій, яка називалася «Вниз у багато місця» було висловлено припущення, що зовсім скоро багато

матеріалів і пристроїв будуть створюватися на атомарному або молекулярному рівні, який дасть змогу одержувати матеріали з небаченими досі властивостями. Згодом, а саме у 1974 р., на міжнародній конференції в Токіо японський професор Норіо Танігучі вперше використав термін «нанотехнологія» у своїй доповіді «Основні принципи нанотехнології» [1, с. 5].

Що ж до визначення сутності самого терміну, то нанотехнологією є процес створення, виготовлення та застосування пристроїв, систем та матеріалів, функціонування яких визначається наноструктурою (порядку 1-100 нм, або 10^{-9} - 10^{-7} метра). Особливість наночастинок полягає в тому, що завдяки своїм розмірам вони знаходяться між макросвітом та квантовим світом. Це надає цим часткам унікальні фізичні та хімічні властивості: збільшення площі питомої поверхні, що прискорює взаємодію між частинками та середовищем, а, відповідно, розчинності, адсорбційної здатності, каталітичної активності; високої міцності матеріалу, що виготовляється, через відсутність структурних дефектів; зниження температури плавлення тощо [2]. Все це дає можливість використовувати нанотехнології в різних сферах виробництва, у тому числі і, в першу чергу, в харчовій промисловості.

У харчовому секторі промисловості можна виділити три основні категорії застосування нанотехнологій, а саме сільськогосподарське виробництво (агрохімікати та корми для тварин), харчова промисловість (нанорозмірні інгредієнти, добавки, харчові добавки та функціональні харчові продукти), матеріали, що контактують з харчовими продуктами.

Основними напрямками застосування нанотехнологій в харчовій промисловості є покращення контролю виробництва якісних харчових продуктів; створення «розумної» упаковки; покращення властивостей, смаку та корисності поживних речовин та добавок зі збільшеною біодоступністю, а також створення та використання наночастинок як харчових інгредієнтів/добавок у продуктах.

Нанотехнологія дозволяє моніторити на виробництві в режимі реального часу відхилення від норм якості продуктів за допомогою наносенсорів. Прикладами наносенсорів є «електронний ніс» та «електронна мова», призначених для аналізу хімічного складу різних парів чи рідин. Дані прилади засновані на хроматографії, коли склад продукту визначається шляхом поділу його компонентів. Вони здатні вловити навіть найменші концентрації речовини. Приєднання специфічної молекули до наносенсору призводить до зміни частоти його коливань, що відображається на хроматограмі у вигляді піків. В даний час ці прилади застосовуються у тваринництві при розробці кормів, у виноробстві для визначення запаху та смаку вина.

Також для перевірки якості продукції використовують так звані нанобіодатчики. Нанобіодатчик може бути як органічного, живого (ферменти, антитіла), і неорганічного, неживого (наночастинки) походження. Найчастіше нанобіодатчиками називають структури другої групи.

Наприклад, у біодатчиках можуть використовувати флуоресцентні або магнітні наночастинки. Дані наночастинки вибірково прикріплюються до певних хвороботворних мікроорганізмів в їжі, після чого для виявлення присутності найменших слідів цих мікроорганізмів використовуються прилади, чутливі до інфрачервоного чи магнітного випромінювання. Розробляються також чіпи радіочастотної ідентифікації (RFID) з інтегрованими матрицями нанодатчиків для виявлення ознак псування чи появи хвороботворних мікроорганізмів. Ця технологія дозволить відстежувати стан продуктів віддалено. Завдяки підвищеній чутливості нанобіодатчики використовують для контролю технологічних процесів харчових продуктів (регулювання температури, тиску), стану продуктів при транспортуванні та зберігання [3, с. 39].

З цього випливає такий напрямок нанотехнології – розробка «розумної» упаковки, яка здатна інформувати споживачеві про стан продукції. Таке пакування здатне самостійно вказувати дату випуску, підтвердити справжність продукції, змінити умови зберігання і навіть змінити смакові якості продукції. Прикладом такої упаковки є упаковки з наномаркерами, які змінюють свій колір при появі отруйних речовин, наприклад, амінів у випадку псування морепродуктів або хвороботворних бактерій при скисанні молока.

Також сучасні наномаркери можуть бути спрямовані на зміну температури, вологості, ступеня впливу ультрафіолетового випромінювання, придушення патогенної мікрофлори. Наприклад, для зменшення впливу променів світла застосовують упаковки з термохромним ефектом (здатним змінювати колір упаковки під впливом температури сонячного випромінювання). В результаті така упаковка має можливість вибірково пропускати ультрафіолетові промені [4, с. 24].

Перспективним методом використання нанотехнологій є покращення біологічних властивостей продуктів. Це може бути як збільшення біодоступності існуючої продукції, так і розробка нової «функціональної їжі» з підвищеною біологічною активністю.

Вважається, що харчові продукти або інгредієнти з використанням нанотехнологій можуть представляти великий ризик для здоров'я людини та навколишнього середовища [5, с. 78]. Існує три основні шляхи надходження наноматеріалів в організм людини: інгаляційний, через шкіру та перорально. В даний час недостатньо перевірених даних щодо розподілу наночастинок та наноматеріалів по органах і тканинах. Найбільш вивченим є інгаляційний шлях надходження наноматеріалів. При цьому встановлено, що деякі наноматеріали, що надходять із повітрям, далі можуть потрапляти в різні органи та тканини, у тому числі мозок. Існує припущення, що наночастинки можуть виводиться із сечею, через жовч, кишечник, а також з повітрям, що видихається.

Як відомо, під час виробництва або збуту продукції, наприклад, при термічній обробці (стерилізації) та тривалому зберіганні відбувається руйнування біологічно активних речовин. Крім того, через особливості

травної системи людини засвоюється лише їхня невелика частина. Для збереження високої біологічної активності продукції та підвищення засвоюваності вітамінів, каратиноїдів та інших біологічно активних речовин використовують такі сполуки, як циклодестрини, нанопорошки кремнію та глобулярні або трубчасті білки. Їхні молекули мають порожнини, здатні вмістити молекули харчової добавки. В результаті потрібні людині речовини можуть витримати підвищення температури (молекули. Циклодестринів аж до 200 °C). При попаданні в організм відбувається заміщення поживних речовин із порожнини іншими середовищами та їх засвоєння клітинами організму. Також для підвищення засвоюваності проводять напобіблинення самих харчових добавок, так як при побіблиненні до нанорозмірів збілишується адсорбційна активність. Наприклад, при нанопобіблиненні листя чаю його антиоксидантна активність збілишується у 100 разів [6, с. 135].

У зв'язку зі зростанням хронічних захворювань, пов'язаних у в тому числі і з незбалансованим харчуванням, виникла потреба рухатися у бік розробки їжі «функціонального харчування», або ж наноїжі. Це їжа, яка не тільки має енергетичну цінність, але й здатна контролювати фізіологічні функції організму, знижувати ризик виникнення захворювання та прискорювати відновлення організму [7, с. 35].

Створення їжі нового покоління полягає у включенні у звичну їжу функціональних харчових інгредієнтів, які не могли б існувати у ній без застосування нанотехнології. В результаті підвищується біологічна активність продуктів харчування, а також підвищуються терміни зберігання продукції.

В даний час як функціональні харчові інгредієнти використовують вітаміни, омега-3 жирні кислоти, амінокислоти, харчові волокна, мікроелементи, біфідобактерії. Вчені прогнозують, що незабаром продукти нового покоління стануть свого роду ліками, покращуючи стан тканин внутрішніх органів; навіть шкідливу їжу можна перетворити на корисний продукт [8, с. 75].

Отже, використання нанотехнологій сприяє покращенню якості, функціональності продуктів харчування, збілишенню інтенсивності виробництва. Нанотехнології також надають унікальні можливості контролю якості та безпеки продуктів у процесі виробництва. Але проблемним залишається питання безпечності наночастинок для організму людини. Негативний вплив нанотехнології у харчовій промисловості мало вивчений. Однак було встановлено, що завдяки малим розмірам і збілишеній питомій поверхні наночастинок здатні проникати в різні тканини та органи, систему кровообігу і навіть у мозок, при цьому викликаючи незначні порушення клітин, зумовлені окисленням клітини та пошкодженням ДНК. Саме тому застосування нанотехнологій у харчовій промисловості, поряд з їх неабияким позитивним значенням для виробництва продуктів харчування, також розглядається як нова потенційно небезпечна сучасна технологія, яка, перш ніж стати широко застосованою, потребує значно детальнішого вивчення ніж те, якого досягла наукова спільнота станом на сьогодні.

Список використаної літератури

1. Проданчук М. Г., Слободкін В. І., Левицька В. М. Перспективи впровадження нанотехнологій у харчовій промисловості, їх гігієнічна оцінка та актуальні завдання наногігієни харчування. *Вісник Інституту екогігієни і токсикології імені Л. І. Медведя. Проблеми харчування*, № 3-4. 2010. URL: http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2010/3-4_10/str05.pdf. 2. Нанотехнологии. Азбука для всех. Под ред. акад. Ю. Д. Третьякова. Москва: Физматлит, 2008, 368 с. URL: <https://fizika.tomsk.ru/sites/default/files/docs/Books/Nano.pdf>
3. Пилипенко Т. В., Пилипенко Н. И., Шленская Т. В. Высокотехнологичные производства продуктов питания: учеб. пособие. 2014. 112 с. 4. Прищепов М. А., Пашкова Е. С., Дацук И. Е. Направления использования нанотехнологий в упаковке продтоваров. *Агропанорама*. 2014. №2. С. 24-28. 5. Гриценко О. М. Тенденції запровадження нанотехнологій в харчовому секторі. Орієнтири для України. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій. Тернопіль 27-28 листопада 2019. С. 78-79. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31048/2/MNTKv3_2019v3_Grytsenko_O_M-Nanotechnology_introduction_78-79.pdf 6. Алешков А. В. Нанотехнологии в пищевой промышленности: возможности и риски. *Вестник ХГАЭП*. 2011. № 3 (54). С. 135-148. 7. Горбунова Н. А., Туниева Е. К. Риски и безопасность использования нанотехнологий пищевых продуктов: обзор. *Теория и практика переработки мяса*. 2016. №3. С. 35-47. 8. Алешков А. В. Функциональные продукты питания – ключевое направление в пищевой индустрии. *Вестник ХГАЭП*. 2012. № 1. С. 75-88.

Попова Я. Особливості використання нанотехнологій в харчовій промисловості

У статті досліджено сутність терміну «нанотехнології». Виявлено особливості використання нанотехнологій в харчовій промисловості. Окреслено властивості наночастинок. Також детально розглянуто питання безпечності нанотехнологій в харчовій галузі. За результатами дослідження зроблено ґрунтовні висновки та виділено перспективи та рекомендації щодо подальших досліджень нанотехнологій в сфері харчової промисловості.

Ключові слова: нанотехнологія, наночастинки, нанобіодатчик, наноподрібнення, наномаркер, харчова промисловість, продукти харчування, «розумна упаковка», наноїжа, біологічна активність, біодоступність, біологічно активні добавки, «функціональна їжа».

Popova Y. Features of the use of nanotechnology in the food industry

The essence of the term «nanotechnology» is investigated in the article. The peculiarities of the use of nanotechnology in the food industry are revealed. The properties of nanoparticles are outlined. The issue of safety of

nanotechnologies in the food industry is also considered in detail. Based on the results of the study, sound conclusions were made and prospects and recommendations for further research of nanotechnologies in the food industry were identified.

Keywords: nanotechnology, nanoparticles, nanobiode sensor, nanocrushing, nanomarker, food industry, nanofood, «smart packaging», nanowire, biological activity, bioavailability, biologically active additives, «functional food».

УДК 687.016

Єлизавета РИБКІНА

СПОСІБ ФОРМОУТВОРЕННЯ ОДЯГУ НА ОСНОВІ АСИМЕТРІЇ

Формоутворення – це категорія художньої діяльності дизайну й технічної творчості, що позначає процес творення форми відповідно до загальних ціннісних установок.

Найважливіший організуючий елемент художньої форми, що надає творчу єдність і цілісність, що підпорядковує його компоненти один одному й цілому є композиція [3].

Форма – це морфологічна й об'ємно-просторова структурна організація речі, що виникає в результаті змістовного перетворення матеріалу.

Форма одягу характеризується наступними елементами: геометричний вигляд; конструкція; маса; фактура; колір.

Силует – це площинно-зорове сприйняття об'ємних форм одягу, чітко обмежених контурами, є основним фактором у виборі модної форми. Силует одягу характеризується приляганням виробу до статури по лінії грудей, стегон, кроєм рукава, висотою і шириною плечей, довжиною виробу та його шириною внизу [1].

Для точнішої характеристики силуету використовують геометричні фігури. Так, силует, побудований паралельними лініями, нагадує прямокутник або квадрат і має назву прямого [5]. Одяг прямого силуету може мати як чітко виражену форму, коли виділяються площини переду, спинки, боків, так і невизначену м'яку форму.

Якщо основні лінії розходяться внизу, силует нагадує трапецію. Силует може мати вигляд трикутника, овалу або складних фігур. За щільністю прилягання одягу до статури розрізняють три основні силуети: приталений, напівприталений, вільний (прямий, трапеція) [3].

Приталений силует характеризується тонкою талією, широкими або акцентованими плечима і розширеною спідницею.

Одяг напівприталеного силуету плавно розміщується вздовж статури з незначним розширенням до низу.

За вільним силуетом створюється одяг прямих або розширених до низу форм.

Кожний з цих силуетів може мати різні варіанти. Силует одягу утворюється силуетними, тобто контурними лініями.

Внутрішня форма одягу створюється за допомогою конструктивних, конструктивно-декоративних та декоративних ліній.

Конструктивні лінії утворюють основу композиції моделі. Вони позначають контури форми виробу та лінії з'єднання деталей. Це лінії плечових і бокових швів, шви верхньої частини переду і спідниці. Конструктивні лінії малопомітні в моделі, й вони сприймаються як закономірність у побудові основи форми [2].

Декоративні лінії – це лінії, що використовуються під час розробки фасону. До них належать лінії, які утворюються оздобленням різних видів: мереживом, вишивкою, бейкою, зашипами, складками, зборками.

Конструктивно – декоративні лінії – це фігурні рельєфи, підрізи, акцентовані шви.

Серед засобів композиції одягу важливу роль відводять пропорціям, за допомогою яких художники у моделюванні одягу досягають цілісності його форми.

Пропорціями називають розмірне співвідношення частин костюму між собою і в цілому зі статуєю людини. Наприклад, це співвідношення довжини і ширини сукні, довжини жакету і спідниці, розмірів кожної деталі щодо всього об'єму виробу тощо. Досконалими вважаються ті співвідношення, які близькі до природних пропорцій статури [2].

Від фактури, яку ми вибираємо для своїх колекцій, значною мірою залежить посадка виробу на фігурі, відповідність форми костюма особливостям статури. При проектуванні виробу із тканини з активним великим малюнком дуже важливо враховувати розмір малюнка, його рапорт і колір. Колір як засіб композиції костюма тісно пов'язаний з його формою. Колір це відчуття, яке виникає в органі зору людину при впливі на нього світла відбитого від предметів [6].

Люди давно звернули увагу на правильність форми кристалів, геометричну строгість будови бджолиного стільника, послідовність і повторюваність розташування гілок і листів на деревах, пелюсток, квітів, насіння рослин і відобразили все це в своїй практичній діяльності, мисленні й мистецтві.

Створення гармонічного костюму – основна мета конструктора-модельєра. Композиційна цілісність виробу передбачає, насамперед, рівновагу, тобто такий стан форми, при якому усі її елементи й частини збалансовані між собою. Композиційна рівновага костюму знаходиться в прямої залежності від розподілу основних мас форми щодо її центру й пов'язана з характером організації простору усередині силуету костюма [6].

Досягнення рівноваги в композиції костюму значною мірою обумовлюється рівноважним станом самої фігури людини, яка по своїй природі стійка. Однією з основних умов рівноваги людської фігури є її симетричність. Поняття «симетрія» вживалося ще з давніх часів. Симетрія

– це однаковість розташування елементів щодо точки, осі або площини. Все що оточує нас це симетрія.

Відомість сутності краси до одній лише симетрії обмежує багатство її внутрішнього змісту. Дійсна гармонія полягає в єдності протилежностей. Красу предмета визначає комбінація симетрії і якості, протилежного їй – асиметрії. Асиметрія – це розташування елементів при відсутності точки, осі або площини симетрії. Асиметрія надає формі ступінь динаміки. Динаміка характеризує композицію, у якій обов'язково є присутнім певна спрямованість, тобто зоровий рух. Асиметрія може знайти вираження в різних проявах. Особливу гостроту й оригінальність має одяг, асиметричний за формою й кроєм [6].

Подібне рішення більш характерне для молодіжних комплектів, а також для вечірніх нарядів, у яких пріоритет віддається не практичності, а образності й оригінальності.

Асиметрія сукні може виявлятися в різних аспектах, від найпомітніших, коли весь силует асиметричний, до незначних моментів, наприклад, асиметричним є розташування ґудзиків та інших деталей.

Найбільш поширеними є плаття з асиметричною спідницею, яка з одного боку може буквально торкатися підлоги і навіть утворювати шлейф, а з іншого – відкриває ногу до середини стегна.

Деяко рідше зустрічаються сукні, в яких асиметрія виявляється у верхній частині. Плаття може мати асиметричний ліф або навіть один рукав, такі моделі можна побачити в Emilio de la Morena і Rodarte.



Рис. 1. Emilio de la Morena і Rodarte, Antonio Berardi

А ще зустрічаються сукні з асиметричним декольте, що наочно видно в колекції Roland Mouret. Окрім вище перерахованих ознак асиметрії в деяких брендів є і інші плаття, які складніше класифікувати, наприклад, № 21, Simone Rocha [6].



Рис. 2. № 21, Simone Rocha

Навіщо потрібні асиметричні сукні, адже даний тренд далеко не новий? Подібні плаття володіють декількома перевагами. По-перше, вони часто відкривають деякі частини тіла, що робить наш образ спокусливішим. По-друге, і це важливіше, ці сукні допомагають візуально покращити фігуру. Якщо ви знаєте свої достоїнства і недоліки, правильно підібране плаття зможе показати перші і приховати другі [1].

Дозволити протиріччя допомагає дисиметрія, тобто часткове порушення симетрії. Будь-яке відхилення в симетричній системі, усунення або додавання хоча б дрібної деталі, здатне привернути увагу, внести в композицію деяку напруженість. Дисиметрія використовується як художній засіб композиції в тому випадку, коли симетрична форма робить зайве враження строгості. Дисиметричним акцентом може стати функціональна деталь (наприклад, хусткова кишенька в класичному піджаку), малюнок декору, а також аксесуар – пояс, хустка або шарфик, предмет біжутерії і т.д.

Список використаної літератури

- 1. Колосніченко М. В., Процик К. Л.** Мода і одяг. Основи проектування та виготовлення одягу. Київ: КНУТД, 2011. 238 с.
- 2. Славінська А. Л.** Метод оптимізації конструктивно-технологічних ознак систематизованого ряду серії моделей швейних виробів. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2015. №2. С. 45-49.
- 3. Залкінд В. В.** Проектування одягу засобами інформаційних технологій: монографія. Харків: «Технологічний Центр», 2014. 151 с.
- 4. Енциклопедія швейного виробництва.** Навчальний посібник. Київ: Самміт-книга, 2010. 968 с.
- 5. Пашкевич К. Л.** Удосконалення процесу проектування сучасних конструкцій одягу в САПР. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*. 2014. № 1. С. 1-2.
- 6. Три етапи розвитку стилю** URL: <http://nebotan.info/arts/fashion.php#>

Обґрунтуванням параметрів рамних конструкцій широкозахватного культиватора досягається підвищення надійності та довговічності конструкції при деякому збільшенні витрат на ТО та ремонти машини за рахунок зменшення уніфікованих вузлів.

Удосконаленням технологій вирощування сільськогосподарських культур потребує конструктивних змін та удосконалення ґрунтообробної техніки. Тому розробка й удосконалення цих машин і знарядь на новому рівні неможливі без глибоких знань теоретичних основ з їх обґрунтуванням, розрахунків та проектування.

Кожен з робочих органів комбінованого ґрунтообробного культиватора розташовується у строго визначеній послідовності та геометрії (на певній відстані один від одного) на рамі культиватора. Надійність несучих елементів широкозахватного культиватора безпосередньо впливає на якість виконання культиватором технологічного процесу механічного обробітку ґрунту, періодичність його технічного обслуговування та ремонту.

Сучасний комбінований ґрунтообробний агрегат повинен забезпечувати якісне розпушування попередньо зораного ґрунту на задану глибину (5-12 см) із знищенням бур'янів і за один прохід виконувати наступні операції: розпушення сліду трактора; вирівнювання поверхні поля за допомогою пружинної, регульованої по висоті балки; інтенсивне розпушування ґрунту стрічастими лапами, підрізування і вичісування бур'янів; подрібнення і зарівнювання ґрунту пружинними зубами; додаткове подрібнення і кришіння грудок землі, ущільнення поверхневого шару ґрунту дворядними катками [1, с. 128].

Комбінований широкозахватний культиватор КП-8,5 призначений для передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур і виконує за один прохід подрібнення грудок, розпушування ґрунту, підрізування бур'янів, вирівнювання поверхні поля і ущільнення ґрунту [4, с. 84].

В процесі експлуатації широкозахватного культиватора КП-8,5 виявлено ряд недоліків у конструкції його несучих елементів, що негативно впливає на ефективність експлуатації культиватора, періодичність проведення технічного обслуговування та ремонту. Всі ці фактори разом суттєво знижують експлуатаційну надійність широкозахватного культиватора.

Базовою несучою конструкцією широкозахватного культиватора КП-8,5 є основна рама. До неї кріпляться решту конструктивних елементів культиватора: зліва та справа – бокові рами з встановленими робочими органами, попереду монтується причіпний пристрій культиватора, а позаду – його ходова частина [2, с. 68].

Основна рама культиватора сприймає експлуатаційні навантаження від цих конструктивних вузлів і працює у важких умовах складного напружено-деформованого стану.

У конструкції основних несучих вузлів широкозахватного культиватора КП-8,5 виявлено ряд недоліків. Зокрема, встановлено, що кріпильний брус причіпного пристрою втрачає несучу здатність в процесі експлуатації. Також було зафіксовано появу тріщин у місці кріплення поздовжніх балок основної рами культиватора з поперечним брусом.

Крім того, поздовжні розтяжки кріпляться до поздовжніх балок рами якраз у місці максимальних напружень, що може викликати втомне руйнування зварних швів кріплення розтяжок. Тому розтяжки доцільно зробити довшими і кріпити до поздовжніх балок рами поблизу поперечного бруса основної рами культиватора.

Всі ці несучі елементи культиватора необхідно перевірити на міцність та жорсткість з метою виявлення небезпечних перетинів, що не відповідають вимогам надійності конструкції.

Розрахунки при цьому проводять як для транспортного режиму експлуатації культиватора (при визначенні міцності ходової системи культиватора) так і для робочого режиму експлуатації культиватора (при визначенні міцності рамних конструкцій сільськогосподарського знаряддя).

У робочому режимі експлуатації культиватора навантаження на його раму передається від причіпувальних котків та борінчастої секції наступним чином (рис. 1). Горизонтальна складова T тягового опору причіпувальних котків 1 передається на борінчасту секцію 2 через кронштейн 3. Сумарне зусилля від горизонтальної складової тягового опору причіпувальних котків та борінчастої секції передається на раму 5 культиватора через повідок 6, нахилений до горизонту під кутом $\alpha = 25^\circ$ та повідок 7. Вертикальна складова P та горизонтальна складова T тягового опору причіпувальних котків намагаються повернути начіпку 4 відносно точки A , діючи при цьому на пружину начіпки [3, с. 164].

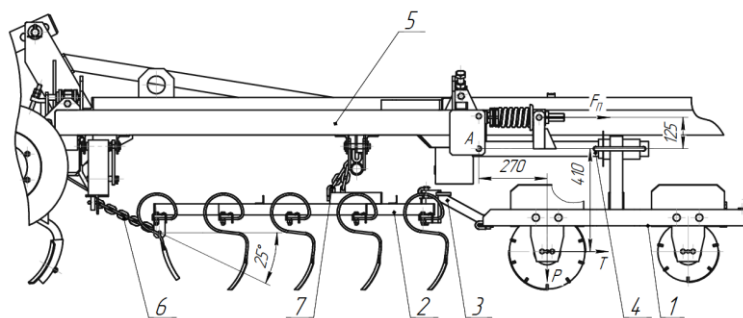


Рис. 1. Схема для визначення навантаження на раму культиватора

Аналіз напружено-деформованого стану центральної рами культиватора запропонованої конструкції проводимо також для робочого режиму експлуатації культиватора методом скінченних елементів за допомогою системи тривимірного моделювання SolidWorks.

Створюємо тривимірну твердотільну модель центральної рами культиватора (рис. 2). На твердотільній моделі центральної рами культиватора створюємо триангулярну сітку кінцевих елементів та задаємо матеріал конструкції – сталь з межею текучості 210 МПа.

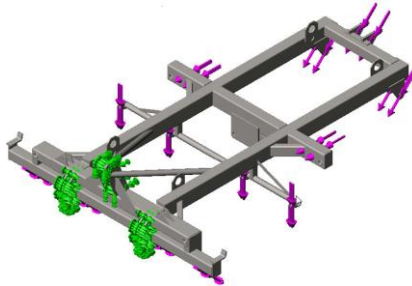


Рис. 2. Моделювання центральної рами культиватора

Задаємо умови закріплення (рис. 3) – защемлення кронштейнів кріплення причіпного пристрою культиватора та задаємо зовнішнє навантаження – зусилля від ваги колісного ходу (2700 Н), зусилля на поводках борінчастих секцій (4700 Н), зусилля від ротаційного пристрою (1155 Н).

Розрахунок причіпного пристрою проводимо для робочого режиму експлуатації широкозахватного культиватора, оскільки в цьому випадку на причіпний пристрій діятиме максимальне зусилля, рівне тяговому опору культиватора – ≈ 40 кН

Розрахунок проводимо методом скінченних елементів за допомогою системи тривимірного моделювання SolidWorks.

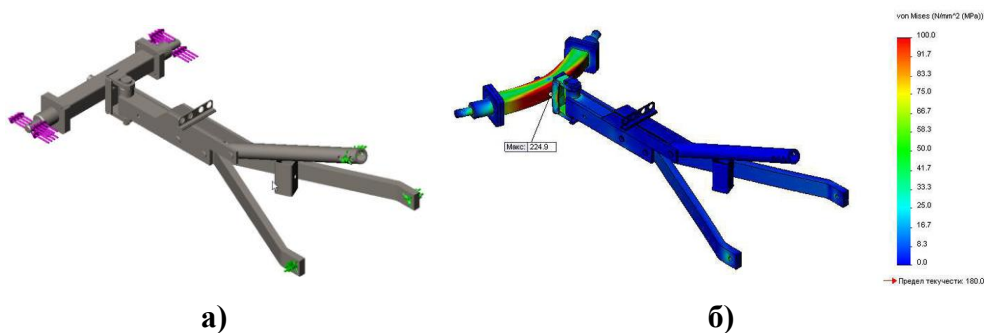


Рис. 3. Моделювання причіпного пристрою культиватора: а – модель причіпного пристрою; б – напруження, що виникають під час роботи, МПа

Необхідну міцність поперечного бруса причіпного пристрою можна забезпечити двома шляхами: змінити матеріал конструкції, або її геометрію.

Для забезпечення необхідної міцності поперечного бруса причіпного пристрою запропоновано збільшити товщину стінки квадратної труби (100×100 мм), з якої виготовлено поперечний брус, з 6 мм до 8 мм (рис. 4).

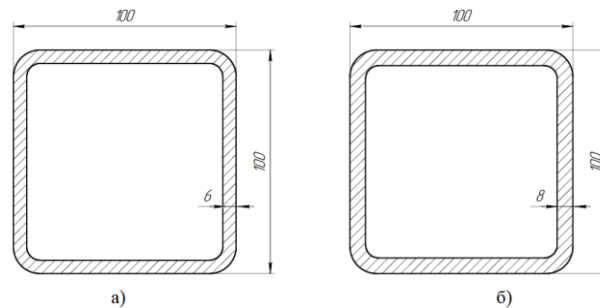


Рис. 4. Поперечний перетин бруса: а – існуючий; б – пропонується

З огляду на проведені дослідження є результат, а саме: при товщині стінки бруса 6 мм напруження, що виникають під час роботи складають 225 МПа, відповідно після модернізації та використання бруса з товщиною стінки 8 мм ці напруження становлять 160 МПа, що відповідає вирішенню поставлених завдань.

Деталь – кронштейн КП-16.307 (рис. 5) є однією із складових елементів широкозахватного культиватора КП-8,5.

Дана деталь призначена для забезпечення надійної фіксації і з'єднання деталей, що входять в склад агрегату.

До основних поверхонь деталі відносять наступні: Поверхні (К, З, Ж, Г, Б) – призначені для кріплення елементів механізму навіски.

Поверхні (М, Л) – служать для встановлення пальця для фіксації верхнього важеля навіски.

Поверхні (А, В) – служать для встановлення пальця для фіксації нижнього важеля навіски.

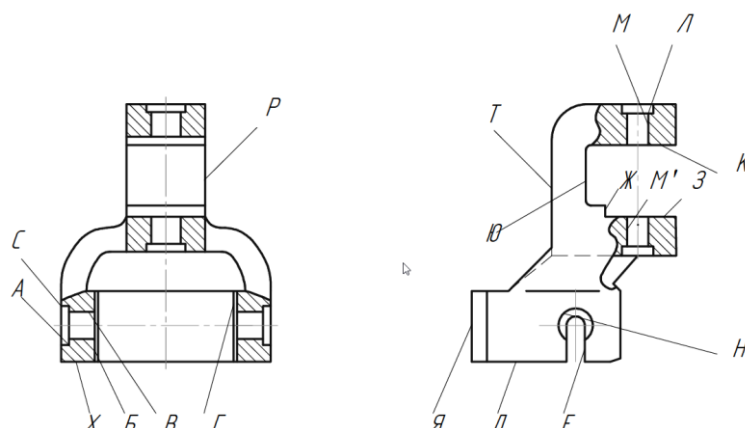


Рис. 5. Основні поверхні деталі кронштейн КП-16.307

Розробка технологічного процесу виготовлення деталі включає декілька етапів, кожен з яких є важливим, а саме: визначення типу та організаційної форми виробництва; техніко-економічне обґрунтування вибору заготовки; вибір технологічних баз; вибір варіанту технологічного маршруту механічної обробки; визначення припусків та між операційних розмірів, проектування заготовки; вибір різального і допоміжного інструменту, методів та засобів технічного контролю; розрахунок режимів різання по операціях; вибір обладнання та визначення його кількості; побудова графіків завантаження та використання обладнання.

Результатами даного дослідження є пошук перспективних напрямків розвитку комплексної механізації сільськогосподарського виробництва та створення комбінованих ґрунтообробних машин, які дозволяли б одночасно в одному технологічному процесі виконувати кілька операцій обробітку ґрунту.

Завдяки впровадженню запропонованих змін у несучих елементах культиватора досягається збільшення міцності рами, підвищення надійності конструкції несучих елементів широкозахватного культиватора, зменшуються затрати на технічне обслуговування та ремонт.

Список використаної літератури

1. **Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки:** Підручник: У 3 кн. / За ред. А. Ф. Головчука. Кн. 3: Головчук А. Ф., Марченко В. І., Орлов В. Ф. **Машини сільськогосподарські.** Київ: Грамота, 2005. 576 с. 2. **Зайка П. М.** Теорія сільськогосподарських машин. Т.1. **Машини та знаряддя для обробітку ґрунту.** Харків: Око, 2001. 444 с. 3. **Сисолін П. В., Сало В. М., Кропівний В. М.** Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Т.1. **Машини для рільництва.** Київ: Урожай, 2001. 384 с. 4. **Войтюк Д. Г., Яцун С. С., Довжик М. Я.** Теорія сільськогосподарських машин: Навчальний посібник. Практикум / За ред. С. С. Яцуна. Суми: Університетська книга, 2008. 201 с.

Сафянік А. Обґрунтування параметрів рами широкозахватного культиватора з розробкою технологічного процесу виготовлення деталі кронштейн.

Стаття присвячена пошуку перспективних напрямів удосконалення та обґрунтування параметрів рамних конструкцій широкозахватного культиватора направлене на підвищення надійності та довговічності конструкції та в цілому на розвиток комплексної механізації сільськогосподарського виробництва за рахунок можливості інтенсифікації та використання новітніх технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Ключові слова: культиватор, рама, причіпний пристрій.

Safyanik A. Substantiation of parameters of a frame of a wide-reaching cultivator with development of technological process of manufacturing of a detail of an arm.

The article is devoted to the search for promising areas of improvement and justification of the parameters of frame structures of wide-reaching cultivator aimed at improving the reliability and durability of the structure and in general to develop integrated mechanization of agricultural production through the possibility of intensification and use of new technologies.

Key words: cultivator, frame, towing device.

УДК 687.016.12

Олена ШЕПУТА

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ОДЯГУ НА СКЛАДНУ(НЕСТАНДАРТНУ) ФІГУРУ

Ідеальних фігур практично не буває, будь-яку фігуру одяг коригує.

Існують принципи зорового корегування нестандартної фігури в дизайні костюма шляхом вибору відповідних конструктивних ліній, форм, деталей костюма, кольору, фактури матеріалу, але важливе значення має проектування і моделювання одягу стосовно до конкретного типу статури і постави. При вирішенні складних (в даному випадку, нестандартних) завдань проявляється майстерність конструктора і творчий потенціал художника.

Одяг, виготовлений за кресленнями на типові фігури або на фігури, близькі до типових, не підходить людям, які мають будь-які відхилення розмірів і форми своєї фігури від розмірів і форми типової фігури. Серед цих відхилень найбільш серйозними є перегиниста і сутула постава, а також наявність надмірних жировідкладень на верхніх або нижніх ділянках тіла і великого виступу живота.

Існує визначення змін, які слід вносити в основне креслення для адаптування його до фігур, які мають різні відхилення від умовно-типових. Невеликі відхилення від стандартної фігури має практично будь-яка клієнтка.

Правильне вимірювання фігури – найважливіше джерело інформації про тип фігури і особливості її будови. Відомості про особливості зовнішньої форми тіла людини, отримані шляхом вимірювання, більш повноцінні і надійні, ніж відомості, отримані при візуальному огляді фігури. Але і ретельний візуальний аналіз форми тіла людини необхідний для оцінки її особливостей. Більшість жінок мають невеликі відхилення в будові тіла від умовно-типових фігур. Але далеко не кожне таке відхилення вимагає спеціального перетворення креслення базової основи виробу, побудованого на пропорційну фігуру.

Перш ніж виконати перетворення креслення конструкції, слід оцінити ступінь його необхідності – так, похилі плечі можна вирівняти за

допомогою плечових накладок і обійтися без перетворення креслення. Іноді для забезпечення гарної посадки виробу на фігурі виконується занадто багато перетворень, це призводить до гарної посадки виробу на фігурі, але і одночасного підкреслення недоліків фігури, виставляючи її в невигідному світлі.

Відмінності від стандартної фігури можуть означати, наприклад, що розмірні ознаки довжини і ширини непропорційні один одному і тому використання загальних правил побудови креслення можливо лише частково. У таких випадках дуже важливо порівнювати розмірні ознаки, отримані в результаті вимірів, з розмірними ознаками, розрахованими за формулами (пропорційні розмірні ознаки).

Антропометричні дослідження для потреб різних галузей широко стали проводитися з початку XX століття і тривають до нині. Основні наукові дослідження стосувалися питань класифікації типів фігур, будови тіла і постави. На даний час провідні антропологи світу розробили більш як 15 класифікацій типів жіночого тіла.

Найбільш поширеними, які використовуються у вітчизняній швейній галузі, є дві протилежні за своєю структурою та характеристикою класифікації жіночих фігур Галанта І. Б., Шкерлі Б. Існуючий та дотепер діючий галузевий стандарт ОСТ 17-326-81 «Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды» [2] виділяє 30 типових фігур в чотирьох повнотних групах – є застарілим і таким, що потребує перегляду.

Разом з тим відомо, що до основних ознак, за якими здійснюються антропометричні класифікації належать пропорції фігури, статура, постава та геометрична форма, якою можна описати фігуру. Пропорції тіла значно впливають на зовнішню форму тіла та характеризуються значною мінливістю, обумовленою віком, статтю та індивідуальними особливостями тіла людини. Виділяють три основні типи пропорцій тіла, що найчастіше зустрічаються у чоловіків і жінок: доліхоморфний, мезоморфний і брахіморфний [1]. Статура є однією з основних морфологічних ознак, що характеризує зовнішню форму тіла людини і визначається поєднанням низки основних ознак: ступенем розвитку мускулатури і підшкірно-жирового шару, статтю, віком людини, формою і розміром скелета, формою живота і спини.

Постава є однією з найважливіших характеристик, необхідних для конструювання одягу, її тип визначається поєднанням різних чинників: положенням центру тяжіння; формою хребта, грудної клітки; передньою частиною черевної стінки; нахилом плечових скатів, положення і форми рук. нахилом тазу, положенням голови і грон верхніх і нижніх кінцівок. Ці ознаки значною мірою визначають форму верхньої опорної поверхні тіла людини і істотно впливають на конструкцію верхньої частини плечового одягу, рукавів, бічний баланс конструкції одягу тощо. Найбільший інтерес для швейної промисловості становить класифікація постав за Ніколаєвим Л. П., який визначив 5 типів постав: нормальну, випрямлену,

сутулувату, лордотичну, кіфотичну; а також класифікація, розроблена Булатовою О. Б., Дунаєвською Т. Н., Кобляковою Є. Б. [1; 7]. Остання включає мінімальне число типів (нормальна, нахилена та перегнута), що найбільш часто зустрічаються, і є найбільш прийнятою для промислового виробництва одягу. За типами тілобудови цими авторами виділено три основних (верхній, рівновісний і нижній) і шість перехідних типів. Також відмічено типи тілобудови, які найчастіше зустрічаються у жінок великих розмірів [1].

Прийомам корекції статури, постави, пропорцій фігури та її окремих елементів для наближення до пануючих у суспільстві ідеалів краси присвячена робота Сестер Соріних [4]. В своїх рекомендаціях зі створення гармонічного образу і приховування недоліків фігури автори спираються не лише на існуючу типологію населення, а також пропонують класифікацію із дев'яти типів фігур зі «стандартними» відхиленнями від типових, що найчастіше зустрічаються. Незважаючи на існування стандартів, які регламентують розмірну типологію споживачів, виробники одягу часто використовують типи фігур, визначені в результаті власного досвіду, і орієнтуючись на своїх цільових споживачів. Так, для спрощення процесу визначення типу фігури споживачами для вибору одягу у 80-х роках ХХ століття було розроблено класифікації типів форми жіночих фігур на основі подібності до геометричних форм. За співвідношенням поперечних перерізів тіла (на рівні обхватів грудей, талії і стегон) американська дослідниця Х. Дж. Армстронг визначила три типи будови тіла: прямокутний, овальний і квадратний [9]. Також подібні класифікації було розроблено К. Спенсер [6], науковцями МДУДТ [1], німецькими фахівцями [7] (рис. 1).

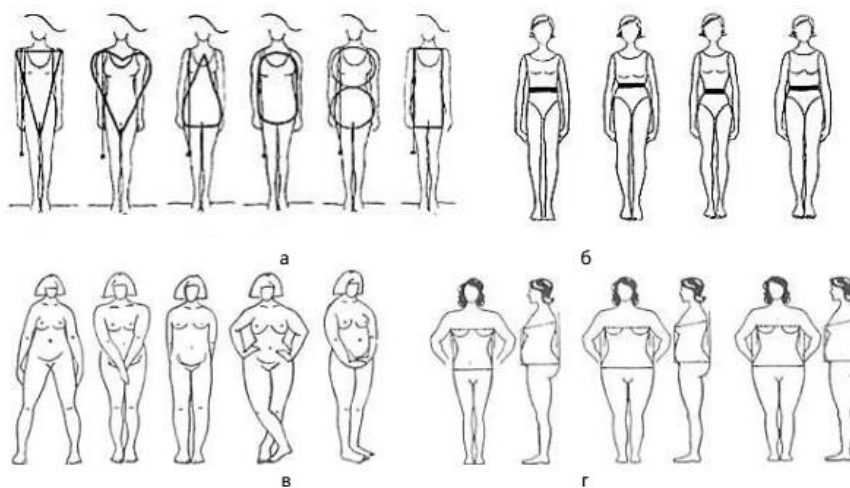


Рис. 1. Типи жіночих фігур

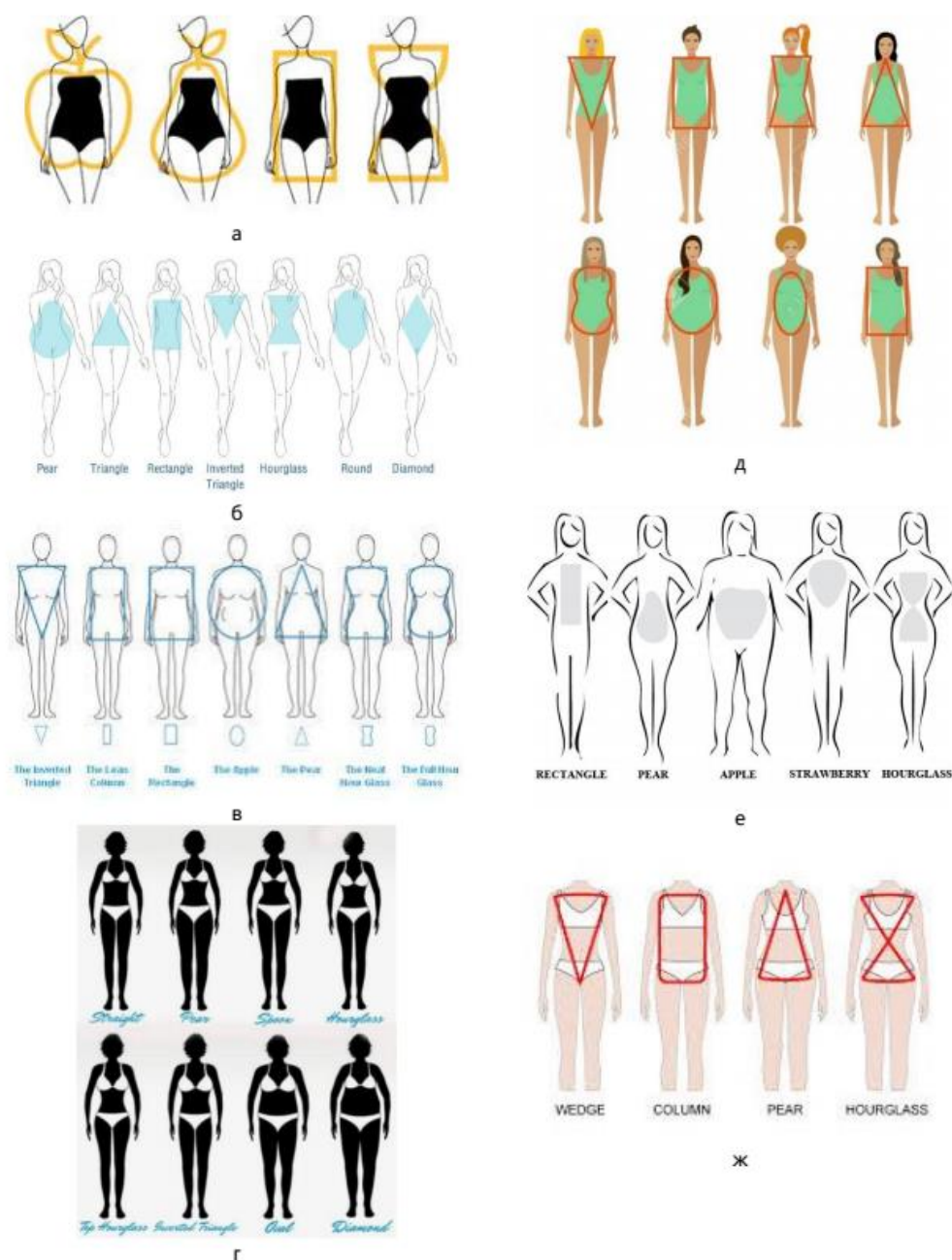


Рис. 2. Класифікація фігур за формою тіла

Класифікації типів фігур за формою тіла призначені для полегшення процесу вибору одягу, маскуванню недоліків фігури та підкреслення бажаних особливостей. Вони стають все більш актуальними зважаючи на широке розповсюдження придбання одягу через інтернет магазини. Однак, навіть за умови використання класифікацій, які містять 8 і більше типів фігур, багато споживачів залишаються незадоволеними одягом, який купують або мають труднощі у його підборі. Автори у своїй роботі

[8] за допомогою програмного забезпечення на основі шести розмірних ознак отриманих 3D-сканером розрахувала дев'ять типів фігур – пісочний годинник (а), нижній пісочний годинник (б), верхній пісочний годинник (в), ложка (г), прямокутник (д), ромб (ж), овал (з), трикутник (к) і перевернутий трикутник (л). Попри використання програмного забезпечення для обробки даних та визначення приналежності форми тіла до відповідної групи, авторка зазначає, що існують певні труднощі в розрізненні таких типів фігур як нижній пісочний годинник і ложка, перевернутий трикутник і верхній пісочний годинник. Це пояснюється незначними відмінностями у співвідношенні величин розмірних ознак, які визначають приналежність фігури до певного типу. Тому, незважаючи на простоту таких класифікацій визначення споживачем свого типу залишається складним завданням. Важливими даними для проектування одягу є частота зустрічності кожного з цих типів. Найпоширенішими є нижній пісочний годинник (40%) і пісочний годинник (21,6%), ложка (17%), прямокутник (15,8%). Рідко зустрічаються типи фігур овал (3,6%) і трикутник (1,8%). Дуже рідко (менше 1%) – верхній пісочний годинник, ромб і перевернутий трикутник. Ці кількісні показники можуть варіюватися залежно від регіону та національного складу учасників вибірки дослідження. Проте можна стверджувати, що в дизайні одягу промислового виробництва для американського і європейського споживача доцільним є врахування наступних типів фігур: нижній пісочний годинник, пісочний годинник, ложка, прямокутник, овал, як таких, що найчастіше зустрічаються.

Аналіз наведених класифікацій антропометричних типів споживачів показав необхідність визначення кількісного показника типології фігур як основного чинника проектування одягу та уточнення частоти зустрічності кожного типу. Особливого значення це набуває у формоутворенні сучасного одягу промислового виробництва як об'єкта дизайн-діяльності. Розглянуто основні форми жіночих фігур за класифікаціями різних авторів. Усе вищезазначене ефективно сприятиме удосконаленню процесу дизайн-проектування одягу промислового виробництва, позитивному зоровому сприйняттю новостворених колекцій асортименту жіночого одягу з урахуванням особливостей промислового виробництва та потребує подальших системних досліджень для виготовлення одягу на складну фігуру.

Список використаної літератури

1. Дунаевская Т. Н., Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С., Ивлева Р. В., под ред. Е. Б. Кобляковой. Основы прикладной антропологии и биомеханики. СПб: Информационноиздательский центр МГУДТ, 2005. 280 с. 2. ОСТ 17326-81. Изделия швейные. Трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. Москва: ЦНИИТЭИлегпром, 1981. 3. Малинська А. М., Пашкевич К. Л., Смирнова М. Р., Колосніченко О. В., Розробка

колекцій одягу: навч. посіб. Київ: ПП «НВЦ «Профі», 2018. 140 с. **4. Сестры Сорины**, Презентация внешности или фигура в одежде и без. Серия «Одежда и психология». Москва: ГНОМПРЕСС, 1998. 224 с. **5. Спенсер Кэрл. Выбери свой стиль.** Для женщин. Москва: Эксмо-Пресс, 2000. 132 с. **6. Чупріна Н. В., Пінкевич О. Л.** Використання та особливості сприйняття принципу зорових ілюзій в дизайні одягу. *Технології та дизайн*. 2012. №1(2). С. 1-8. **7. Цимбал Т. В.** Антропометрична стандартизація проектування одягу: монографія. Київ : КНУТД, 2004, 147 с. **8. Колосніченко М. В., Зубкова Л. І., Пашкевич К. Л., Полька Т. О., Остапенко Н. В., Васильєва І. В., Колосніченко О. В.** Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу [Текст]: навчальний посібник / Київ : Профі, 2014. 386 с.

Шепута О. М. Технологічні особливості виготовлення одягу на складну(нестандартну) фігуру

Стаття присвячена розробці та аналізу виготовлення жіночого одягу на не типову фігуру. Аналіз визначення пропорції типу фігури до статури та постави мають різні відхилення від умовно-типових, а невеликі відхилення від стандартної фігури має практично будь-яка клієнтка.

Доведено, що одяг, виготовлений за кресленнями на типові фігури, або на фігури, близькі до типових, не підходять людям, які мають будь-які відхилення розмірів і форми своєї фігури від типової. Існує визначення змін, які слід вносити в основне креслення для адаптування його до фігур, які мають різні відхилення від умовно-типових.

Аналіз наведених класифікацій антропометричних типів споживачів показав необхідність визначення кількісного показника типології фігур як основного чинника проектування одягу та уточнення частоти зустрічності кожного типу. Усе вищезазначене ефективно сприятиме удосконаленню процесу дизайн-проектування одягу промислового виробництва, позитивному зоровому сприйняттю новостворених колекцій асортименту жіночого одягу з урахуванням особливостей промислового виробництва та потребує подальших системних досліджень для виготовлення одягу на складну фігуру.

Ключові слова: силует, фігура, типологія фігури, тілобудова, антропометрія.

Sheputa O. Technological features of making clothes for a complex (non-standard) figure

The article is devoted to the development and analysis of the manufacture of women's clothing for a non-typical figure. Analysis of determining the proportion of the type of figure to the physique and posture have different deviations from the conditional-typical, and small deviations from the standard figure has almost any client.

It has been proven that clothes made according to the drawings on typical figures, or on figures close to typical ones, are not suitable for people who have

any deviations in the size and shape of their figure from the typical one. There is a definition of changes that should be made in the main drawing to adapt it to figures that have different deviations from the conditional-typical.

The analysis of the given classifications of anthropometric types of consumers showed the need to determine the quantitative indicator of the typology of figures as the main factor in the design of clothing and to clarify the frequency of occurrence of each type. All of the above will effectively contribute to improving the design process of industrial clothing, positive visual perception of the newly created collections of women's clothing, taking into account the peculiarities of industrial production and requires further systematic research to make clothes for a complex figure.

Key words: silhouette, figure, typology of figure, physique, antropometry.

УДК 641+613.261

Анжела ЯЦЕМОН

ОВОЧІ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ВЕГЕТАРІАНСЬКОЇ КУХНІ

Вступ. Явище вегетеріанства викликає найбільше суперечок і обговорень. І не дивно – адже вегетаріанство має явно виражені як плюси, так і мінуси. Прихильники вегетаріанства в один голос стверджують, що подібний спосіб харчування дуже позитивно впливає на стан здоров'я людини. Противники ж стверджують протилежне – мовляв, прихильники вегетаріанства своїми руками погіршують свого здоров'я [1].

Вегетаріанцями стають з етичних («вбивати тварин – це жорстоко»), економічних міркувань («м'ясо коштує дорого»), або з метою поліпшити своє самопочуття. Вегетаріанство вибрали багато знаменитостей, серед яких Піфагор, Бернард Шоу, Лев Толстой, Пол Маккартні, Юрій Лоза, Георгій Віцин і багато інших. Згідно з результатами досліджень учених, вегетаріанство має як позитивний, так і негативний вплив на здоров'я людини.

Набирає популярності вегетаріанське меню і у закладах ресторанного бізнесу.

Лідером європейського вегетаріанства вважається Німеччина. За даними дослідницького агентства Mintel, майже кожен п'ятий веганський продукт у світі родом з Німеччини. Берлін, який заслужив славу одного з найбільш сучасних і космополітичних міст у світі, тепер все частіше називають «раєм для веганів». У цілому в Німеччині близько 60 веганських ресторанів. Для порівняння: у Парижі – 24, а в Лондоні – 40.

Кількість українців, які відмовилися від м'яса, в основному успішних молодих людей, досягла 2 мільйонів і продовжує зростати.

Згідно з онлайн-гідом для вегетаріанців Harry Cow, де значаться всі вегетаріанські кафе і ресторани світу, в Україні зараз понад 40 закладів

такої спрямованості. Більша частина з них (20) відкриті в Києві, 6 – у Львові, по 4 – в Одесі та Харкові, 3 – у Дніпрі.

Аналіз досліджень та постановка завдання. Різні аспекти розвитку системи харчування – вегетаріанство та діяльність вегетаріанських ресторанів висвітлені в працях таких учених як: О. С. Афанас'єва [1], О. С. Белоусова [1], Т. С. Кукліна [2], О. М. Корнієнко [2], С. В. Мельниченко [3], Ю. М. Перетятко [4], Н. О. П'ятницька [5], Ю. М. Савенко, В. С. Сидорчук. Вивчення праць вищеназваних науковців дозволяє змістовно підійти до аналізу поставленого наукового завдання, а також визначити питання, що залишаються проблемними.

Метою роботи є вивчення сучасного підходу до системи харчування – вегетаріанство та обґрунтування напрямів ефективності діяльності вегетаріанських ресторанів. Дослідження перспективності використання овочевих страв в вегетаріанському харчуванні.

Результати дослідження. Вегетаріанство – один із різновидів систем харчування людей, за якої виключаються продукти тваринного походження. У перекладі з англійської слово *vegetarian* означає «рослинний». Сьогодні на Землі від м'яса відмовилися близько 900 млн чоловік, що становить 13% від усього населення нашої планети.

Вегетаріанство як система харчування і морально-етична теорія широко практикувалося в давнину в Індії та Греції. Згодом монахи кількох європейських орденів також виключили м'ясо зі свого раціону, але серед мирян ця система харчування почала активно поширюватися тільки в кінці XIX століття. Сьогодні вегетаріанських принципів харчування дотримується близько 5% населення Землі [3].

Всі вегетаріанські дієти засновані на харчуванні тільки рослинною їжею, що зазнала будь-якої кулінарної обробки. Прихильники цієї системи не їдять м'ясо і рибу.

Крім суворого вегетаріанства, розрізняються ще три напрямки: лактовегетаріанство – харчування молочно-рослинною їжею, ововегетаріанство – харчування яєчно-рослинною їжею і оволактовегетаріанство – харчування яєчно-молочно-рослинними продуктами («лакто» в перекладі з латинської означає «молоко», «ово» – «яйце»).

Вегетаріанство та веганство – рухи, що найстрімкіше розвиваються за останні роки у Європі. Попри те, що термін «веганство» з'явився тільки у 1944 році, а роздуми та обговорення про нестачу у безм'ясному раціоні вітаміну B₁₂ є актуальними уже багато років, корені такої системи харчування варто шукати у глибокій історії. Про них ми і поговоримо далі.

«Ми перебудуємо вас» – гасло першого вегетаріанського ресторану, який відкрився у Франції у 18 столітті. Господаря на ім'я Буланже, який просував ідею здорового та етичного харчування, вважали дивним та проповідуючим незрозумілі принципи у їжі, проте це не завадило йому вести успішний бізнес.

1 травня 1895 року відкривається перший у США вегетаріанський ресторан у самому центрі Нью-Йорку. Під ім'ям «Vegetarian Restaurant №1» заклад пропагує не тільки вегетаріанський спосіб життя, а й відмову від алкоголю та цигарок. Протягом 5 років філіали відкриваються у Лос-Анджелесі та Бостоні.

Перший європейський вегетаріанський бар у східній Європі був відкритий у Празі. Він проіснував 60 років і тривалий час був місцем тусовок богемної молоді Чехії. Ресторан носив назву «Вегетаріанський бар». Частим гостем тут був відомий веган Франц Кафка. Це додало популярності місцю, адже спосіб життя письменника був для багатьох прикладом [4].

Згідно з даними зоозахисної організації «Відкриті клітини», за замовленням якої в 2017 році провів дослідження КМІС, в Україні загальне число вегетаріанців досягло 2 млн. – 5% населення країни. І, схоже, це не межа: у деяких країнах Західної Європи сьогодні кожен десятий – вегетаріанець.

Як в Україні, так і на Заході головною рушійною силою тренда виступає молодь, яку мотивує прагнення бути модним, вічно молодим і не їсти ближніх.

Ольга Насонова, президент Асоціації ресторанів України, підтверджує тенденцію цифрами: тільки в столиці за останні три роки кількість закладів для вегетаріанців зросла втричі. При цьому вегетаріанські страви не просто широко представлені в меню звичайних ресторанів, а часто мають особливу позначку або зібрані в окремий розділ. Пропозиція з'явилася у відповідь на попит.

У свою чергу самі вегетаріанці серед причин відмови від їжі тваринного походження далеко не завжди називають моду. Одні вважають свою дієту життєвою позицією, що припускає ненасильницьке ставлення до навколишнього середовища, а інші переконані, що відмова від м'яса – це ще і можливість виглядати краще і жити довше.

«Це не мода, це – дух часу», – уточнює Рудольф Краєвський, співвласник мережі громадського харчування Vegano Hooligano (українці могли помітити його в кліпі Океану Ельзи «Не йди»).

Враховуючи попит споживачів на вегетерінську кухню, в Україні почала працювати карта вегетаріанських закладів.

Автори проєкту Vegucation.me запустили проєкт «Вегетаріанська Україна».

У перелік міст, в яких можна знайти магазини і ресторани для вегетаріанців, творці блогу включили Київ, Львів, Одесу, Дніпропетровськ та Хмельницький.

Вегетаріанство з'явилося доволі давно, але до сьогодні не вщухають розмови про його плюси і мінуси.

Серед плюсів вегетаріанства – довголіття, низький рівень холестерину (знижується ймовірність інфаркту та інсульту), зниження ризику ракових захворювань і діабету. У вегетаріанців зафіксована також

підвищена витривалість і працездатність при фізичних навантаженнях у порівнянні з «м'ясоїдами».

Крім того, рослинна їжа володіє декількома дуже корисними властивостями. По-перше, фрукти і овочі містять дуже велику кількість вітаміну С і бета-каротину. А адже саме ці речовини в значній мірі впливають на роботу імунітету. Саме тому люди, чий раціон харчування складається переважно з рослинної їжі, набагато менше за інших схильні до різних захворювань.

Плюсом вегетаріанства слід назвати його високий очисний потенціал. При регулярному вживанні овочів і фруктів з організму виводяться шлаки, які накопичилися за довгі роки, токсини. У результаті цього захисні сили організму активізуються, а обмін речовин нормалізується.

Вегетаріанська їжа низькокалорійна, цим пояснюється в більшості випадків відсутність ожиріності у вегетаріанців, рослинна клітковина ефективно очищає кишечник від шлаків, нормалізує його роботу. Завдяки овочам і фруктам нормалізується обмін речовин.

Одні з найпоширеніших захворювань, що є основною причиною смертності – це захворювання серцево-судинної системи. Вегетаріанці ж практично не піддаються даним хворобам. Лікарі пояснюють цей факт тим, що в рослинній їжі не міститься холестерину, який найчастіше і є причиною розвитку даної групи захворювань.

У ролі обвинувача м'яса виступили американські вчені. Як аргумент вони оперували такими даними:

- у 99% американок, які вживають м'ясо, материнське молоко забруднене хімічними токсинами в порівнянні з 8% жінок, які їдять в основному рослинну їжу;

- найпоширеніша причина смерті в США – інфаркт міокарда; у «м'ясоїдів» в 50% випадків серцевий напад закінчується смертю (як вважають, через високий вміст холестерину і жирів у м'ясі), у тих, хто віддає перевагу рослинну їжу, летальний результат настає в 15% випадків, у строгих вегетаріанців – в 4%;

- чоловіки, в щоденний раціон яких входить м'ясо, хворіють на рак простати в 3,6 рази частіше, ніж вегетаріанці; аналогічно у жінок, що харчуються м'ясом, рак грудей діагностується в 4 рази частіше, ніж у вегетаріанок;

- у м'ясній промисловості 55% антибіотиків витрачається на відгодівлю худоби, призначеного на забій, у зв'язку з чим понад 90% стафілококів, виділених у пацієнтів лікарень, стійкі до пеніциліну.

Сучасні дієтологи все більше уваги приділяють самій людині, індивідуальній реакції його організму на ту чи іншу їжу.

А тепер спробуємо розібратися, якими ж мінусами володіє вегетаріанство. Адже не дарма ж у нього стільки супротивників! Можливо, вегетаріанство дійсно таїть у собі якусь небезпеку? Звичайно ж,

послухавши прихильників вегетаріанства, може здатися, що відмова від м'яса – справжня панацея і ключ до вічного життя. Але і в цій ситуації у медалі є зворотна сторона.

Як недоліки вегетаріанства медики зазвичай наводять такі: погана засвоюваність рослинного білка в порівнянні з тваринним, дефіцит вітамінів D, B2, B12 і амінокислот, що може призвести до ослаблення зору, пам'яті, інтелекту, розвитку недокрів'я, руйнування кісток і зубів, випадання волосся. Більше того, на їхню думку, після 5 років строгого вегетаріанства (виключення з їжі крім м'яса ще яєць і молока) у людини знижується імунітет через гостру нестачу заліза, кальцію, цинку.

Так, наприклад, медики в один голос заперечують проти веганства. Пояснюють вони свою позицію тим фактом, що навіть сама повноцінна і високоякісна рослинна їжа не може заповнити потреби людського організму у вітамінах, мінералах, мікро – і макроелементів. А найголовніше, чим загрожує відсутність їжі тваринного походження – це брак амінокислот. А це небезпечно для здоров'я людини.

Досвідчені дієтологи стверджують, що вегетаріанство підходить тільки людям, вік яких досяг 30 років.

Лікарі не рекомендують вегетаріанство дітям, вагітним і матерям-годувальницям, спортсменам. Харчування рослинною їжею вони рекомендують у деяких лікувальних випадках (гіпертонічна хвороба, подагра, ожиріння, цироз печінки).

В останні роки піддається сумніву і основна теза вегетаріанців («Ми нікого не вбили»). Вчені знаходять докази того, що рослини також відчувають біль.

Крім того, в рослинній їжі міститься дуже маленька кількість білка. Та й білок цей не такий, як тваринний – він практично не містить деяких вітамінів і, найголовніше, насичених жирних кислот. Саме тому прихильники вегетаріанства повинні дуже ретельно підходити до вибору свого меню – в іншому випадку дуже великий ризик розвитку авітамінозу. І ні про яку користь для організму мови бути не може.

Необхідно пам'ятати про те, що найбільше білка і заліза міститься в сої, злаках і бобових. У день необхідно з'їдати не менше 100 грам цих продуктів. Для заповнення потреби організму в кальції необхідно вживати молоко, горіхи і зелені листові овочі, а для отримання необхідної кількості йоду – водорості.

У тому випадку, якщо не вживаються в їжу молоко і яйця, виникає ризик нестачі вітаміну B12. Щоб цього уникнути, необхідно приймати полівітамінні комплекси вони дозволять усунути певні мінуси вегетаріанства. Для того щоб організм отримував достатню кількість жирних кислот, в раціон харчування варто включити рапсову і льняну олії, та інші продукти, які рекомендують дієтологи.

1. Амарант має практично ідеально збалансований амінокислотний склад, тому його прирівнюють навіть до грудного молока. До того ж у 100 г. білка амаранту міститься 6,2 г. лізину – незамінної

амінокислоти, якої в такій великій кількості немає в жодних інших рослинах. Насіння амаранту зазвичай вживають як відварену кашу. 1 склянка амаранту містить більше 9 г. повноцінного білку.

2. Спіруліна та хлорелла – це яскраво-зелені морські водорості, які найліпше вживати у вигляді чистого порошку, склеєного у таблетки, тому що їх смак вам навряд чи сподобається. Проте спіруліна, крім насичення організму незамінними амінокислотами, сприяє його очищенню та допомагає позбутися анемії. 1 ст. л. порошку спіруліни – це 4 г повноцінного білку. А 40 таблеток хлорелли містять 10 г. повноцінного білку.

3. Гречка – особливо, якщо зелена, та ще й відварена на пару, або навіть пророщена – чудове джерело і повноцінного білку, і заліза. Одна порція відвареної гречки містить майже 6 г повноцінного білку.

4. Насіння чіа (chia seeds) – ще один «суперфуд», який був відомий ще давнім народам Південної Америки – ацтекам, майя, інкам. Воно схоже на мак і зовсім не має смаку. Тому його можна додавати як в десерти, так і в основні страви. 100 г. насіння чіа містить майже 7 г. повноцінного білку.

5. Кіноа – смачна і дуже легка каша, яка в той же час містить просто шалену кількість повноцінного білку: у 1 склянці – 24 г!

6. Чечевиця – має дуже багато різновидів – на будь-який колір і смак. Пророщена чечевиця містить найкраще збалансований склад амінокислот, але навіть у звичайному відвареному вигляді 1 порція чечевиці – це 18 г. повноцінного білку.

Якщо дотримуватися цих нескладних правил, недоліки вегетаріанства будуть зведені до мінімуму

Висновки. Насправді, це історія про два різних світи, – каже Ендрю Джарвіс із Міжнародного центру тропічного сільського господарства в Колумбії. У розвинених країнах вегетаріанство принесе масу переваг для навколишнього середовища і здоров'я. Але в бідних країнах третього світу воно матиме дуже негативні наслідки.

Перше, про що замислилися вчені, – це зміни клімату. На виробництво харчових продуктів припадає від чверті до третини всіх викидів парникових газів, спричинених життєдіяльністю людини, і тваринницька промисловість є основним винуватцем.

Список використаної літератури

1. Айситуліна К. Якісне обслуговування – філософія ресторану. Москва: Гостиничний бізнес. 2010. № 6. С. 23-28. 2. Варфоломеева В. Л. Мода на вегетаріанство. *Наш день*. 2012. № 5. С. 44-49. 3. Кукліна Т. С., Корнієнко О. М. Дослідження якості послуг у закладах ресторанного господарства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. Випуск 11. С. 416-419. 4. Миненко А. Л. Ресторан здоровой пищи: особенности управления. *Домострой*. 2013. № 3. С. 23-27. 5. П'ятницька Н. О. Мазаракі А. А., П'ятницька Г. Т., Расулова А. М., та ін. Організація

обслуговування в закладах ресторанного господарства. Київ: КНТЕУ, Центр учбової літератури, 2011. 584 с.

Яцмон А. С. Овочі як перспективна сировина вегетаріанської кухні

У статті досліджено історія виникнення вегетаріанства, як системи харчування, його вплив на здоров'я людини, різновиди вегетаріанства. Проаналізовано доцільність діяльності вегетаріанських ресторанів. Розглянуто основні аспекти, які виникають в процесі діяльності підприємств ресторанного бізнесу при використанні овочевої сировини в вегетаріанській кухні.

Ключові слова: вегетаріанство, система харчування, здоров'я, ресторан, овочі.

Yatsemon A. Vegetables as a promising raw material for vegetarian cuisine

The history of the emergence of vegetarianism as a nutrition system, its impact on human health, varieties of vegetarianism have been investigated in the article.

The expediency of the activity of vegetarian restaurants has been analyzed. The main aspects that arise in the process of activity of catering establishments have been considered. Analyzed the use of vegetable raw materials in vegetarian cuisine

Keywords: vegetarianism, nutrition system, health, restaurant, vegetables.

ІННОВАЦІЇ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

УДК 629.33

Максим БАХМУТ

ВПРОВАДЖЕННЯ ДЕЯКИХ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Автомобільні технології розвиваються швидше, ніж будь-коли, і компанії постійно розширюють межі можливого. Зараз автомобільні технології є одним із ключових полів битви за майбутнє, оскільки водії чекають і вимагають все більше і більше від старих та нових автомобілів [1 – 6].

Метою дослідження було проаналізувати доступні дані, що стосуються впровадження та застосування нових технологій в автомобільній промисловості.

Компанія Sony завершила створення першого робочого прототипу Vision S і зараз проводить публічні дорожні випробування EV в Австрії (рис. 1), щоб перевірити межі автономних технологій та засобів безпеки. Sony вперше представила Vision S на виставці CES 2020 у вигляді концепту, з метою продемонструвати інформаційно-розважальні технології нового покоління та суто електричну платформу.

Говорячи про технології Vision S, генеральний директор Sony Кенічіро Йошида заявив, що системи автомобіля можуть «обробляти інформацію з навколишнього середовища в режимі реального часу», використовуючи арсенал з 40 камер і датчиків, з метою забезпечити автономне водіння четвертого рівня.



Рис. 1. Автомобіль Sony на випробуваннях [2]

На цей час Sony стверджує, що Vision S може керувати високоточною версією автономії другого рівня, що означає, що він може самостійно паркуватися і брати на себе контроль над прискоренням,

гальмуванням та кермовим керуванням, але водій, як і раніше, повинен бути уважним і будь-якої миті може взяти він повний контроль. У найближчі роки автономні можливості автомобіля постійно покращуватимуться завдяки серії оновлень програмного забезпечення.

Передні датчики Vision S можуть контролювати дорогу попереду на відстані 300 метрів, тоді як задні датчики постійно сканують до 150 метрів за автомобілем. Передній та задній бампери седана також оснащені системою LiDAR, яка, за словами Sony, може забезпечити «раннє та точне розпізнавання об'єктів» навіть в умовах поганої видимості, наприклад, при сильному тумані [2].

Концепція автомобіля, що працює на водні, не є новою, але те, що такі автомобілі виходять на дороги, вже реальність. Ще одна альтернатива традиційним дизельним та бензиновим моделям, воднева енергетика набирає популярності в автомобільній промисловості, хоча й повільніше, ніж електричні та гібридні моделі [3-7]. Одна з таких автомобільних моделей, на які варто звернути увагу у 2022 році, є Toyota Mirai [8], яка працює на водні, та була перетворена на седан преміум-класу (рис. 2), залишивши позаду хетчбек, в якості якого вона була запущена раніше. Його традиційний зовнішній вигляд змусить багатьох здивуватися, дізнавшись, що це автомобіль на альтернативному паливі. У жовтні 2019 року компанія Toyota представила друге покоління Toyota Mirai 2021 модельного року [8]. Обсяг продажів Toyota Mirai у США склав 1700 автомобілів у 2018 році та 1502 автомобілів у 2019 році [9].



Рис. 2. Автомобіль Toyota Mirai седан преміум-класу [8]

Очікується поява нових гравців на автомобільному ринку, оскільки моделі, що працюють на водні, стають конкурентами, що уважно спостерігається аналітиками, в індустрії автомобілів на альтернативному паливі.

Постачальники автомобільної техніки, включаючи Continental та Panasonic, продовжують працювати над головними дисплеями доповненої реальності, які будуть показувати графіку на лобовому склі, щоб допомогти водіям швидко інтерпретувати те, що вони бачать. Наприклад,

навігаційна система може зображати стрілку, яка вказує на поворот, який ви повинні здійснити, або графічне зображення може вказувати на велосипедистів або пішоходів, щоб їх було легко помітити (рис. 3) [10].

Це може здатися чимось з області відеоігор або навіть винищувачів, але така технологія значно вже існує в автомобілях. Багато автомобілів оснащені дисплеями head-up, які проєктують інформацію про транспортний засіб на лобове скло, а сучасні карти, радары та камери вже дозволяють точно визначати вулиці та ідентифікувати об'єкти на дорозі. Mercedes-Benz вже використовує доповнену реальність, накладаючи навігаційні стрілки поверх реального зображення дороги попереду і CR високо оцінює цю функцію. Наступне покоління систем буде зображати більше інформації та відстежуватиме положення очей та голови водія, щоб забезпечити правильний показ графіки [10].



Рис. 3. Доповнена реальність в роботі, що показує навігацію та безпеку [10]

До 2022 року: компанія Cerence (раніше Nuance), що займається розпізнаванням мови, вже багато років співпрацює із виробниками; її технології підтримують функцію «Hey Mercedes» у MBUX. На виставці CES компанія продемонструвала систему, в якій поєднуються мовні команди, управління жестами та стеження за очима, що дозволяє повністю відмовитись від фізичних перемикачів. Очікується, що до впровадження у виробництво залишається ще два роки.

У 2022 році компанія Bosch отримала нагороду на виставці CES за цифровий протисонцевий козирок, який затемнює верхню частину вітрового скла у певних зонах, щоб уникнути сонячних відблисків.

Віртуальний козирок Bosch замінює традиційний козирок прозорим рідкокристалічним екраном, який може затемнюватися на окремих ділянках, щоб запобігти засліпленню водія сонцем, при цьому всі інші ділянки козирка залишаються прозорими.

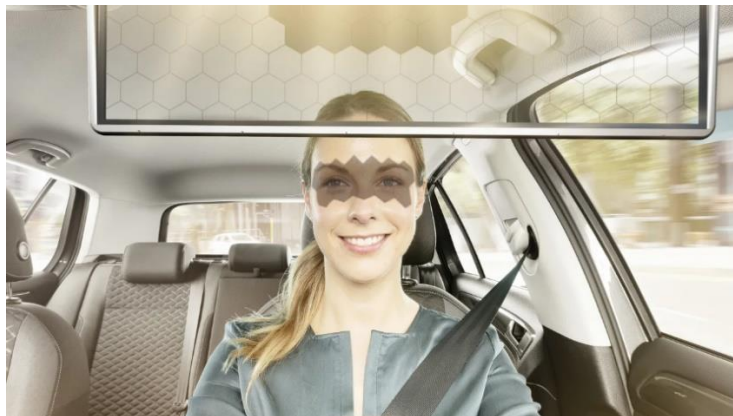


Рис. 4. Протисонцевий козырок від компанії Bosch [11]

У той час як звичайні козырки доводиться часто переналаштовувати в міру зміни відносного положення автомобіля та водія щодо сонця під час поїздки, віртуальний козырок відстежує положення сонця, використовуючи камеру, розташовану перед водієм, щоб визначити, які ділянки козырка мають бути затемнені, щоб захистити очі водія.

Статистика Міністерства транспорту за 2018 рік показує, що 2 643 аварії у Великій Британії, включаючи 551 серйозне зіткнення та 27 смертельних випадків, були спричинені засліпленням водіїв сонцем [11].

Самокеровані автомобілі перебувають у стані постійного розвитку, численні компанії, включаючи Tesla, Audi та Volvo (а також технологічні гіганти, такі як Apple та Google), вкладають мільйони доларів у створення технології автономних автомобілів, придатних для використання на дорогах. До появи по-справжньому автономних автомобілів ще кілька років [12].

До 2030 року: виробники будуть стикатися з величезними витратами на розробку повністю самоврядних автомобілів. Навіть рівень 3 (коли водій має бути готовим втрутитися) займає більше часу, ніж очікувалося. Хоча Audi AI:ME був розроблений з прицілом на повну автоматизацію, поки не існує реальної дати, коли самокеровані автомобілі заповнять наші дороги.

Висновки. В роботі наведені деякі відомості про впровадження та застосування нових технологій в автомобільній галузі. Зокрема компанія Sony завершила створення першого робочого прототипу Vision S і зараз проводить публічні дорожні випробування EV в Австрії, щоб перевірити межі автономних технологій та засобів безпеки. Серед перспективних видів транспорту залишаються водневі автомобілі. Постачальники автомобільної техніки, включаючи Continental та Panasonic, продовжують працювати над головними дисплеями доповненої реальності, які будуть показувати графіку на лобовому склі, щоб допомогти водіям швидко інтерпретувати те, що вони бачать. У 2022 році компанія Bosch отримала нагороду на виставці CES за цифровий протисонцевий козырок, який затемнює верхню частину вітрового скла у певних зонах, щоб уникнути

сонячних відблисків. Самокеровані автомобілі перебувають у стані постійного розвитку, численні компанії, включаючи Tesla, Audi та Volvo (а також технологічні гіганти, такі як Apple та Google), вкладають мільйони доларів у створення технології автономних автомобілів, придатних для використання на дорогах. До появи по-справжньому автономних автомобілів ще кілька років.

Список використаної літератури

1. **John McIlroy.** Future car technology: innovations coming to cars in the future. URL: <https://www.autoexpress.co.uk/car-news/96696/future-car-technology-innovations-coming-to-cars-in-the-future>.
2. **Luke Wilkinson.** Pure-electric Sony Vision S begins road testing programme. URL: <https://www.autoexpress.co.uk/news/108773/pure-electric-sony-vision-s-begins-road-testing-programme>.
3. **The Newest Car Technology in 2021.** Rivervale Cars Ltd. URL: <https://www.rivervaleleasing.co.uk/blog/posts/newest-car-tech-2021>.
4. **Балицький О. І., Еліаш Я., Колесніков В. О., Іваськевич Л. М., Мочульський В. М., Гребенюк С. О., Глюзицький О. О.** Дослідження матеріалів для розробки гібридних автомобілів. Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. С. 28-38.
5. **Колесніков В. О.** Водневі технології. Частина 1. Легкові водневі автомобілі. Матеріали VIII-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2020 року: збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 144-157.
6. **Колесніков В. О.** Водневі технології. Частина 2. Вантажні водневі автомобілі. Матеріали VIII-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2020 року: збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 158-165.
7. **Балицький О. І., Колесніков В. О., Ревякіна О. О., Абрамек К. Ф., Іваськевич Л. М., Гаврилюк М. Р., Колеснікова Є. Б.** Водневий вектор розвитку автомобільного транспорту. XIV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», Присвячено дню працівників автомобільного транспорту і дорожнього господарства, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, 25-27 жовтня 2021 року. С. 22-25.
8. **2021 Toyota Mirai.** URL: <https://pressroom.toyota.com/vehicle/2021-toyota-mirai/>.
9. **Carsalesbase.** URL: <https://carsalesbase.com/us-toyota/toyota-mirai>.
10. **Keith Barry.** Here's the Tech That Could Be on Your Next Car. URL: <https://www.consumerreports.org/automotive-technology/the-tech-that-could-be-on-your-next-car-a9175077226>.
11. **Hugo Griffiths.** New auto-dimming car sun visor tech to boost visibility. URL: <https://www.autoexpress.co.uk/car-news/108766/new-auto-dimming-car-sun-visor-tech-to-boost-visibility>.

12. Driverless cars: everything you need to know about autonomous car revolution. URL: <https://www.autoexpress.co.uk/car-tech/85183/driverless-cars-everything-you-need-to-know-about-autonomous-car-revolution>.

Бахмут М. Впровадження деяких нових технологій в автомобільній галузі. В роботі наведені відомості про розробку та впровадження нових технологій на автомобільному транспорті. Зокрема компанія Sony завершила створення першого робочого прототипу Vision S і зараз проводить публічні дорожні випробування EV в Австрії, щоб перевірити межі автономних технологій та засобів безпеки. Серед перспективних видів транспорту залишаються водневі автомобілі. Постачальники автомобільної техніки, включаючи Continental та Panasonic, продовжують працювати над головними дисплеями доповненої реальності, які будуть показувати графіку на лобовому склі, щоб допомогти водіям швидко інтерпретувати те, що вони бачать. У 2022 році компанія Bosch отримала нагороду на виставці CES за цифровий протисонцевий козирок, який затемнює верхню частину вітрового скла у певних зонах, щоб уникнути сонячних відблисків. Самокеровані автомобілі перебувають у стані постійного розвитку, численні компанії, включаючи Tesla, Audi та Volvo (а також технологічні гіганти, такі як Apple та Google), вкладають мільйони доларів у створення технології автономних автомобілів, придатних для використання на дорогах. До появи по-справжньому автономних автомобілів ще кілька років.

Ключові слова: автомобіль, нові технології, водневий автомобіль, доповнена реальність, протисонцевий козирок, самокеровані автомобілі.

Bachmut M. Introduction of some new technologies in the automotive sector. The paper presents information on the development and implementation of new technologies in road transport. In particular, Sony has completed the first working prototype of the Vision S and is now conducting public road tests of EVs in Austria to test the limits of autonomous technology and safety features. Hydrogen vehicles remain among the promising modes of transport. Automotive suppliers including Continental and Panasonic continue to work on mainstream augmented reality displays showing graphics on the windshield to help drivers quickly interpret what they see. In 2022, Bosch won an award at CES for a digital sun visor that dims the top of the windscreen in certain areas to avoid sun glare. Self-driving cars are in a state of constant development, with many companies including Tesla, Audi and Volvo (as well as tech giants such as Apple and Google) investing millions of dollars to create roadworthy autonomous car technology. Autonomous cars are still a few years away.

Key words: car, new technology, hydrogen car, augmented reality, sun visor, self-driving cars.

УДК 621.43

Віталій БЕЗРУКОВ

РОЗГЛЯД ПРИЧИН ЗНОШУВАННЯ ПОРШНЕВИХ КІЛЕЦЬ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЇХ ЗАМІНИ

Серцем автомобіля є двигун, індивідуальний термін служби якого складається з безлічі показників. Від якості складових його деталей, своєчасної заміни масла, фільтрів, від того, чи в належний термін проводиться технічний огляд, залежать його виробничі властивості.

У двигуні, перш за все, зношуються кільця поршня. Внаслідок ігнорування перших ознак зношування таких, з ладу виходять поршня, а потім колінчастий вал, що призводить автомобіль до дорогого ремонту [1 – 6].

Метою роботи було стисло проаналізувати доступні дані, що стосуються діагностики самими доступними методами зношування поршневих кілець, а також навести алгоритм технології заміни поршневих кілець.

Прості методики визначення ступеня зносу поршневих кілець.

Головна дія, яку необхідно зробити в такому випадку, подивитися на вихлопні гази, що виходять з глушника, при заведеній машині, на холостих оборотах:

1. Поява чорного диму вказує на те, що якась частина газів замість того, щоб здійснювати штовхальні моменти поршня, просочилася крізь зношені компресійні кільця, в картер двигуна. У такому разі, падає тиск у циліндрах, і відбувається втрата потужності двигуна.

2. Можливість пересичення запальної суміші також проявляється наявністю чорного диму в глушнику, але супроводжується стуками.

3. Дим білого кольору демонструє попадання вологи або утворення конденсату, особливо за холодної погоди. На прогрітому двигуні, поява білих хмар з глушника, вказує на зношування маслоснімних ковпачків, напрямних клапанів, маслоснімних кілець поршневої групи двигуна.

4. Поява блакитного диму з сизим відтінком, є свідченням попадання мастила до камери згоряння, що просочуються через маслоснімні ковпачки, втулки клапанів або через зношену поршкову групу.

Далі потрібно звернути увагу на свічки запалення, вірніше на їхній стан. Масляний нагар і наявність мастила на різьбленні свічки, свідчать про порушення в камері згоряння циклу сумішоутворення, що є зношуванням поршневих кілець або циліндрів.

Потім необхідно перевірити в якому стані знаходиться повітряний фільтр, уважно оглянути на предмет виявлення мастила в його корпусі та повітря, що відводить гофру. Наявність ознак його присутності вказує на знос поршневої групи.



Рис. 1. Головка поршня разом з кільцями, що зазнавали експлуатації [7]

Слід переглянути місця встановлення сальників, прокладок, ущільнювачів агрегату. Чи немає там патьоків мастила. Якщо таке явище виявилось, це ознака недопустимого зносу поршневої групи, унаслідок чого створюється сильний тиск картерних газів у двигуні, і відбувається викид мастила.

Також необхідно послухати роботу двигуна на холостому ході. Якщо двигун працює не рівно, важіль перемикача передач трясеться, це говорить про наявність різного тиску в циліндрах двигуна, внаслідок явного зносу циліндро-поршневої групи. Сторонні шуми та стукіт у робочому двигуні свідчать про явні неполадки апарату, пересуватися на такій машині категорично забороняється.



Рис. 2. Головки поршня разом з кільцями, що зазнавали експлуатації. Присутні ознаки «коксування» [7]

Слід перевірити систему вентиляції картера. Для цього потрібно зняти шланг виходу газів (сапун) із системи, та подивитися, як виходять відпрацьовані пари та гази зі шлангу. Якщо вони виходять у такт роботі циліндрів, то є залягання кілець в поршні.

Всі ці особливості є ознаками зношеності поршневої групи двигуна, внаслідок неправильного його використання, перегріву двигуна або тривалої роботи без належного змащування.

Явними несправностями поршневих кілець є:

1. Втрата потужності агрегату (перевіряється виміром компресії).
2. Підвищена витрата мастила (вихлопи в глушнику, протікання ущільнювачів).
3. Збільшення витрати пального.

У разі виявлення ознак «закоксовування» кілець. За можливості можна виконати «розкоксовування» [8].

«Розкоксовка» кілець – це процедура видалення нагару (так званого коксу) і надання компресійним і маслосмінним кільцям рухливості. Чистити циліндро-поршкову групу потрібно не тоді коли автомобіль вже не їде, а не доводячи до межі, в профілактичних цілях. Орієнтовна періодичність «розкоксовки» кілець поршневої групи становить 20 тис. км. Хоча є такі засоби, які рекомендують використовувати безпосередньо перед заміною масла (10 – 15 тис. км) [8].



Рис. 3. Головки поршня разом з кільцями, що зазнавали експлуатації та мають «зношування» [9]

У разі виявлення необхідності заміни поршневих кілець, поршня, втулок, треба здійснити цю технологічну операцію.

Як правило, заміна поршневих кілець своїми руками потрібно автомобілісту в декількох випадках. Вартість робіт в СТО сьогодні невинновдано завищена, і це змушує багатьох власників, які навіть ніколи раніше не займалися ремонтом, братися за ключ. До того ж навіть заплативши в сервісі за ремонт, можна не бути впевненим в тому, що все зроблено якісно.

Поршневі кільця вимагають заміни, як правило, незалежно від пробігу автомобіля. В основному залежить ця процедура від якості масла, що заливається у двигун, частоти його заміни та т. п.

Поршневі кільця здатні одночасно виконувати кілька функцій:

1. Герметизацію камери згоряння, за допомогою чого не допускається проникнення газів в картер.
2. Поршневі кільця захищають сам поршень від перегріву. Річ у тому, що на голівці поршня постійно концентрується тепло, а кільця здатні направляти його до циліндра.
3. Завдяки поршневим кільцям рівномірно розподіляється масляна плівка на поверхні циліндра. Крім того, не допускається проникнення масла безпосередньо в саму камеру згоряння.

Щоб кільця працювали ефективно, вони повинні рівномірно прилягати до всієї поверхні циліндра. Після закінчення певного часу сам циліндр змінює свою форму, тим самим збільшуються прозір в каналах. Таким чином, порушується пружність кілець. Що відбувається потім – зрозуміло. Порушується герметизація, гази проникають в картер, починається підвищений знос вже всієї поршневої групи.



Рис. 4. Новий комплект поршнів, кілець та втулок для заміни [9]

Алгоритм заміни поршневих кілець своїми руками

Для початку треба мати наступні інструменти:

- набір головок з тріскачкою;
- набір ключів;
- динамометричний ключ;
- обтиск для кілець, який можливо виготовити самостійно;
- ключі-шестигранники.

Крім того, звичайно ж, треба обов'язково купити новий комплект поршневих кілець. Обов'язково при покупці потрібно звернути увагу на вид пакування і на самі кільця. Як правило, якісний товар виглядає привабливо, грамотно пофарбований. Маркування з точністю дотримане і

вказує верх і низ кільця, а саме пакування повинне бути оформлене відповідно, з хорошим дизайном. Якщо купити неякісні кільця, то весь процес заміни не призведе до очікуваного результату.

Піддон картера бажано зняти, попередньо злив масло. До того ж професіонали радять демонтувати також масляний насос, який теж треба буде перевірити на знос.

1. Знімаємо клеми плюса з акумуляторної батареї.
2. Зливаємо тосол.
3. Знімаємо декоративну накладку двигуна, для цього відкручуються 4 гайки.
4. Демонтуємо впускний колектор.

Для цього треба буде вивести трос приводу дросельної заслінки. Потім від'єднуємо весь дросельний вузол, знімаємо котушку запалювання і всі дроти. Всі шланги, що розміщені на верхній частині колектора, знімаються. Хомути, які з'єднують верхні патрубки з нижніми, послаблюються. В процесі від'єднання шлангів бажано все запам'ятати, як є, або сфотографувати, наприклад, на смартфон, щоб при складанні не сталося плутанини.

5. Знімаємо клапанну кришку, від'єднавши всі шланги та викрутивши болти.

6. Все навісне обладнання знімається з двигуна.
7. Демонтуємо паливні шланги та від'єднується контакт, що йде на датчик включення вентилятора.

8. Відкручуємо два болти, що фіксує термостат. І тут всі шланги потрібно або повністю зняти, або (якщо дозволяє конструкція певного автомобіля) зрушити в бік.

9. Потім демонтажу піддаються: ролик генератора і кришка ремня приводу газорозподільного механізму.

10. Відкручуємо натяжний ролик ремня приводу газорозподільного механізму. Ремінь знімаємо, після чого демонтуємо шків розподільних валів. При цьому потрібно бути дуже уважним, щоб не втратити шпонки. Знімаємо другу частину пластмасового кожуха. В процесі цих робіт, щоб не прокручувався розподільчий вал, його фіксують за допомогою тонкого мотування.

11. Знімаємо випускний колектор, перш демонтувавши з нього кожух. Рекомендація: при зворотній збірці випускного колектору бажано замість старих гайок поставити нові мідні.

12. Знімаємо роз'єми зі всіх датчиків двигуна. Знімаємо цілком також джгут проводів, що йдуть на форсунки.

13. Треба зняти головку блока циліндрів. 10 болтів викручуються в строго визначеному порядку.

14. Ліземо під машину. Тут вже повинен бути знятий піддон. Відкручуємо три болти на маслозбірнику і знімаємо деталь легким погойдуванням.

15. Перевертаємо колінчастий вал таким чином, щоб потрібний поршень встав в нижній мертвій точці.

16. Знімаємо кришку шатуна і виштовхуємо поршні всіх циліндрів наверх.

17. Зчищаємо нагар з поршнів.

18. Знімаємо старі кільця і ставимо нові. У першу чергу ставиться маслосмінне кільце. В кінці кільця стягуються обов'язково спеціальною оправкою.

19. Проводимо зворотне збирання.

На цьому і закінчується процес заміни поршневих кілець. Не забуваємо про номінальний прозір при установці кілець, який повинен дорівнювати значенню 0,25-0,45 мм. Зазори можна перевіряти за допомогою спеціальних методик, інструментів та пристосувань [1, 6]. Встановлюючи поршневі кільця, не забуваємо також змастити їх, а також деталі, що мають з ними контакт.

Після заміни поршневих кілець можна переконатися в якості роботи та перевірити внутрішній стан агрегату. Фінансові витрати у разі грамотної заміни своїми руками знижуються аж у чотири рази у порівнянні з ремонтом навіть в самій дешевій майстерні.

Також слід звернути увагу на публікації, що описують можливості застосування нових змащувальних охолоджувальних рідин для механічної обробки поршневих кілець [10], застосування охолоджувальних рідин для автомобільних двигунів, що містять наночастинки [11], а також на контроль частинок зношування, що мають місце відокремлюватись під час роботи двигуна [12; 13].

Висновки. В роботі наведені деякі відомості про причини виходу з ладу поршневих кілець. Наведено самі прості діагностичні методи по визначенню зношування поршневих кілець, з якими може впоратись любий пересічний автолюбитель. Наголошено, що в процесі експлуатації автомобіля, можливе «коксування», поршневих кілець. В такому випадку необхідно проводити таку технологічну операцію як «розкоксування». Також наведено узагальнений алгоритм заміни поршневих кілець. Основною метою якого є ціль обійтись власними силами без звернення на станцію технічного обслуговування. Також перелічений необхідний інструмент.

Список використаної літератури

1. Автомобілі. Електронний підручник. 2013 ДУ «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності ВНЗ «Агроосвіта». URL: <http://www.shevchenkove.org.ua>. **2. Євген Соколов.** Як визначити знос поршневий. Ознаки зношування поршневих кілець URL: <https://mzoc.ru/prochie/kak-opredelit-iznos-porshnevoj.html>. **3. Kindrachuk M., Volchenko D., Balitskii A., Abramek, K. F., Volchenko M., Balitskii O., Skrypnyk V., Zhuravlev D., Yurchuk A., Kolesnikov V.** Wear Resistance of Spark Ignition Engine Piston Rings in

Hydrogen-Containing Environments. *Energies* 2021, 14, 4801. URL: <https://doi.org/10.3390/en14164801>. 4. **Закалов О. В., Закалов О. І.** Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник. Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. 322 с. 5. **Кузьменко А. Г., Дудчак В. П.** Тертя та зношування деталей циліндро-поршневої групи (Огляд). Частина І. Проблеми трибології (*Problems of tribology*). 2005. №1 С. 48-54. 5. **Балицький О. І., Колесніков В. О., Хмель Я., Лопаткін І. О., Черняхов П. І.** Дослідження зносостійкості матеріалів для деталей транспорту. Матеріали IV-ї Міжн. наук-техн. інтернет-конф. «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2016р., м. Вінниця. С. 60-64. 6. **Знос гільзи поршневого циліндра – її перевірка за допомогою нутроміра.** URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SYkhCUU3kfg>. 7. **Ознаки зношування поршневих кілець.** URL: <https://zen.car/articles/priznaki-iznosa-porshnevyh-kolec>. 8. **Розкоксування кілець поршневої групи.** Не доводить до межі. URL: <http://carprice.kharkov.ua/rozkoksovka-kilets-porshnevoyi-grupi-ne-dovod-do-mezhi/>. 9. **Як робиться заміна поршневих кілець.** URL: <http://autopark.pp.ua/77-yak-robitya-zamna-porshnevih-klec.html>. 10. **Balitskii A., Kolesnikov V., Abramek K. F., Balitskii O., Elias J., Marya H., Ivaskevych L., Kolesnikova I.** Influence of Hydrogen-Containing Fuels and Environmentally Friendly Lubricating Coolant on Nitrogen Steels' Wear Resistance for Spark Ignition Engine Pistons and Rings Kit Gasket Set. *Energies* 2021, 14, 7583. URL: <https://doi.org/10.3390/en14227583>. 11. **Balitskii A., Kindrachuk M., Volchenko D., Abramek K. F., Balitskii O., Skrypnyk V., Zhuravlev D., Bekish I., Ostashuk M., Kolesnikov V.** Hydrogen Containing Nanofluids in the Spark Engine's Cylinder Head Cooling System. *Energies* 2022, 15, 59. URL: <https://doi.org/10.3390/en15010059>. 12. **Колесников В. А.** Продукты износа в двигателях автомобилей. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД». 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362-365. 13. **Колесніков В. О.** Дослідження зносотривкості перспективних сталей для автомобільної галузі, а також розпізнавання та ідентифікація їх продуктів зношування. Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. С. 79-89.

Безруков В. Розгляд причин зношування поршневих кілець та технологія їх заміни.

В роботі наведені деякі відомості про причини виходу з ладу поршневих кілець. Наведено самі прості діагностичні методи по визначенню зношування поршневих кілець, з якими може впоратись любий пересічний автолюбитель. Наголошено, що в процесі експлуатації автомобіля, можливе «коксування», поршневих кілець. В такому випадку необхідно проводити таку технологічну операцію як «розкоксування».

Також наведено узагальнений алгоритм заміни поршневих кілець. Основною метою якого обійтись власними силами без звернення на станцію технічного обслуговування. Також перелічений необхідний інструмент.

Ключові слова: автомобіль, поршень, циліндр, поршневе кільце, знос, двигун, ремонт.

Bezrukov V. Consideration of the causes of piston ring wear and the technology for replacing them.

This paper provides some information on the causes of piston ring failure. The simplest diagnostic methods for determining the wear of piston rings, which can be handled by any ordinary motorist, are given. It is noted that during the operation of the car possible "coking", piston rings. In this case, it is necessary to perform such technological operation as "decoking". A generalized algorithm for replacing piston rings is also presented. The main purpose of which is to do without going to a service station. The required tools are also listed.

Key words: car, piston, cylinder, piston ring, wear, engine, repairs.

УДК 629.083+629.331.1

Владислав ВОЙТЕНКО

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ
ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ**

Паливною апаратурою називається сукупність приладів і пристроїв, які забезпечують подачу палива і повітря до циліндрів двигуна і відведення від циліндрів відпрацьованих газів. Паливна система служить також для приготування горючої суміші, необхідної для роботи двигуна.

Горючою називається суміш палива і повітря в певних пропорціях, на якій працюють двигуни автомобілів. *Робочою* називається суміш палива, повітря і відпрацьованих газів, що утворюється в циліндрах при роботі двигуна.

Залежно від місця і способу приготування горючої суміші двигуни автомобілів можуть мати різні системи живлення. Паливна система з приготуванням горючої суміші в спеціальному приладі (карбюраторі) застосовується в бензинових двигунах, які називаються *карбюраторними*. Для приготування горючої суміші в карбюраторі використовується спосіб пульверизації. При цьому способом крапельки бензину, потрапляючи в потік повітря в камері змішувача карбюратора, подрібнюються, випаровуються і, змішуючись з повітрям, утворюють горючу суміш. Отримана горюча суміш поступає в циліндри двигуна.

Приготування горючої суміші у впускному трубопроводі також застосовується в бензинових двигунах. Для цього в потік повітря, що має високу швидкість, під тиском з форсунок уприскується дрібнорозпилене

паливо, яке перемішується з повітрям, і утворена горюча суміш поступає в циліндри двигуна.

Паливні системи з приготуванням горючої суміші безпосередньо в циліндрах двигуна застосовуються як в дизельних, так і в бензинових двигунах. Приготування відбувається шляхом уприскування з форсунок під тиском дрібнорозпиленого палива в стиснене в циліндрах повітря. При цьому в дизелях відбувається самозапалення утвореної робочої суміші від стиску, а в бензинових двигунах робоча суміш в циліндрах запалюється від свічок запалення.

Описана паливна система забезпечує краще наповнення циліндрів двигуна горючою сумішшю і краще їх очищення від відпрацьованих газів. При цьому уприскування палива дозволяє підвищити ступінь стиску і максимальну потужність у бензинових двигунів, зменшити витрату палива і знизити токсичність відпрацьованих газів. Але системи з уприскуванням палива складніші за конструкцією, в обслуговуванні та експлуатації.

Останнім часом все більшої популярності набувають паливні системи автомобілів для роботи на газоподібному паливі, які мають суттєві економічні переваги перед дизельними і бензиновими. Газобалонне обладнання найчастіше встановлюється на автомобілі, що знаходяться в щоденній експлуатації, в якості додаткової паливної системи.

Різноманітність існуючих конструкцій паливних систем призводить до необхідності розробки окремих технологій ремонту. Так, ремонт форсунок інжекторних двигунів можна проводити безпосередньо на автомобілі, в той час як паливні системи газобалонних автомобілів вимагають зняття перед ремонтом. Вказані особливості обумовлюють різну структуру ділянок з ремонту паливної апаратури, не кажучи вже про технологічне обладнання. Тому дослідження сучасних технологій ремонту паливної апаратури легкових автомобілів з різними типами двигунів є достатньо актуальним науково-практичним питанням.

Пер ніж розглядати сучасні технології ремонту паливної апаратури, слід вивчити найбільш поширені несправності її основних елементів. До таких елементів слід віднести, в першу чергу, карбюратори, паливні насоси і форсунки, а також паливопроводи та паливні баки.

Головною причиною зносу деталей системи живлення є попадання пилу і бруду разом з паливом. Абразивні частки, проходячи разом з паливом отвори жиклерів або між поверхнями прецизійних деталей, збільшують отвори і проміжки, а бруд забиває отстійники і фільтри. Від стану системи живлення багато в чому залежить працездатність і знос деталей двигунів. Несправності системи живлення призводять до підвищеного зносу деталей двигуна, а іноді і до аварій. Так, наприклад, при поганому розпилюванні палива або при роботі на багатій суміші змивається масло із стінок циліндра і перегрівається двигун, що призводить до підвищеного зносу деталей, а іноді і появи тріщин [1].

Основними *несправностями карбюраторів* є знос різьби регулювальних ковпачків, краників, гвинтів холостого ходу і різьби корпусу; руйнування покриття пробкових поплавців; тріщини, ушкодження місць пайки і вм'ятини металевих поплавців; знос конусів і фасок гнізд замкових голок поплавцевих камер, отворів шарнірів поплавців; збільшення отворів жиклерів; знос осей повітряних і дросельних заслінок.

Основні *несправності паливного насоса* – виход з ладу корпусу, голівки, кришки-демпфера та коромисла. Дефектами корпусу є знос отворів під валик ручного приводу і під вісь коромисла, їх усувають постановкою додаткової ремонтної деталі (ДРД) з наступним розгортанням під ремонтний розмір. Дефекти голівки – злам, тріщини і знос отвору під обойми клапанів більше допустимого є ознаками для вибракування. Забоїни, риси, раковини, сліди корозії на робочих поверхнях, під клапани і поверхнях прилягання кришки-демпфера і корпусу паливного насоса усувають припилюванням, аналогічно усувають дефекти кришки-демпфера [1].

Основними дефектами штифтових форсунок є знос фаски замкового конуса і розпилюючого конуса голки розпилювача, фаски гнізда і вихідного отвору корпусу розпилювача. Основні дефекти безштифтових форсунок – знос торцю голки і знос денця в місці прилягання торця голки.

Основні *дефекти підкачуючих помп* плунжерного типу – знос плунжера (поршня) і отвору (циліндра) в корпусі підкачуючої помпи, замкових поверхонь текстолітових клапанів і їх гнізд, кулькового клапана поршня насоса ручного підкачування палива і його гнізда. Поршень відновлюють хромуванням з урахуванням отримання проміжку між поршнем і отвором в корпусі 0,02...0,04 мм, корпуси зі зношеними отворами (циліндрами) замінюють новими.

У шестерних помп зношуються зуби шестерень по висоті і товщині, торцеві поверхні шестерень, отвори під шестерні і місця прилягання торців шестерень корпусу помпи, кришка корпусу в місцях прилягання торців шестерень, втулки ведучого валика, вісь і отвір ведомої шестерні.

Технічний стан паливопроводів характеризується їх пропускною спроможністю, їх основними дефектами є вм'ятини на стінках, тріщини, переломи або зтирання, ушкодження розвальцьованих кінців трубок в місці знаходження ніпеля.

Основними дефектами паливних баків є ушкодження з утворенням вм'ятин, тріщин або отворів і відпаювання горловини. Баки, що мають вм'ятини, виправляють за допомогою наставок, які вводяться через горловину. Можна також виправити бак, приваривши до увігнутої ділянки гачок, потім за допомогою важеля і гачка усунути вм'ятину, після чого відрізати гачок. Тріщини, невеликі отвори і відірвані горловини запаюють твердим або м'яким припоєм.

Технологія ремонту – сукупність ремонтних операцій, що виконуються у визначеній послідовності, а сама технологія залежить від

об'єму і умов виконання ремонту. Однією з перспективних технологій ремонту паливної апаратури дизельних двигунів є *метод очищення без розбирання*.

Ефективність роботи дизелів оцінюється комплексом експлуатаційно-технічних характеристик: рівнем форсування та показниками потужності, паливною економічністю відпрацьованих газів, динамічними та пусковими якостями. На погіршення таких показників впливає безліч причин, зокрема – утворення на поверхнях деталей двигуна нагару, для уникнення чого необхідно періодично зчищати його. Найбільш відомі методи очищення без розбирання – застосування різних видів промивань [2].

Хімічне промивання – спосіб очищення, який найчастіше застосовують при плановому обслуговуванні легкових автомобілів безпосередньо під час експлуатації. Даний спосіб менш трудомісткий, і його ефективність достатня для профілактики. Однак, якщо відкладення достатньо стійкі, хімічний метод не може дати повної гарантії очищення через неможливість інструментального контролю.

Хімічний метод промивання передбачає заливання в паливний бак очищувальної присадки, він ефективний при регулярному видаленні невеликих забруднень. Рекомендується проводити чищення з періодичністю 3-4 тис. км. пробігу для легкових автомобілів або 300-400 год. роботи для двигунів сільськогосподарських машин. Її застосовують для підтримки чистоти технічного стану нового двигуна та для машин із невеликим пробігом. У випадках із сильно забрудненою системою подачі палива видалення застарілих відкладень подібним методом може призвести до протилежного результату: велика кількість шламу, змитого миючою присадкою зі стін паливної системи, засмічує трубопровід, паливний фільтр, а іноді й самі форсунки, остаточно виводячи їх з ладу.

Крім хімічного промивання широко застосовується *рідинне промивання*, яке служить профілактичним заходом і виконується один раз на 30-40 тис. км пробігу або через непередбачені обставини, такі як заправка неякісним паливом, тривалий простій автомобіля, засмічений паливний фільтр тощо. Під час такої операції очищаються паливні форсунки, клапана та камера згоряння, що дає явний ефект по динаміці, плавності та економічності на відміну від інших видів промивання.

Рідинне промивання легкового автомобіля рекомендується виконувати перед початком найбільш напруженого періоду його експлуатації. Промивання здійснюється під тиском, для чого застосовують стаціонарні або рухомі установки, які забезпечують максимальну циркуляцію рідини для промивання рівномірно по всій системі подачі палива. Рідинне промивання не вимагає демонтажу форсунок, оскільки установка підключається безпосередньо до паливної системи двигуна.

Промивання форсунок без їх демонтажу полягає в тому, що двигун в ході промивання працює на сольвенті – суміші легких вуглеводнів. В

системі подачі палива інжекторного двигуна для цього відключається штатний паливний насос. А подаючий паливопровід системи живлення і магістраль зливу палива в бак з'єднуються зі стендом, що має резервуар із сольвентом, який подається під тиском у форсунки. У дизельного двигуна достатньо подати сольвент на вхід паливопідкачувального насоса, відключивши магістраль від паливного бака.

При промиванні форсунок без демонтажу очищуються ще й штоки впускних клапанів і камер згоряння від нагару. Однак таке очищення на сильно зношеному двигуні може призвести до зменшення компресії через випалювання нагару в канавках поршнів. Інший негативний наслідок: при промиванні деякими сольвентами виходять із ладу свічки запалювання. Тому промивання бензинових двигунів доцільно приурочити до зміни свічок. У ряді випадків рекомендується і заміна мастила, оскільки деяка частина сольвенту може опинитися в картері двигуна.

Описані вище методи найбільш ефективні в якості профілактичних або при видаленні помірних забруднень, тоді як їх застосування для видалення значних забруднень може викликати навіть негативні ефекти. Відомо, що існуючі способи та обладнання, які застосовуються для розбирання та очищення забруднень, що важко видаляються, утворених в процесі експлуатації вузлів паливної апаратури, мають ряд значних недоліків. Головними з цих недоліків є невелика продуктивність та якість процесу, великий обсяг ручних операцій, важкі умови праці на розбирально-очисних ділянках [3].

Все це вказує на необхідність у створенні високопродуктивної технології, яка забезпечуватиме високу збереженість деталей у процесі розбирання та якісне очищення вузлів паливної апаратури легкових автомобілів в умовах ремонтного виробництва, а також дозволить виключити операції з ручного очищення внутрішніх поверхонь вузлів паливної апаратури.

Одним із перспективних напрямків вирішення даного завдання може стати застосування ультразвукових коливань для очищення деталей від забруднень, що утворюються у процесі експлуатації паливної апаратури [4].

На даний момент ультразвуковий метод не отримав широкого застосування для розбирання та очищення вузлів паливної апаратури при технічному обслуговуванні та ремонті легкових автомобілів. Це пов'язане з відсутністю науково обґрунтованих рекомендацій, які враховували б специфіку авторемонтного виробництва, відсутністю теоретичних та експериментальних досліджень процесів, які протікають при ультразвуковому розбиранні сполучень деталей, недостатньою вивченістю особливостей різних способів передачі ультразвукових коливань з'єднанням, що розбираються і, як наслідок, невизначеністю акустично-технологічних режимів процесу ультразвукового розбирання та очищення деталей паливної апаратури.

На даний момент розроблено два методи ультразвукового розбирання та очищення деталей паливної апаратури – інерційний та імпульсивний. На рис. 1 показано електричну схему ультразвукового очищення форсунок, яка дозволяє одночасно реалізовувати обидва вказані режими.

При *інерційному механізмі* випромінювач ультразвукових коливань контактує з розбираним з'єднанням, яке встановлено на пружній підставі. Через інерційність пружної основи дане з'єднання буде підпадати під вплив випадкових за величиною і часом приходу імпульсів. Розділення деталей при даному механізмі відбувається за рахунок сили інерції, яка діє на вал і виникає внаслідок ударного впливу випромінювача ультразвукових коливань.

При імпульсивному механізмі об'єкт, що розбирається, рухається синхронно з випромінювачем ультразвукових коливань.

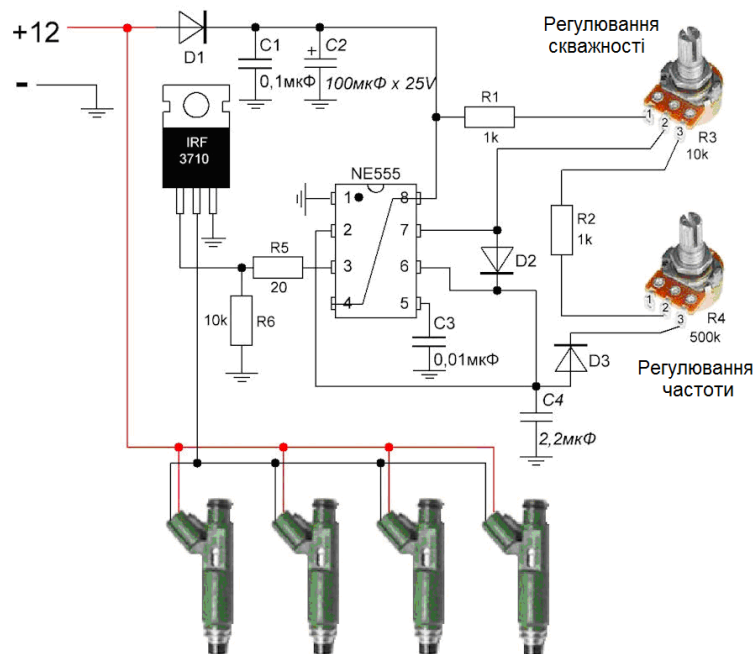


Рис. 1. Схема ультразвукового очищення форсунок [4]

Ефективність процесу ультразвукового розбирання заклиених вузлів паливної апаратури визначається умовами акустичного узгодження навантаження та джерела ультразвукових коливань і силою тертя, що утримує деталі з'єднання, яке розбирається.

Впровадження технології та обладнання для ультразвукового розбирання та миття в технологічний процес відновлення розпилювачів форсунок на спеціальних дільницях під час проведення ремонту паливної апаратури дозволить скоротити до 30% втрат ремонтного фонду.

Значну роль в ефективному ремонті паливної апаратури відіграє також і організація виробничого процесу у ремонтному відділенні автотранспортного підприємства.

Паливне відділення призначене для ремонту та випробування форсунок, паливних насосів високого тиску, паливopідкачувальних агрегатів, регуляторів, арматури, клапанів тощо. Для якісного виконання ремонту необхідно визначити основні несправності паливної апаратури, скласти технологічну схему ремонту, розробити технологічні документи з ремонту (маршрутні карти, технологічні інструкції, карти ескізів та ін.).

Зазвичай відділення має три приміщення: ремонтне, мийне та випробувальне. У випробувальному приміщенні розміщуються випробувальні стенди для перевірки паливних насосів високого тиску, форсунок, плунжерних пар на щільність, паливopідкачувальних насосів та запобіжних клапанів, регулятора частоти обертання, регулятора граничного числа оборотів. До випробувального приміщення зазвичай примикає мийне приміщення та камера для обдування. В ремонтному приміщенні встановлюються верстати для притирання деталей, перевірки отворів розпилювання, пристосування для перевірки ходу плунжера тощо. Характерною особливістю організації роботи у відділенні є те, що всі роботи з демонтажу, ремонту та монтажу вузлів та агрегатів проводиться працівниками даного відділення.

У відділенні проводиться ремонт, регулювання та випробування форсунок, паливних насосів та їх штовхачів, регуляторів числа оборотів, паливopідкачувальних насосів, регуляторів потужності, трубопроводів паливної системи та клапанів. Підлоги у відділенні слід покривати метлахскою плиткою, стіни – глазурованою плиткою, стелю – олійною фарбою. Відділення ремонту паливної апаратури має бути оснащено припливно-витяжною вентиляцією [5].

Найбільш раціональна форма організації виробництва – індивідуальна. Оскільки за таких умов потоковий спосіб у разі не доцільний, то зазвичай приймається стаціонарний спосіб ремонту деталей паливної апаратури.

Саме відділення повинно мати три приміщення – у першому технологічним процесом передбачено надходження всіх деталей та складальних одиниць паливної апаратури, що зняті з двигуна. Там їх промивають, очищають, а потім частково або повністю розбирають та оглядають. У другому приміщенні виконуються слюсарні, доводочні, комплектувальні та монтажні роботи. Третє приміщення призначене для обкатки зібраних складальних одиниць та їхнього остаточного регулювання.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що при ремонті паливної апаратури доцільне комплексне застосування хімічного (або рідинного) очищення паливної системи з ультразвуковою технологією. Подібний підхід дозволить знизити витрати на діагностику та ремонт деталей та вузлів паливної

системи, при цьому головними зонами очищення є паливний насос високого тиску, клапани, форсунки, поршні та поршневі кільця, а також камера згоряння.

Список використаної літератури

1. Дюмін І. Є. Ремонт автомобілів: навчальний посібник. Київ: Транспорт, 2018. 272 с. 2. Лукіна І. В. Булгаков О. Г. Технічне обслуговування і ремонт паливної системи автомобілів. *Вісник СХУ імені Володимира Даля*. 2018. № 3. С. 46-49. 3. Гайдар С. М., Пучін Є. О., Свєтніков В. Н. Підвищення довговічності та економічності двигунів із застосуванням нанотріботехнології. *Ремонт. Відновлення. Модернізація*. 2021. № 9. С. 24-28. 4. Пікіна А. М., Скороходов Д. М. Удосконалення операцій з миття при ремонті паливної апаратури двигунів. *Наука без меж*. Технічні науки, 2021. № 3 (55). С. 52-55. 5. Лебєдєв П. В. Проектування відділення з ремонту паливної апаратури легкових автомобілів. *Праці студентської науково-практичної конференції ХДУШС*. Харків, 2019. С. 55-56.

Войтенко В. Сучасні технології ремонту паливної апаратури легкових автомобілів. Дана робота присвячена вивченню сучасних підходів до підвищення ефективності технологічного процесу ремонту деталей і вузлів паливних систем легкових автомобілів на дільниці ремонту паливної апаратури авторемонтного підприємства. Показано, що при ремонті паливної апаратури доцільне комплексне застосування хімічного (або рідинного) очищення паливної системи з ультразвуковою технологією. Подібний підхід дозволить знизити витрати на діагностику та ремонт деталей та вузлів паливної системи, при цьому головними зонами очищення є паливний насос високого тиску, клапани, форсунки, поршні та поршневі кільця, а також камера згоряння. Крім того, обґрунтовано раціональність використання індивідуальної форми організації виробництва разом зі стаціонарним способом ремонту деталей паливної апаратури.

Ключові слова: автомобіль, паливна система, форсунка, промивання, розбирання, ремонт.

Voytenko V. Modern technologies for the repair of passenger cars fuel equipment. This work is devoted to the study of modern approaches to improving the efficiency of the technological process of repairing parts and assemblies of the cars fuel systems at the fuel equipment repair site at auto repair enterprise. It is shown, during the fuel equipment repairing is advisable to use the complex application of chemical (or liquid) cleaning of the fuel system with ultrasonic technology. This approach will reduce the cost of diagnostics and repair of parts and assemblies of the fuel system, while the main cleaning areas are the high pressure fuel pump, valves, injectors, pistons and rings, as well as the combustion chamber. In addition, the rationality of using an individual form

of production organization along with a stationary method of fuel equipment repairing parts is substantiated.

Keywords: car, fuel system, injector, flushing, disassembly, repair.

УДК 629.3.083:621.43

Ігор КОРНІЄНКО

ВИДИ РЕМОНТУ ТА РЕЖИМИ ОБКАТКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Автомобільний двигун є найбільш складним і важливим агрегатом, від стану якого залежить багато технічних і економічних показників роботи транспортного засобу, тому агрегатні дільниці зі спеціалізацією на ремонті двигунів автомобілів повинні займати одне з ключових місць у автосервісі. Таким чином, для розробки проєкту такої агрегатної дільниці виникає необхідність в детальному дослідженні основних несправностей автомобільних двигунів, пов'язаних з цим видів ремонту, та проведенні аналізу щодо визначення характеру ремонтних робіт і вибору відповідного технологічного обладнання.

Діагностика двигунів внутрішнього згоряння являється найважливішим етапом перед ремонтом двигуна, на якому виявляють основні проблеми, відмови, несправності та методи їх усунення [1, с. 260-325].

До основних несправностей автомобільних двигунів відносять:

Система охолодження

1. Перегрівання двигуна:

- недостатній рівень охолоджувальної рідини в системі охолодження;
- пробуксовування паса вентилятора в разі його слабого натягу або через замаслювання;
- утворення накипу в головці і сорочці охолодження блока циліндрів;
- заїдання термостата в закритому положенні або неправильна його робота.

2. Переохолодження двигуна

- заїдання жалюзі у відкритому положенні через недостатнє їх змащення;
- заїдання термостата в відкритому положенні або його несправність.

3. Підтікання охолоджувальної рідини

- послаблення кріплення головок блока циліндрів, кріплення хомутів шлангів;
- пошкодження ущільнювальних прокладок, шлангів;
- зношування самопіджимного сальника рідинного насоса.

Система мащення

1. Відсутність тиску масла або його зниження:

- низький рівень масла в піддоні картера двигуна;
- недостатня в'язкість масла, підвищення його температури;
- засмічення маслоприймача;
- заїдання редукційного клапана у відкритому положенні;
- зношування вкладишів колінчастого валу;
- несправність масляного насоса або його привода.

2. Збільшений тиск масла:

- застосування масла підвищеної в'язкості (густе масло);
- заїдання редукційного (запобіжного) клапана насоса в закритому положенні.

Система живлення карбюраторних автомобільних двигунів

1. Карбюратор готує бідну пальну суміш (чути постріли в карбюратор):

- низький рівень палива в поплавковій камері карбюратора;
- неповне закриття повітряної заслінки при запуску двигуна;
- засмічення паливних жиклерів і збільшення діаметру повітряних жиклерів;
- негерметичність кріплення карбюратора;
- зношування важеля привода бензонасоса або підсмоктування повітря в паливну систему.

2. Карбюратор готує багату пальну суміш (чути постріли в вихлопну трубу):

- збільшений рівень палива в поплавцевій камері карбюратора;
- неповне відкриття повітряної заслінки при прогрітому двигуні;
- нещільне закриття голки поплавка;
- порушена герметичність клапана економайзера;
- порушене регулювання якості суміші системи холостого ходу;
- збільшення діаметру паливних жиклерів, засмічення повітряних жиклерів.

3. Двигун глохне при різкому відкритті дросельної заслінки:

- негерметичність зворотного клапана, не працює прискорювальний насос;
- засмічення розпилювача прискорювального насоса;
- заїдання нагнітаючого клапана прискорювального насоса.

Система живлення дизельних автомобільних двигунів

1. Двигун не запускається:

- засмічення фільтруючих елементів, паливопроводів;
- наявність повітря в системі живлення;
- раннє або пізнє впорскування палива;
- не працює паливний насос високого тиску (ПНВТ).

2. Двигун димить:

- ПНВТ дає багато палива або засмічений повітряний фільтр (чорний дим);
- потрапляння охолоджуючої рідини в циліндри двигуна (білий дим);
- потрапляння масла в паливо або в циліндри двигуна (синій дим).

3. Двигун стукає:

- раннє впорскування палива.

До основних відмов автомобільних двигунів відносять:

- перегрів двигуна, через що поршневі кільця заклинюють або залягають в циліндрі;
- невчасно замінено приводний ремінь газорозподільного механізму (ГРМ), через що може виникнути обрив ременя або ланцюга, що призведе до незворотних наслідків та поломки поршнів, клапанів, гільз, шатунів, кривошипно-шатунного механізму (КШМ) і т.д.
- нехватка мастила, в основному через те, що завчасно не замінені маслоснімні кільця на поршнях, що може призвести до заклинювання рухомих частин двигуна;
- не працює розподільник запалювання (на карбюраторних двигунах) або не працюють датчики вимірювання кутового положення КШМ і ГРМ (на інжекторних двигунах);
- не працює котушка запалювання, що призводить до відсутності іскри на свічках запалювання, або наявності досить слабкої іскри.

Отже, двигун є досить проблемним питанням щодо працездатності, але при правильному користуванні і періодичному проходженні технічного обслуговування можна уникнути цих проблем, що дозволить безпечно і якісно використовувати автотранспортний засіб.

Від правильної діагностики, правильного визначення характеру робіт, наявності у фахівця достатнього досвіду і технічного оснащення агрегатної дільниці багато в чому залежить успіх подальшого ремонту.

За масштабом і складністю ремонт автомобільних двигунів можна поділити на три категорії:

- дрібний ремонт: заміна патрубків, прокладок, сальників, ременів і наявного навісного обладнання;
- середній ремонт: можливе розбирання деяких частин і вузлів двигуна, проникнення в його робочі порожнини для заміни клапанів, вкладишів, поршнів, демонтаж навісного обладнання з наступним розбиранням та встановленням. Середній ремонт автомобільного двигуна проводиться без його знімання з кузова;
- капітальний ремонт двигуна: повний демонтаж всього навісного обладнання, відключення від двигуна всіх патрубків, шлангів, проводів та інших елементів з'єднання з іншими системами автомобіля, витягування двигуна і його розбирання для проведення докладної дефектовки деталей, їх заміни або відновлення, складання двигуна, обкатку і випробування двигуна, установку на автомобіль і перевірку його працездатності.

Відповідно до призначення і характеру виконуваних робіт ремонт поділяють на капітальний (КР) і поточний (ПР).

Необхідність в поточному ремонті виявляється в ході проведення контрольного огляду при проходженні технічного огляду (ТО) або в процесі експлуатації. При такому ремонті агрегат розбирають не повністю, а до меж, що дають можливість усунути відмову і перевірити стан деталей. Знімають агрегат лише тоді, коли трудомісткість його заміни менша від трудомісткості робіт без зняття або коли ремонт без зняття з автомобіля неможливий.

Капітальний ремонт двигуна є процесом відновлення, та доведення його стану до характеристик та експлуатаційних можливостей близьких до заводських параметрів. Такий ремонт проводиться тільки за потребою і після того, як автомобіль пройде обов'язковий міжремонтний пробіг. Капітальний ремонт двигуна проводиться одночасно з капітальним ремонтом автомобіля.

Для ефективності ремонту обов'язковим є оновлення технологічного обладнання, воно має бути чітко підібрано і збалансовано саме під технологічний цикл ремонту двигунів автомобілів як вітчизняного, так і іноземного виробництва всіх вікових груп. Аналізуючи вищесказане, складаємо наступний підбір основного технологічного обладнання [2, с. 98]:

- стенд для розбирання (складання) двигунів;
- мийна установка для миття двигунів;
- мийна ванна для деталей;
- стенд для розбирання (складання) шатунно-поршневої групи;
- прилад універсальний для перевірки і правки шатунів;
- прилад для визначення пружності клапанних пружин і поршневих кілець;
- стенд для розбирання (складання) головок циліндрів двигунів;
- верстат універсальний для притирання клапанів;
- стенд для розточування циліндрів двигунів;
- верстат для полірування циліндрів двигунів;
- стенд для випробування масляних насосів і фільтрів двигунів;
- верстат свердлувальний;
- верстат для шліфування клапанів (рис. 1);
- стенд для ремонту двигунів (рис. 2);
- стенд для обкатки та випробування двигунів (рис. 3);
- кран-балка підвісна.

Обкатка двигуна – завершальна операція технологічного процесу капітального ремонту, яка дозволяє продовжити термін служби і збільшити ресурс двигуна на 20-40%. У процесі обкатки відбувається приробіток поверхонь тертя деталей шатунно-поршневої групи, КШМ і ГРМ двигуна. Приробіток є сукупність заходів, спрямованих на зміну стану сполучених поверхонь тертя для підвищення їхньої зносостійкості.

У процесі приробітку змінюються мікрогеометрія та мікротвердість поверхонь тертя, згладжуються відхилення від правильної геометричної форми.



Рис. 1. Патронні (а) і люнетний (б) верстати для шліфування фасок клапанів [2, с. 99-102]

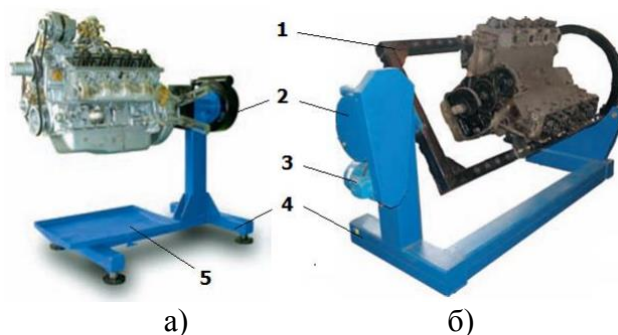


Рисунок 2. Стенд для ремонту агрегатів з консольною (а) та порталною (б) конструкцією рами: 1 – кронштейн-адаптер; 2 – черв'ячний редуктор; 3 – електродвигун; 4 – рама; 5 – піддон для збору рідини [2, с. 102-103]



Рисунок 3. Стенд КС 276 для обкатки двигуна [3, с. 142]

За умови якісної обкатки макродфекти деталей (конусність, овальність і т.п.) зменшуються, а в разі порушення режиму обкатки і під

час подальшої експлуатації вони, навпаки, розвиваються: виникають задири, схоплювання, огранка і т.д. Під час приробітку у поверхневих шарах металу відбуваються як корисні, так і шкідливі процеси: метал ущільнюється, наклепується, підвищується його твердість на 10... 15 %, але внаслідок втомленості та інших факторів він стає напруженим, утворюється густа сітка поверхневих мікротріщин. Тому виникає потреба керувати і цими процесами, шукати шляхи поліпшення приробітку, формування оптимальних властивостей прироботаних поверхонь деталей.

За рахунок якісної обробки деталей і точності складання, застосування оптимальних навантажувально-швидкісних режимів, введення присадок до масла під час обкатки можна скоротити тривалість обкатки і при цьому поліпшити якість приробітку.

Обкатку, що застосовується в сервісних центрах і ремонтних підприємствах, проводять в три етапи: холодна обкатка, гаряча обкатка без навантаження (на холостому ходу) і гаряча обкатка під навантаженням.

Холодна обкатка двигуна полягає у примусовому обертанні колінчастого валу електродвигуном. При цьому в двигун має бути залите масло та забезпечена циркуляція охолоджуючої рідини. Під час цієї операції здійснюється початковий приробіток пар тертя (шийки колінвала – вкладиші, поршневі кільця – циліндри і т. д.). Холодна обкатка двигуна припиняється після досягнення певного ступеня припрацювання з'єднань і переходять до гарячої обкатки автомобільного двигуна на різних режимах його навантаження.

Досить тривала гаряча обкатка двигуна без навантаження, згубно впливає на сам двигун, так як виникає ймовірність закоксування форсунок. Для запобігання цьому рекомендується проводити технологічний режим гарячої обкатки автомобільних двигунів на холостому ходу в межах 15 ... 30 хв. Цього цілком достатньо для виконання перевірки працездатності двигуна – однієї з основних функцій даного режиму і його прогріву перед початком гарячої обкатки під навантаженням. Режим гарячої обкатки двигуна без навантаження проводять за трьома і більше ступенями, загальна тривалість кожної з них – 5... 20 хв. Кількість ступенів обкатки залежить від конкретної марки двигуна. Розпочинають цей режим при частоті обертання колінчастого валу, що складає 45 ... 89% від номінальної – це перший ступінь. Потім, через певні інтервали, послідовним переходом на наступні ступені доводять частоту обертання до номінальної. В процесі обкатки без навантаження здійснюється прогрів двигуна, оцінюється якість ремонту, складання і регулювання двигуна, якість проведення холодної обкатки.

Гаряча обкатка автомобільного двигуна під навантаженням є обов'язковою умовою отримання високого ступеня приробітку з'єднань і підготовки поверхні тертя до сприйняття експлуатаційних навантажень. Даному режиму обкатки властивий максимальний швидкісний режим протягом певного часу при ступінчастому або плавному безступінчастому зростанні навантажень для приробітку з'єднань.

Під час гарячої обкатки під навантаженням на початковій стадії застосування знижених швидкісних режимів, внаслідок зменшення подачі мастила в зони тертя, можна створити режим напівгідродинамічного тертя і підвищити інтенсивність і якість приробітку при зменшенні початкового зносу.

Для отримання стабільних результатів необхідно точно дотримуватися швидкісних режимів і використовувати спеціальні протизадирні присадки в мастилі і паливі поступово збільшуючи навантаження.

На даний час, прийнято виділяти два основних напрямки реалізації етапу гарячої обкатки під навантаженням: гальмівний і безгальмівний. Гальмівний спосіб має гарну якість приробітку з'єднань, малу трудомісткість і простоту його реалізації, універсальність по відношенню до типів двигунів і їх потужності, можливість автоматизації процесу обкатки, невисоку вартість і компактність використовуваних засобів. Проте він має досить малий час динамічного навантаження при гарячій обкатці двигунів, зниження значень швидкісних режимів, підвищену тривалість обкатки в порівнянні з безгальмівним способом. Якщо розглядати безгальмівний спосіб, то він має недосконалість конструкцій існуючих промислових стендів і пристроїв для його реалізації. Пристрої досить габаритні та дороговартісні. Тому сучасні випробувальні засоби повинні в повній мірі забезпечити реалізацію існуючих технологій обкатки та випробувань автомобільного двигуна, а саме, мати можливість широкого регулювання навантажувально-швидкісних режимів випробовуваного двигуна. Для обкатки та випробувань двигунів існує велика різноманітність гальмівних та безгальмівних стендів різних конструкцій. У гальмівних в якості гальма використовують електричні, гідравлічні або пневматичні навантажувальні пристрої, у безгальмівних навантаження і її зміна здійснюється за допомогою маховика, зміною положення паливо-дозуючого органу, дроселя і рециркуляцією газів [3, с. 139-144].

Після обкатки проводять стендові випробування двигунів, які зазвичай суміщають із їх балансуванням.

В результаті детального вивчення видів ремонту та режимів обкатки двигунів автомобілів, можна зробити висновок, що від правильної діагностики, правильного визначення характеру робіт залежить успіх подальшого ремонту. Його поділяють на категорії не тільки за масштабом і складністю, але й відповідно до призначення і характеру виконуваних робіт. Успіх ремонту багато в чому залежить від наявності у фахівця достатнього досвіду і технічного оснащення агрегатної дільниці. Якісна обкатка, як один із способів поліпшення технічного сервісу двигунів, дозволяє збільшити їх ресурс на 20-40%. Отже, тільки при якісному ремонті та ефективному проведенні післяремонтної обкатки двигунів внутрішнього згорання можна продовжити термін служби даних агрегатів та підвищити ефективність експлуатації автомобіля в цілому. Тому

доцільним є зосередження на ремонті двигунів автомобілів та спеціалізація на цій основі технологічного обладнання і працівників агрегатної дільниці, що створює умови, достатні для проведення робіт на високому рівні.

Список використаної літератури

1. **Лудченко О. А.** Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія. підручник. Київ: Знання, 2008. 527 с.
2. **Тригуб О. А.** Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів: навч. посіб. Черкаси: ЧДТУ, 2021. 187 с. URL: <https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/2205>
3. **Паладійчук Ю. Б., Телятник І. А.** Підвищення ефективності технологій та технічних засобів контролю якості відновлення двигунів малогабаритної техніки. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2021. № 1 (112). С. 137-151.

Корнієнко І. Види ремонту та режими обкатки автомобільних двигунів.

Стаття присвячена дослідженню основних несправностей автомобільних двигунів і пов'язаних з цим видів ремонту. Проведено аналіз ефективності процесу обкатки двигунів при різних режимах. Зроблено висновки стосовно доцільності агрегатних дільниць із спеціалізацією на ремонті двигунів автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, двигун, види ремонту, обкатка.

Kornienko I. S. Types of repair and running-in regimes of car engines.

The article is devoted to the study of the main breakdowns of car engines and related types of repair. An analysis of the efficiency of the engine running-in process in different regimes was carried out. Conclusions are drawn about the expediency of aggregate sections with specialization in the repair of car engines.

Keywords: car, engine, types of repair, running-in.

УДК 629.33:004

В'ячеслав КОСТИРЯ

ПРИКЛАД ЗАСТОСУВАННЯ CAE СИСТЕМИ ABAQUS ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШКОДЖЕННЯ АВТОМОБІЛЯ ПІД ЧАС ДТП

В техніці за необхідністю виконуються розрахунки в тому числі з використанням різного програмного забезпечення [1-3]. Ці напрацювання можуть широко використовуватись в навчальному процесі [4-6].

Метою дослідження було проаналізувати доступні дані, що стосуються застосування CAE системи ABAQUS для моделювання пошкоджень автомобіля під час ДТП.

Серед найбільш відомих CAE систем можна виділити пакет Abaqus [7].

Abaqus FEA (раніше ABAQUS) являє собою набір програмного забезпечення для аналізу скінченних елементів і систем автоматизованого проектування.

Abaqus широко використовується для комп'ютерного моделювання «Краш-тестів», що мають широке застосування як в галузі, що мають відношення конструкційної міцності матеріалів та конструкцій так і для технічної експертизи, коли виникає необхідність змодельовати пошкодження автомобіля під час аварійних ситуацій.

Краш-тест або краш тест (креш тест) (англ. Crash test) – випробування дорожніх і гоночних автомобілів на пасивну й активну безпеку. Являє собою умисне відтворення дорожньо-транспортної пригоди (ДТП) з метою з'ясування рівня пошкоджень, які можуть отримати його учасники. Зазвичай для краш-тесту в машину поміщають манекен, обладнаний датчиками для заміру ушкоджень [8].

Euro NCAP (англ. European New Car Assessment Programme) – це європейська програма оцінки безпеки автомобілів. На рис. 1 наведено схеми для різних видів зіткнень, що використовуються Euro NCAP.

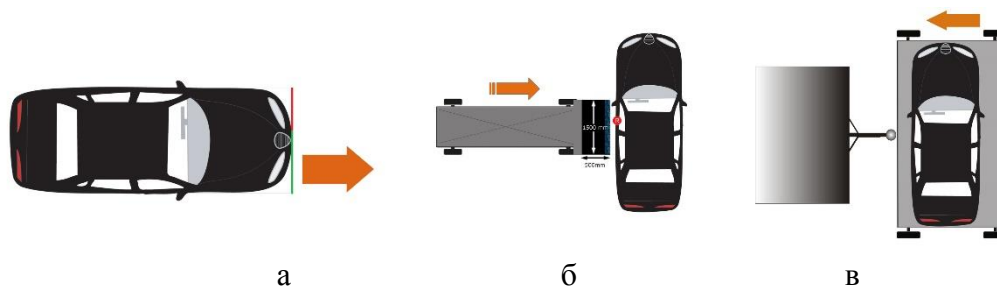


Рис. 1. Види зіткнень під час випробувань: фронтальний удар (а); боковий удар (б); удар в стовп (в) [9]

Euro NCAP була заснована у 1997 році у транспортно-дослідницькій лабораторії (англ. Transport Research Laboratory[en]) Міністерства транспорту Великої Британії. Ця організація зараз підтримується Європейською Комісією, владою Франції, Німеччини, Швеції, Нідерландів та Іспанії, а також автомобільними та громадськими організаціями в кожній країні ЄС. Проводить оцінювання активної та пасивної безпеки автомобілів. Оцінювання активної безпеки проводиться з 2009 року [9].

Наведемо приклад використання CAE системи Abaqus для моделювання пошкоджень автомобіля під час ДТП. В технічній документації ABAQUS [10; 11].

Модель автомобіля, використана в роботі [12], була пікапом Chevrolet C1500 1994 року випуску. Ця модель була використана через схожість з автомобілем, використаним для повномасштабного краш-тесту.

Simulia отримала геометрію моделі, зв'язок елементів та данні про властивості з публічного архіву кінцево-елементних моделей Національного центру аналізу дорожньо-транспортних пригод при Університеті Джорджа Вашингтона.

Для кожної частині автомобіля було кілька вхідних файлів, INP-файлів, які формували геометрію, властивості матеріалів та зв'язок із сусідніми частинами. INP-файли були параметризовані [13], що означає, що вони зчитували значення з іншого вхідного файлу, у якому задані різні параметри.

Модель автомобіля була змодельована 55132 елементами, що містять загалом 68461 вузол. Розмір найменшого елемента моделі автомобіля становив приблизно 3,75 мм. Імпортований автомобіль показаний рисунку 2.

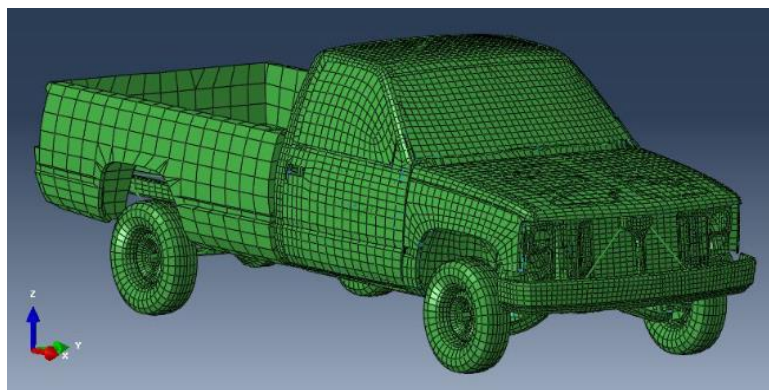


Рис. 2. Імпортований автомобіль в Abaqus/CAE [12].

Визначення матеріалів, використані для моделі транспортного засобу, в основному були властивості сталі, еластичності або властивості еластично-пластичного матеріалу.

Також були розроблені моделі дорожньої інфраструктури для запобігання зіткнення (рис. 3, 4).

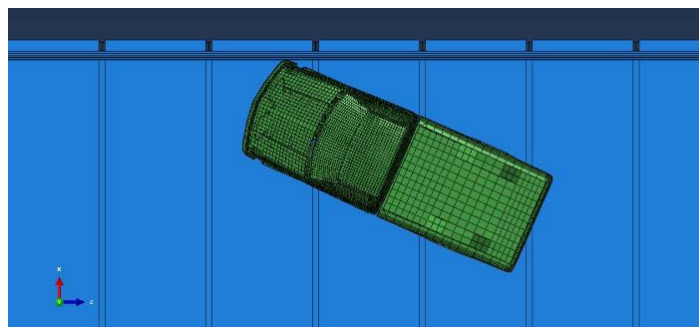


Рис. 3. Положення транспортного засобу перед зіткненням [12]

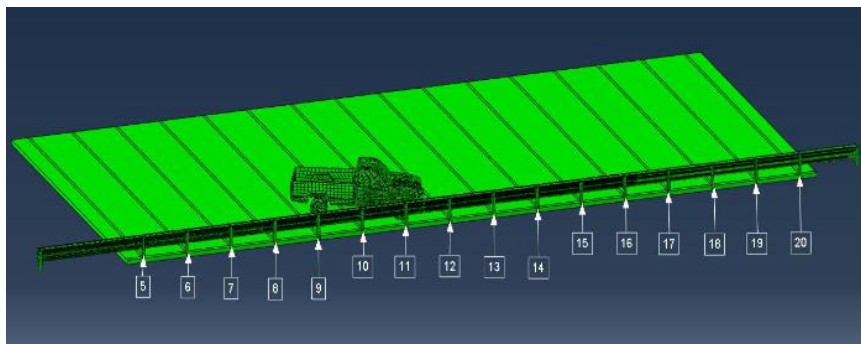


Рис. 4. Зібрана модель з номерами постів – ізопараметричний вигляд [12]

На рис. 5 наведено фото послідовності тесту для автомобіля.

Продукти Abaqus використовуються з відкритим вихідним кодом мови програмування Python для різних сценаріїв. А також Abaqus/CAE використовує крос-платформну бібліотеку інструментів для розробки графічного інтерфейсу користувача.

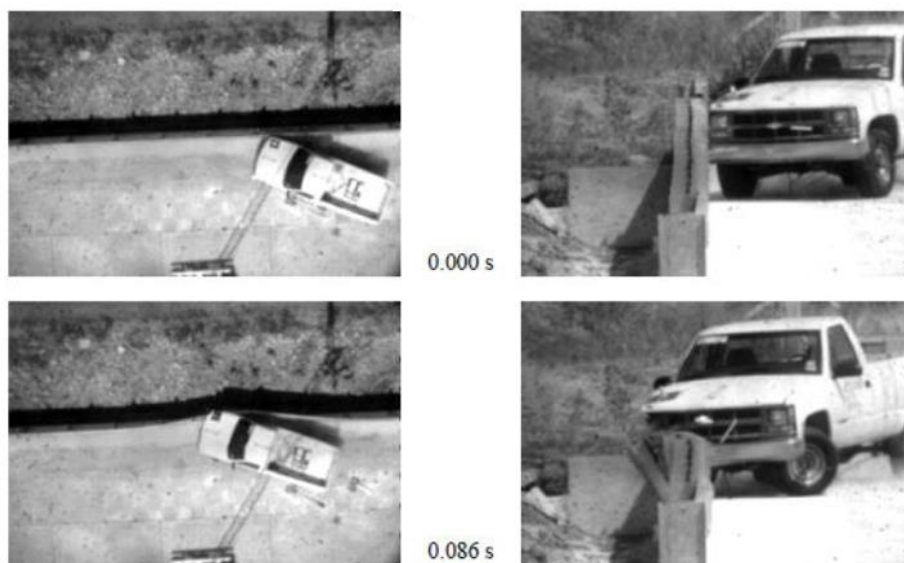


Рис. 5. Фотографії послідовні тесту, вид зверху та спереду [12; 14]

Пошкодження транспортного засобу можна побачити на рисунку 5. Максимальне зовнішнє дроблення було приблизно 13,0 дюймів (330 мм) у передній площині в лівому передньому куті на висоті бампера.

Також були пошкоджені передній бампер, капот, решітка, ліве переднє крило, ліве колесо та обід колеса, ліві двері та ліве заднє зовнішнє ліжко [14]. Розбилося лобове та дверне скло коли транспортний засіб перекинувся на бік, що також видно з рисунка 6.



Рис. 6. Транспортний засіб після підйому вправо [12, 14]

Результати моделювання. Приблизно через 0,017 с після удару стовп 11 почав відхилятися в сторону поля. Стійки 12 і 13 відхилилися в бік поля на 0,019 с і 0,034 с відповідно. Після вдаряючись об рейку мосту, змодельований автомобіль почав рухатися паралельно (вона оберталася з кутом $23,8^\circ$) зі змодельованою рейкою мосту за 0,213 с зі швидкістю 85,1 км/год.

Час, коли транспортний засіб почав котитись, не було зрозумілим, проте рух кочення був присутній десь між 0,200 с. і 0,255 с. Моделювання було припинено після 0,6 с, оскільки всі необхідні послідовні фотографії були отримані на цьому етапі часу. Загальний час аналізу становив приблизно 34 год. Деякі послідовні зображення з моделювання (початкові та кінцеві) показані на рисунках 7 – 9.

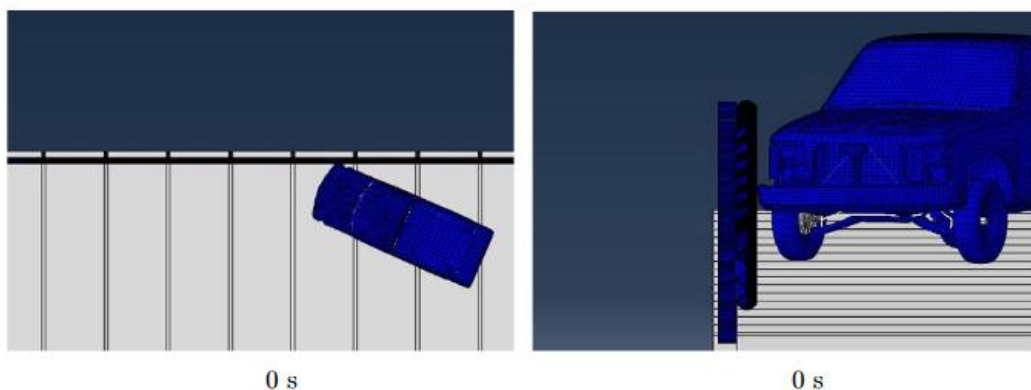


Рис. 7. Послідовні імітаційні зображення – вид зверху та спереду [12]

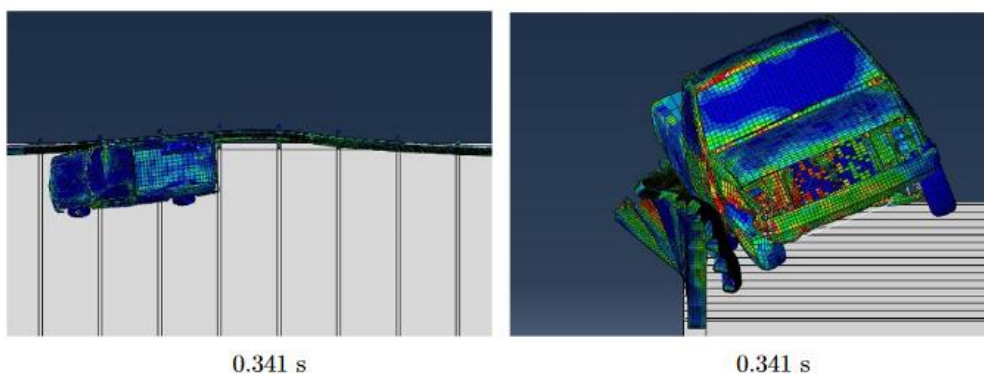


Рис. 8. Послідовні імітаційні зображення – вид зверху та спереду [12]

Аналіз методом кінцевих елементів (МСЕ) став тенденцією у віртуальному проектуванні протягом двох останніх десятиліть. Прогностичні можливості МСЕ дозволяють інженерам повністю зрозуміти події у віртуальному середовищі, тим самим обмежуючи кількість фізичних випробувань, які необхідно провести, а отже, знижуючи витрати.

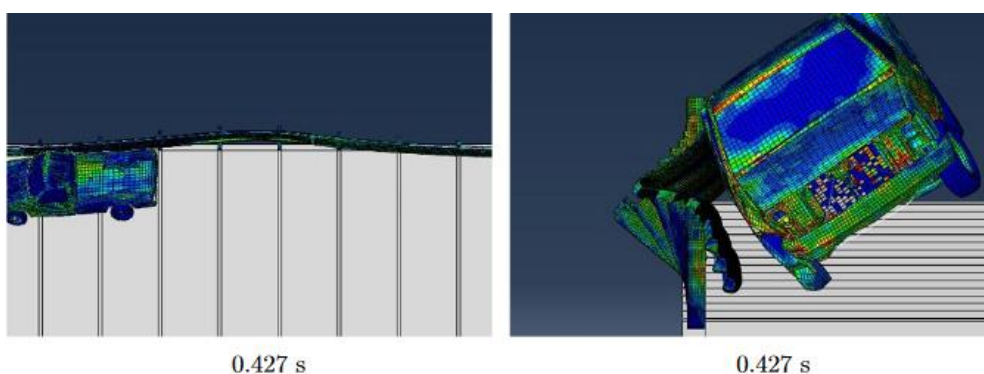


Рис. 9. Послідовні імітаційні зображення – вид зверху та спереду [12]

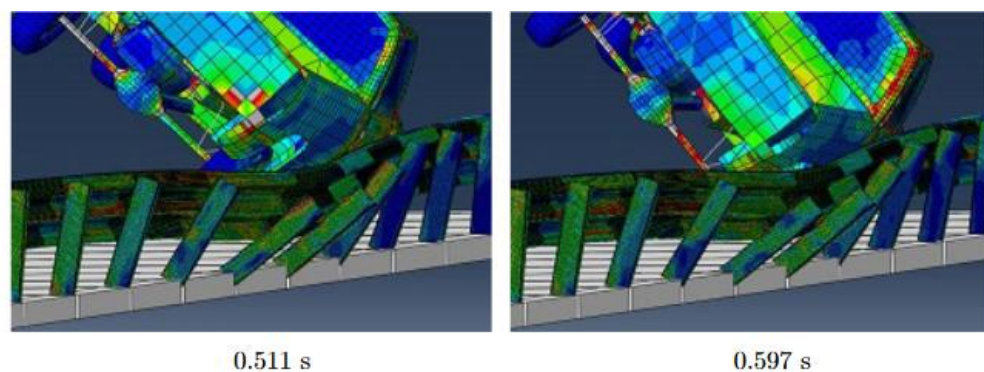


Рис. 10. Послідовні імітаційні зображення – вид ззаду [12]

Комп'ютерний пакет Abaqus також дозволяє результати комп'ютерного моделювання перетворювати у вигляді епюр, графіків та математичних функцій (рис. 11).

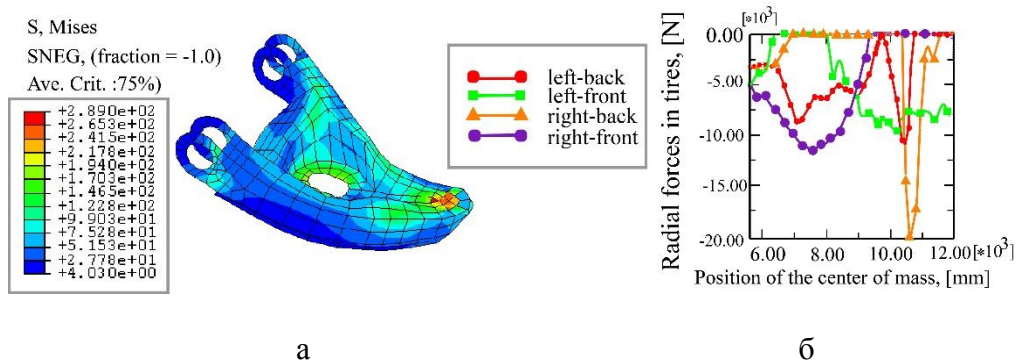


Рис. 11. Відновлені напруги в нижньому лівому А-подібному плечі змодельованого автомобіля (а). Радіальні сили в шинах для автомобіля під час проходження антисиметричних нерівностей (б) [11]

Також слід додати, що в інтернет-сервісі Youtube на багатьох каналах також постійно розміщуються результати комп'ютерного моделювання з краш-тестів автомобілів. Для прикладу наведемо візуалізацію моделювання з наступного джерела [15] рис. 12 – 14.

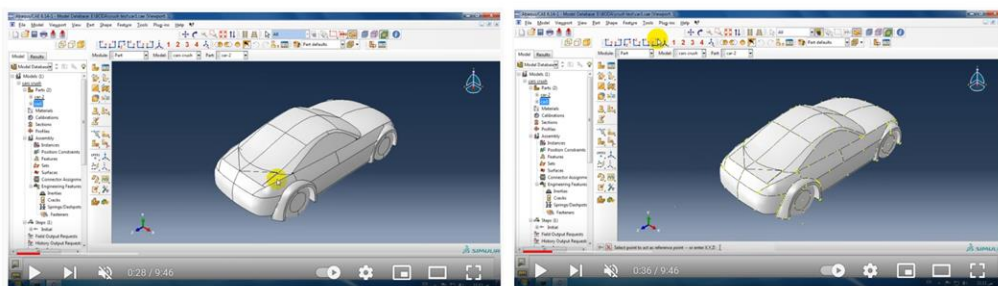


Рис. 12. Налаштування комп'ютерної моделі [15]

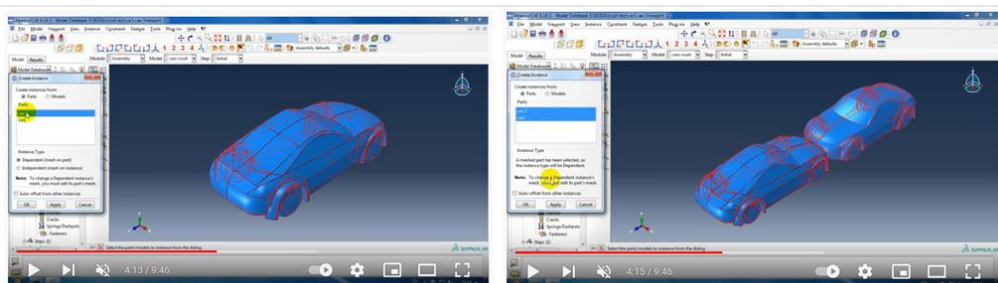


Рис. 13. Створення збірки з моделей [15]

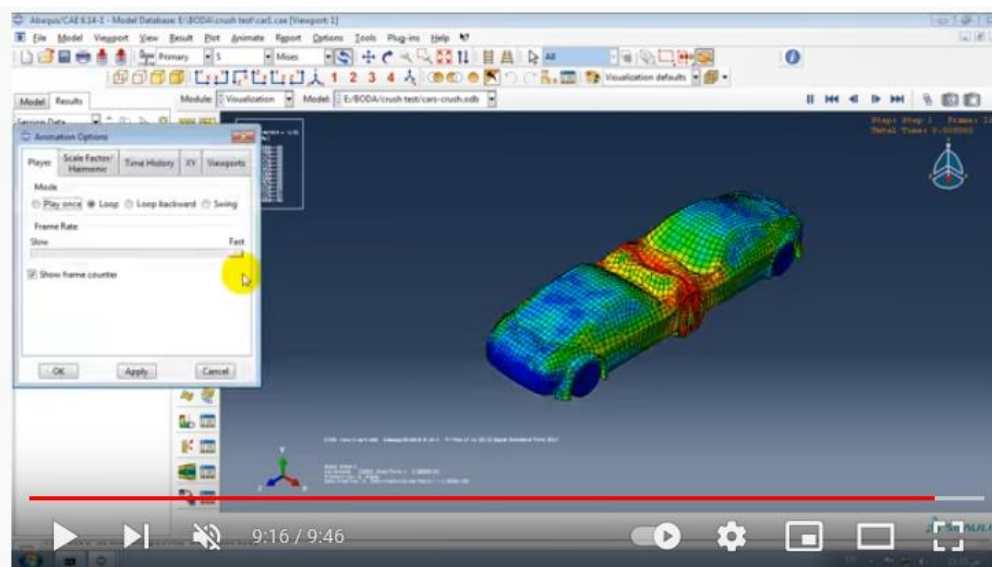


Рис. 14. Моделювання зіткнення 2-х автомобілів [15]

Висновки. В роботі наведено приклади комп'ютерного моделювання «Краш-теста» для автомобілів, що виконанні за допомогою CAE системи Abaqus. Продукти Abaqus використовуються з відкритим вихідним кодом мови програмування Python для різних сценаріїв. А також Abaqus/CAE використовує крос-платформну бібліотеку інструментів для розробки графічного інтерфейсу користувача.

Аналіз методом кінцевих елементів став тенденцією у віртуальному проектуванні протягом двох останніх десятиліть. Прогностичні можливості FEA дозволяють інженерам повністю зрозуміти події у віртуальному середовищі, тим самим обмежуючи кількість фізичних випробувань, які необхідно провести, а отже, знижуючи витрати.

Список використаної літератури

1. Абрамек К., Элиаш Я., Балицкий А. И., Колесников В. А. Инновационные исследования в вычислительном материаловедении. 2nd International scientific-practical conference «Entrepreneurship and trade: theoretical approaches and practical aspects of development», November 26-27, 2020, in Starobilsk, Ukraine. (Підприємництво, торгівля: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 26-27 листопада 2020 року)). С 218-219. ISBN 978-617-7879-49-6.
2. Колесников В. А., Балицкий А. И., Погорелов О. А., Кузнецов В. В., Калинин А. В. Краткий обзор новых достижений в области вычислительного материаловедения. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. № 9 (180) Ч.2. 2012. С. 58-63.
3. Аптекарь М. Д., Колесников В. А., Кузнецов В. В. Краткий обзор новых достижений в области вычислительной химии и материаловедения, как инструмента экологической безопасности. *Вісник Східноукраїнського*

національного університету імені Володимира Даля. № 2 (173). 2012. С. 279-284. 4. **Бурдун В. В., Ревякіна О. О., Колеснікова Є. Б.** Деякі приклади застосування інформаційних технологій в автомобільній галузі та освіті. Матеріали IX-ої міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «*Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*», 14-15 квітня 2021 року: збірник наукових праць. Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. Вінниця: ВНТУ, 2021. С.30-34. ISBN 978-966-641-851-0 (PDF). 5. **Колесніков В. О.** Деякі приклади застосування комп'ютерних програм для дизайну та рестайлінгу автомобілів. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*. IX-а Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф. Матеріали. 14-15 квітня 2021 р., м. Вінниця, 2021. С. 127-130. ISBN 978-966-641-851-0 (PDF). 6. **Колесников В. А., Верительник Е. А., Манченко М. В., Колесникова Е. Б.** Перспективы использования новых пакетов компьютерных программ при изложении курсов инженерных дисциплин. XV Научно-практична конференція «*Університет і регіон: Проблеми сучасної освіти*». 11-12 листопада 2009 року. Зб. Наук. Праць СХУ. Частина II. Луганськ. 2009. С. 259-261. 7. **Abaqus.** Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Abaqus>. 8. **Краш-тест.** Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>. 9. **Euro NCAP.** Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>. 10. **SIMULIA Abaqus.** World-Leading Technology for Realistic Simulations. URL: <https://scanscot.com/products/simulia/abacus>. 11. **Substructure** analysis of a pick-up truck model. URL: <http://dsk-016-1.fsid.cvut.cz:2080/v6.12/books/ixa/default.htm?startat=ch03s02aex98.html#sxmtruck-antiphase-mesh>. 12. **Daly Ogmaia & Sebastian Elias Tasel.** Simulation of vehicle crash into bridge parapet using Abaqus/Explicit. Degree project, in division of structural engineering and, second level bridges Stockholm, Sweden. 2015 URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:820978/FULLTEXT02.pdf>. 13. **Ткаченко В. П., Колесников В. А., Панин А. И., Зубко В. А.** Применение методов параметрического моделирования при построении компьютерных графических изображений машиностроительных изделий. Зб. Наук. праць СХУ. Луганськ. 2004. С. 122-124. 14. **Roger P. Bligh, William F. Williams, and Wanda L. Menges.** NCHRP REPORT 350 TEST 3-11 OF THE MODIFIED T8 BRIDGE RAIL. Technical report, Texas Transportation Institute URL: <http://d2dtl5nnlpfr0r.cloudfront.net/tti.tamu.edu/documents/0-5210-6.pdf>, 2009. 15. **Car crash in Abaqus.** URL: <https://www.youtube.com/watch?v=duTMAyiCZs4>.

Костира В. Приклад застосування CAE системи ABAQUS для моделювання пошкодження автомобіля під час ДТП. В роботі наведено приклади комп'ютерного моделювання «Краш-теста» для автомобілів, що виконанні за допомогою CAE системи Abaqus. Продукти Abaqus використовуються з відкритим вихідним кодом мови програмування Python для різних сценаріїв. А також Abaqus/CAE

використовує крос-платформну бібліотеку інструментів для розробки графічного інтерфейсу користувача.

Аналіз методом скінцевих елементів (МСЕ) став тенденцією у віртуальному проектуванні протягом двох останніх десятиліть. Прогностичні можливості МСЕ дозволяють інженерам повністю зрозуміти події у віртуальному середовищі, тим самим обмежуючи кількість фізичних випробувань, які необхідно провести, а отже, знижуючи витрати.

Ключові слова: автомобіль, краш тест, комп'ютерне моделювання, Abaqus, ДТП.

Kostyria V. Example of an application of the CAE system ABAQUS to simulate vehicle damage during an accident. The paper presents examples of computer simulations of a 'Crash Test' for cars, performed with the CAE system Abaqus. Abaqus products are used with open source Python programming language for different scenarios. Abaqus/CAE also uses a cross-platform tool library for GUI development.

Finite element analysis (FEM) has become a trend in virtual design over the last two decades. FEM capabilities allow engineers to fully understand events in a virtual environment, limiting the amount of physical testing that needs to be done, and therefore reducing costs.

Key words: car, crash test, computer modelling, Abaqus, road accidents.

УДК 629.3.023+629.3.083.5

Дмитро КРИУШИЧЕВ

ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ТА РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ І ВУЗЛІВ ЗАДНЬОГО МОСТУ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Мостами автомобіля називаються металічні балки з колесами, які служать для установки коліс і підтримки несучої системи автомобіля (рами, кузова). Класифікація автомобільних мостів наведена на рис. 1.

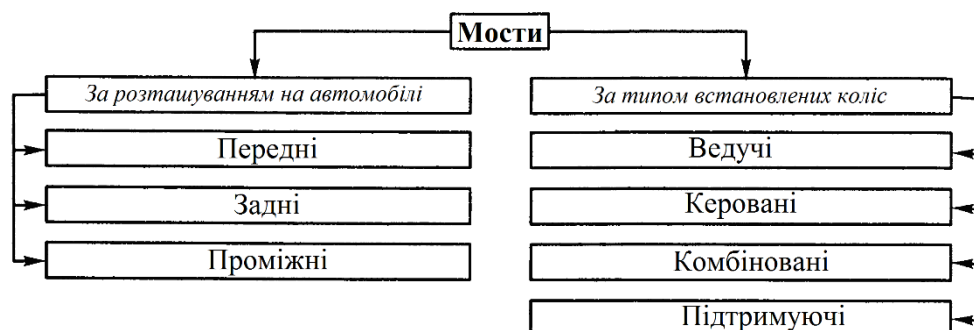


Рис. 1. Типи автомобільних мостів

Ведучим називається міст з колесами, до яких підводиться крутний момент двигуна. На автомобілях ведучими мостами можуть бути: тільки передній, тільки середній і задній або одночасно усі мости. Найбільше поширення отримали задні ведучі мости на автомобілях обмеженої прохідності з колісною формулою 4×2 , які призначені для експлуатації на дорогах з твердим покриттям і сухих ґрунтових дорогах.

Керованим називається міст з веденими колесами, до яких не підводиться крутний момент двигуна. Керованими на більшості автомобілів є передні мости.

Комбінованим називається міст з ведучими і керованими колесами. Комбінованими є передні мости в передньопривідних легкових автомобілях обмеженої прохідності, в повнопривідних автомобілях підвищеної прохідності і на автомобілях високої прохідності, призначених для складних дорожніх умов.

Підтримуючим називається міст з веденими колесами, які не є ані ведучими, ані керованими. Найбільше застосування підтримуючі мости отримали на причепах і напівпричепах. Вони застосовуються також на багатовісних вантажних автомобілях і в якості задніх мостів на передньопривідних легкових автомобілях.

Ведучий міст є жорсткою пустотілою балкою, на кінцях якої в підшипниках встановлені маточини ведучих коліс, а всередині розміщені головна передача, диференціал і півосі. На автомобілях застосовуються різні типи ведучих мостів, їх стисла класифікація наведена на рис. 2.

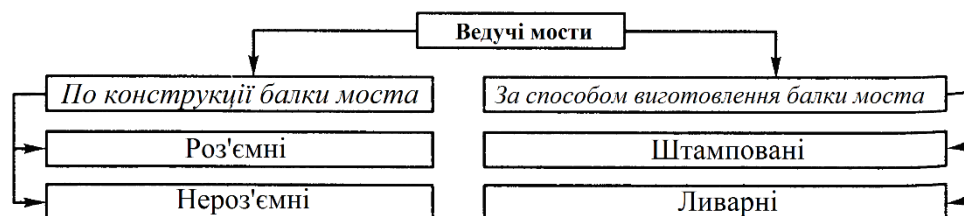


Рис. 2. Типи ведучих мостів

Картер роз'ємного ведучого моста (рис. 3, а) зазвичай відливають з ковкого чавуну, він складається з двох сполучених між собою частин 2 і 3, що мають роз'їм в подовжній вертикальній площині. Обидві частини картера мають горловину, в якій запресовані і закріплені сталеві трубчасті кожухи 1 півосей. До них приварені опорні майданчики 4 ресор і фланці 5 для кріплення опорних дисків колісних гальмівних механізмів. Роз'ємні ведучі мости застосовуються на легкових автомобілях та вантажних автомобілях малої і середньої вантажності.

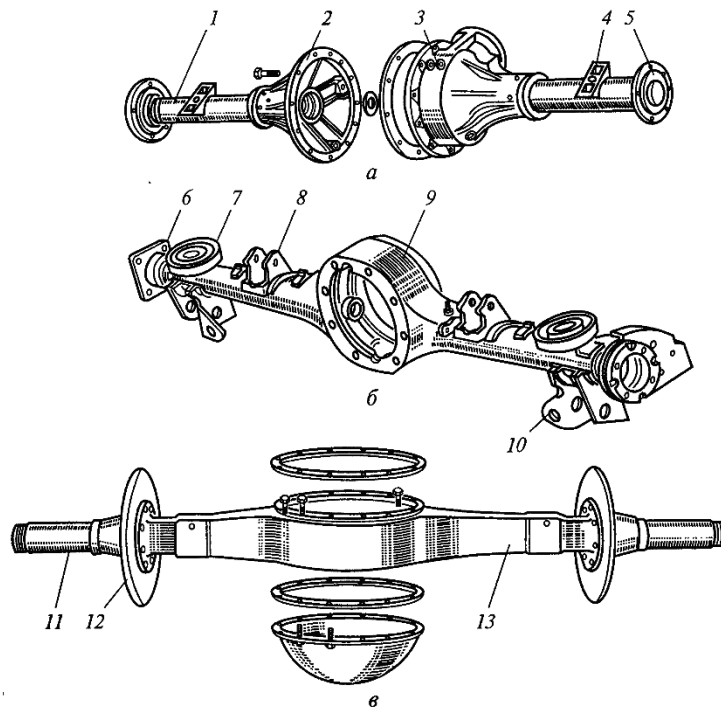


Рис. 3. Ведучі мости: а – роз’ємний; б, в – нероз’ємні; 1 – кожух; 2, 3 – частини картера; 4 – майданчик; 5, 6, 12 – фланці; 7 – чашка; 8, 10 – кронштейни; 9, 13 – балки; 11 – труба

Картер нероз’ємного штамповано-звареного ведучого моста (рис. 3, б) виконується у вигляді суцільної балки 9 з розвиненою центральною частиною кільцевої форми. Балка має трубчастий переріз і складається з двох штампованих сталевих половин, зварених в повздовжній площині. Середня частина балки моста призначена для кріплення з одного боку картера головної передачі і диференціала, а з іншого – для встановлення кришки.

Нероз’ємні штамповано-зварені ведучі мости набули поширення на легкових автомобілях, оскільки вони при необхідній міцності і жорсткості в порівнянні з литими нероз’ємними мостами мають меншу масу і вартість виготовлення.

Нероз’ємний литий ведучий міст (рис. 3, в) виготовляють з ковкого чавуну або сталі. Балка 13 моста має прямокутний переріз, у напівосьові рукави запресовуються труби 11 з легованої сталі, на кінцях яких встановлюють маточини коліс. Фланці 12 призначені для кріплення опорних дисків гальмівних механізмів. Нероз’ємні литі ведучі мости отримали застосування на вантажних автомобілях великої вантажності через високу жорсткість і міцність, вони зручніші в обслуговуванні, ніж роз’ємні, оскільки для доступу до головної передачі і диференціала не треба знімати міст з автомобіля.

Для розробки ефективної технології ремонту заднього моста легкового автомобіля необхідно детально вивчити основні несправності його деталей і вузлів. Так, основними несправностями *картера заднього мосту* є знос отворів під підшипники ведучої шестерні; знос отворів під підшипники ведучої шестерні; знос отворів під підшипники диференціала; ушкодження різьби під гайки підшипників диференціалу.

Злами і тріщини, що не захоплюють посадочні отвори, усувають зварюванням або наплавленням. Отвір під стакан підшипників і підшипники ведучої шестерні відновлюють установкою ДРД або наплавленням з наступним розточуванням під номінальний розмір. Знос отворів під підшипники диференціала і пошкоджену різьбу під гайки підшипників диференціала відновлюють вібродуговим наплавленням.

Основними несправностями *диференціала в зборі з веденою шестернею* редуктора є злами і тріщини на чашках; злами вершин зубців веденої шестерні по краях; викришування робочої поверхні зубців веденої шестерні; знос зубів веденої шестерні по товщині; ступінчастий знос поверхні зубців; послаблення заклепок; знос отворів під шийки хрестовини диференціала; знос отворів під шестерні півосі; знос шийок під підшипники; risks, задири і нерівномірний знос поверхні під опорні шийки сателітів; risks, задири і нерівномірний знос торців під шайбу шестерні півосі; знос різьби під шпильки.

За наявності тріщин на чашках їх вибраковують. Злами вершин зубів веденої шестерні по краях при довжині облому менше 5 мм (з кожного боку) усувають шляхом зачищування і округлення гострих кромek, при довжині більше 5 мм шестерню замінюють. Ведену шестерню замінюють за наявності викришування робочої поверхні, зносу зубів по товщині і при збільшеному бічному проміжку. Знос отворів під шийки хрестовини диференціала усувають обробкою до ремонтного розміру, зализненням, наплавленням або свердлінням нових отворів в коробці диференціала, розташованих під кутом 45° до зношених. Отвори під шестерню півосі відновлюють розточуванням і установкою додаткової ремонтної деталі (ДРД). Шийки під підшипники відновлюють під розмір робочого креслення наплавленням, зализненням або хромуванням з подальшою обробкою. Risks, задири та нерівномірний знос поверхні під опорні шайби сателітів і торця під шайбу шестерні півосі усувають обробкою під ремонтний розмір (два ремонтні розміри з інтервалами 0,5 і 1 мм відповідно) з наступною установкою опорних шайб відповідного розміру.

Зубчасті колеса виготовляють з легованих сталей (40Х, 30ХГТ, 20ХНМ та інші). Необхідна поверхнева твердість зубців забезпечується хіміко-термічною або термічною обробкою (цементациєю, ціануванням, гартуванням тощо). Характерними ушкодженнями зубчастих коліс є втомне руйнування робочих поверхонь зубців у вигляді раковин; зменшення товщини (при абразивному зносі); знос торців (через включення передач) та злами.

У зубчастих коліс ушкоджуються елементи, що спрягаються з валами, хрестовинами, вилками і синхронізаторами. Елементи зубчастих коліс відновлюються заміною вінців, приварюванням електроконтактів і пластичною деформацією. Вінці зубчастих коліс замінюються найчастіше при відновленні блоків шестерень з декількома вінцями, коли один з них сильно зношений, а інші знаходяться в задовільному стані. Зношений вінець відпалюють і відрізають, а для напресування ДРД проточують шийку. Товщина вінця ДРД (відстань від кола западин до настановної поверхні) не менше 1,00...1,25 висоти зуба. Зруйнувати зношений вінець можна електроерозійним способом на верстаті 4А722, застосовуючи трубчастий електрод.

Матеріал нового зубчастого вінця має бути таким же, як і у деталі, що відновлюється. ДРД напресовують на блок шестерень і фіксують двома-трьома гвинтами, електродуговим зварюванням або полімерами. Зубці на ДРД нарізують після її напресування. Вінці маховиків з одностороннім зносом торцевої частини зубів можуть бути перевернуті для роботи іншим боком. У такому разі раніше не працюючі торці зубців мають бути закруглені. Іноді доцільно переставляти на інший торець колеса елемент з проточкою для вилки перемикачів передач.

Покриття із залізного порошку, нанесене електроконтактним приварюванням, наносять на непрацюючу частину зуба і на поверхню виступів (у зубчастих коліс масляного насоса). Пластичну деформацію застосовують для відновлення зубчастих коліс, зношених по товщині і коліс, що мають на вінці запас металу. Для цього потрібні спеціальні штампи. Пластичним деформуванням відновлюють як блокові, так і одинарні колеса, якщо вони не мають поламаних зубців, сколів і тріщин. Втискування ведуть з нагрівом, отримують припуски на механічну обробку: 1,4...1,5 мм по товщині зубців, 0,5...0,7 мм по зовнішньому діаметру і 1,2...1,4 по діаметру внутрішнього отвору. Потім деталь нормалізують, обробляють ріжучим інструментом, гартують, відпускають і шліфують зубці.

Розглянувши основні несправності деталей заднього моста, слід перейти до методів їх ідентифікації. Підвищена шумність роботи редуктора під час руху автомобіля вказує на те, що в редукторі і його деталях з'явилася несправність, наслідками якої може бути поломка вузла в цілому. При визначенні несправностей редуктора безпосередньо на автомобілі проводять 4 випробування, на підставі яких можна зробити висновок про технічний стан редуктора і деталей заднього моста:

1. Повільно збільшуючи швидкість від 20 до 90 км/год, прислухаються до різних шумів і відмічають швидкість, на яких вони з'являються і зникають. Після цього слід відпустити педаль керування дроселем, без пригальмовування (гальмування тільки двигуном) і простежити за змінами шуму, визначивши моменти, коли дані шуми посилюються. Зазвичай шум виникає на тих самих швидкостях, як при прискоренні автомобіля, так і при його гальмуванні.

2. Слід розігнати автомобіль до швидкості 100 км/год, поставити важіль коробки перемикання передач (КПП) в нейтральне положення, вимкнути запалення, дати автомобілю рухатися за інерцією до повної зупинки і стежити при цьому за характером шумів на різних швидкостях. При випробуванні не слід повертати ключ більше, ніж це треба для виключення запалення, також не слід ставити ключ в режим стоянки, аби уникнути спрацьовування протиугінного пристрою (блокування рульової колонки), що може привести до аварії.

Шум, що був помічений під час даного випробування і відповідає поміченому при першому випробуванні, виходить не від шестерень головної передачі, оскільки вони не можуть чинити шуму під навантаженням. Навпаки, якщо шум був помічений при першому випробуванні і не повторився при другому, він може виходити від шестерень редуктора або підшипників ведучої шестерні чи диференціала.

3. При нерухомому і загальмованому автомобілі вмикають двигун і поступово збільшують частоту обертання його колінчастого валу, порівнюють шуми з поміченими шумами в попередніх випробуваннях. Шуми, що виникають на тих же обертах, що і при першому випробуванні, вказують, що вони виходять не з редуктора, а їх джерелом є інші вузли.

4. Шуми, виявлені при першому випробуванні, які не повторилися при наступних, йдуть від редуктора. Для підтвердження цього піднімають задні колеса, пускають двигун і вмикають IV передачу, при цьому переконуються, що шум йде саме від редуктора, а не від інших вузлів, наприклад від деталей підвіски.

Після проведених випробувань і виявлених шумів, які виходять з редуктора, його розбирають для перевірки технічного стану та з метою виявлення несправної деталі. Перед оглядом деталі промивають, а потім перевіряють, чи немає на зубцях шестерень головної передачі ушкоджень і чи правильно розташовані смуги контакту на робочих поверхнях зубців. При ушкодженні зубців деталі замінюють новими, причому робиться заміна і ведучої, і веденої шестерні.

Оскільки вихід з ладу редуктора є найбільш поширеною несправністю заднього моста, то доцільною є механізація ремонту саме цього вузла. Для швидкого і зручного збирання-розбирання редукторів заднього моста автомобілів на вузли і деталі може бути використаний стенд, конструкція якого представлена на рис. 4.

Стенд призначений для повертання редукторів заднього моста автомобілів навколо горизонтальної осі, його маса складає 70 кг. Стенд оснащений черв'ячним редуктором з ручним приводом, який монтується на його рамі, підшипникового вузла, столу, який обертається, пристрою для фіксації столу, пристроїв для закріплення редуктора і коліс для переміщення стенду.

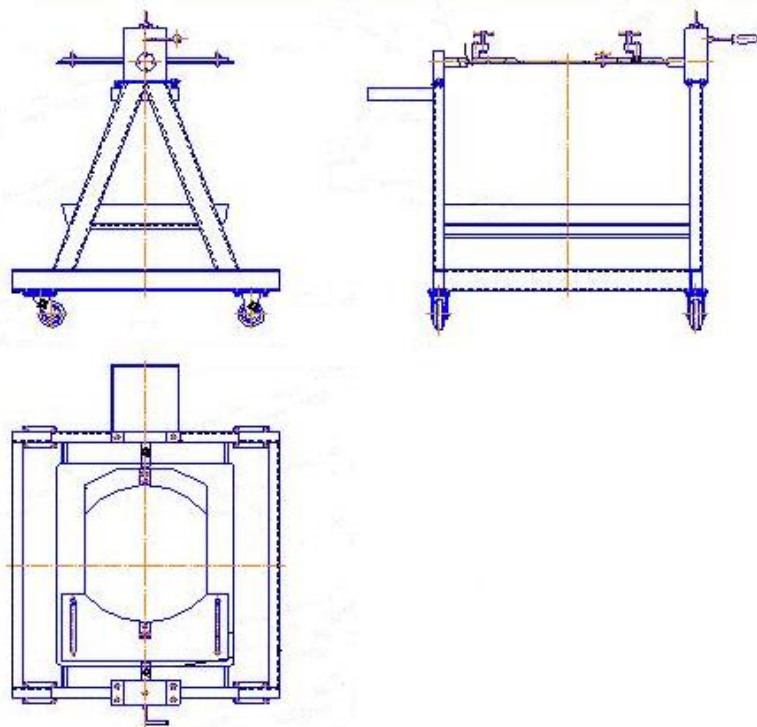


Рис. 4. Стенд для збирання і розбирання редукторів заднього мосту

Принцип дії стенду полягає в наступному: корпус редуктора заднього моста автомобіля встановлюється в посадочне місце столу і кріпиться за допомогою замків, які встановлені на стулках. Стулки призначені для універсальності стенду, і дозволяють закріплювати редуктори автомобілів різних марок.

За допомогою рукояті обертання через редуктор подається на поворотні вали, до яких кріпиться стіл. При певному положенні, зручному для монтажу редуктора, обертання припиняється і за допомогою фіксатора, палець якого вставляється між зубцями шестерні редуктора, забезпечується нерухоме положення конструкції під будь-яким кутом.

Запропонована конструкція стенду є достатньо простою, подібний стенд може бути виготовлений в умовах приватного підприємства, оскільки не потребує спеціального обладнання та дорогих матеріалів. Іншою його перевагою є функціональність, адже даний стенд дозволяє збирати і розбирати редуктори заднього мосту як легкових, так і вантажних автомобілів, що розширює діапазон його застосування.

Таким чином, виконані дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Задній міст легкового автомобіля є вкрай важливим елементом автомобіля, несправність якого автоматично виключає можливість подальшого руху.

2. Найбільш складним і важливим елементом заднього моста є редуктор, для якого діагностування несправностей на початковій стадії може бути виконане під час руху достатньо простими діями.

3. При ремонті редукторів заднього мосту в умовах СТО доцільно механізувати процес збирання-розбирання, для чого було запропоновано достатньо просту конструкцію стенду, який може бути виготовлений в умовах авторемонтної майстерні.

Список використаної літератури

1. Мічик А. В. Ремонт та обслуговування заднього моста автомобіля. *Вісник Східноукраїнського Національного Університету імені Володимира Даля*, 2015. № 5 (222). С. 64-72. 2. Сахно В. П., Марчук О. В. Автоматизація технологічного процесу ремонту трансмісії. *Управління проектами, системний аналіз і логістика*, 2019. № 3. С. 22-27. 3. Гамеляк І. П., Поліщук В. П. Механізація виробничих процесів ремонту деталей і вузлів трансмісії. *Вісник Національного транспортного університету*, 2020. № 2. С. 70-76. 4. Агєєв В. Б., Колесник Ю. Р. Умови роботи ведучого моста автомобіля в важких дорожніх умовах. *Автошляховик України*, 2017. № 1. С. 32-36. 5. Чабанний В. Я., Магопєць С. О., Мажейка О. Й. та ін. Ремонт автомобілів: навчальний посібник. Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2007. 652 с.

Криушичев Д. Ідентифікація несправностей та ремонт деталей і вузлів заднього мосту легкових автомобілів. Дана робота присвячена достатньо актуальному прикладному питанню підвищення ефективності обслуговування та ремонту вузлів і деталей заднього моста легкових автомобілів на підприємствах автосервісу. Показано, що задній міст є відповідальним елементом трансмісії, від якого суттєво залежить безпека руху. Розглянуто основні несправності деталей заднього моста легкового автомобіля та шляхи їх усунення, запропоновано технологію визначення даних несправностей під час руху автомобіля. В якості засобу механізації запропоновано конструкцію стенду для збирання і розбирання редуктора заднього моста.

Ключові слова: автомобіль, задній міст, несправність, редуктор, збирання, розбирання, стенд.

Kryushichev D. Fault identification and parts and components repair of the cars rear axle. This article is devoted to a rather relevant applied issue of improving the efficiency of components and parts maintenance and repair of the cars rear axle at car service enterprises. It is shown, the rear axle is a critical element of the transmission, it depends traffic safety significantly. The main malfunctions of the rear axle parts of a passenger car and ways to eliminate them are considered, a technology for determining these malfunctions while driving is proposed. As a means of mechanization, the stand design for assembling and disassembling the rear axle gearbox is proposed.

Keywords: car, rear axle, malfunction, reducer, assembly, disassembly, stand.

УДК 629.33

Микита КУЗЮБЕРДІН

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ АВТОСЕРВІСУ НА СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Автосервісне підприємство повинно бути орієнтованим на найповніше задоволення потреб клієнта, і забезпечувати весь спектр послуг з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Підприємства автосервісу є комерційними підприємствами. Тому метою їх діяльності має бути отримання достатнього прибутку в короткотривалому періоді та максимізація прибутку в довготривалому періоді.

Автосервіс є одним з найперспективніший напрямків розвитку бізнесу на ринку України. Головною метою діяльності підприємств автосервісу є отримання прибутку, що передбачає максимальну адаптацію бізнес-процесів підприємства до потреб клієнта.

При цьому більшість підприємств автомобільного сервісу – малі та середні підприємства. Покращення показників діяльності та розвиток виробничо-технічної бази підприємства за рахунок осучаснення обладнання та підвищення кваліфікації персоналу є першочерговим завданням для таких СТО.

Згідно з тривалістю та, відповідно, складністю робіт СТО можна розділити на 4 категорії:

– 1 категорія СТО. Час виконання – до 2 годин.

Види робіт: загальне та поелементне діагностування змащення; заміна мастил та експлуатаційних рідин; регулювання кутів встановлення коліс, гальм, приладів системи запалювання та живлення; заміна та балансування коліс; шиномонтаж; дрібний ремонт на базі заміни вузлів; перевірка та регулювання токсичності двигуна; мийно-прибиральні та косметичні роботи по кузову; інші види робіт тривалістю до 2 годин.

– 2 категорія СТО. Час виконання – 2 – 4 години.

Види робіт: ТО-1; поточний ремонт агрегатів та вузлів, приладів систем запалювання та живлення; інші види робіт тривалістю 2...4 години.

– 3 категорія СТО. Час виконання – 4 – 8 годин.

Види робіт: дрібні та середні оббивно-арматурні, кузовні та фарбувальні роботи; середній ремонт агрегатів автомобіля; антикорозійна обробка кузова; інші види робіт тривалістю 4...8 годин.

– 4 категорія СТО. Час виконання – більше 8 годин.

Види робіт: поновлювальний ремонт кузова; великі оббивно-арматурні та фарбувальні роботи; капітальний ремонт агрегатів та вузлів.

Звичайно СТО вищих категорій мають більшу потужність і виконують всі види робіт підприємств нижчих категорій.

Лише невелика кількість автомобілів за весь термін експлуатації не були учасниками ДТП. Кузовні роботи завжди були і довго залишаються самими трудомісткими серед робіт, що проводяться в автомобілі.

Завдяки цьому впровадження надання послуг кузовного ремонту повинно суттєво збільшити клієнтську базу.

Створюючи підприємство автосервісу на якому будуть надаватись послуги ремонту кузова, потрібно пам'ятати, що якщо для механічних робіт досить працівників середньої кваліфікації і універсального інструменту, то ремонт кузова, а тим більше фарбування автомобіля – це трудомісткі операції, що вимагають високої кваліфікації.

Система кузовного ремонту на більшості СТО організована за повним циклом, що включає кузовний ремонт, підготовку і фарбування. Ремонту кузова автомобіля передують розбірні роботи та демонтаж деяких вузлів і агрегатів, що проводиться на ділянці арматурних робіт. Після проведення необхідного комплексу кузовних робіт проводять попереднє складання з контролем зазорів між сусідніми кузовними панелями; на зовнішні панелі наносять лакофарбове покриття, яке виконує як декоративні, так і захисні функції. Перед нанесенням покриття поверхню готують до фарбування. Підготовчі і фарбувальні роботи проводять відповідно на підготовчому і фарбувальному ділянках. Таким чином, у міру проведення робіт автомобіль переміщається з ділянки на ділянку і передається від одного майстра до іншого.



Рис. 1. Схема переміщення автомобіля під час виконання кузовного ремонту

Пошкодження і, як наслідок, види ремонту можна умовно розділити на три категорії. Легкі – наприклад невеликі вм'ятини, подряпини і інші дрібні дефекти, при яких не потрібно демонтаж кузовних елементів. Середньої важкості – тобто такі що вимагають необхідності заміни якихось кузовних елементів: капота, бамперів, дверей або крил. І, нарешті, важкі, ті, де в результаті ДТП деформувалися несучі або силові елементи кузова автомобіля. Якщо в двох перших випадках потреби в пристрої типу «стапель» немає, то в третьому випадку обійтися без нього неможливо.

Для того щоб було можливо виконувати ремонт будь-якої ступені складності, необхідна наявність стапеля. Враховуючи високу вартість стапеля передбачимо встановлення його лише на одному посту, на якому

й будуть виконуватись роботи з ремонту автомобілів з значними пошкодженнями кузова після ДТП.

Найбільш відомі стенди, які підходять для оснащення кузовного ремонту:

Стенди для правки кузова Jollift.

Фірма FI.TIM виробляє серію універсальних стендів Jollift. Вони проектувалися спеціально для максимально швидкого ремонту невеликих пошкоджень кузова. Основний елемент стенду-електрогідравлічний компактний підйомник з невеликою платформою. У складі стендів застосовуються підйомники з різними технічними характеристиками. Їх вантажопідйомність варіюється від 2500 до 3800 кг, а максимальна висота підйому може змінюватися від 1300 до 1800 мм. Залежно від моделі підйомник може бути мобільним або стаціонарним, причому останні випускаються в модифікаціях для підлогового розміщення або монтажу із заглибленням в підлогу. Навіть підлогові версії в складеному стані не створюють незручностей завдяки малій висоті (105 мм).



Рис. 2. Стенд фірми Jollift

Щоб швидко перетворити підйомник Jollift в стенд для відновлення геометрії кузова, потрібно замінити опорні подушки на струбцини затискачі. Вони дозволяють жорстко зафіксувати кузов за відбортровку порогів, так само, як це робиться в універсальних стендах. При цьому колеса автомобіля можуть залишатися вільними або спиратися на опорні майданчики. Для ремонту автомобілів, що не мають відбортровки (BMW, Mercedes-Benz), і машин з рамним кузовом передбачені спеціальні захвати.

Стенди Car Bench Muraena

Базовий елемент правочних стендів Car Bench Muraena – міцна 4-метрова рама з овальними торцевими сторонами. Вона може бути встановлена на ролики або на ножичний підйомник.

Це обладнання офіційно схвалено до застосування багатьма автовиробниками, зокрема, концерном Ford. Даний підхід до оснащення кузовного цеху економічно доцільний. Він відрізняється мінімальними початковими вкладеннями і максимальною віддачею.

Для ремонту аварійних автомобілів потрібно більш серйозний інструмент – рамний стенд відновлення кузовів продукція італійської компанії Universal Bench.

Це система, яка об'єднує в собі функції кріплення кузова до рами і вимірювання положення контрольних точок його несучої частини. Особливість системи – універсальний настроюваний шаблон зі змінним адаптером для кріплення до технологічних точок кузова.



Рис. 3. Стенд Car Bench Muraena

Найпростіший і дешевий варіант – використання універсальних затискачів і спеціальних захоплень, які фіксують кузов відносно рами стенда за пороги автомобіля. Як певний проміжний варіант на шляху до досконалості він цілком прийнятний. Але, йдучи цим шляхом, потрібно мати на увазі, що одночасно з полегшенням установки кузова на стенді підвищується трудомісткість процесу відновлення пошкоджень. Дана методика вимагає застосування, як мінімум, повноцінної механічної контрольно-вимірювальної системи. Процес ремонту повинен часто перериватися трудомісткими вимірами положення зони, виправляється і контролем координат сусідніх з нею ділянок. Сама витяжка відбувається «наосліп» і її результативність багато в чому залежить від кваліфікації і чуття майстра.

Стенди для правки кузова GLOBALJIG

Основний елемент правочних стендів GLOBALJIG – універсальні шаблони (джиги), виконані з високою точністю з високоміцних сплавів.

Будь-яка аварія призводить до того, що координати деяких контрольних точок «йдуть» за межі допусків. Це не рахуючи порушень цілісності кузова, які деформують його зовнішню естетичну досконалість. Очевидно, що головне завдання повноцінного кузовного ремонту – не тільки усунення його видимих пошкоджень, але і відновлення координат «зсунутих» контрольних точок відповідно до параметрів, заданими виробником. Це основна мета всіх розробників стендів для правки кузова. Ідеологія шаблонного стапеля GLOBALJIG – висока точність відновлення. Основа кріплення елементів шаблону – монокуб, конструкція якого запатентована.

У системах для правки кузова GLOBALJIG джиги-адаптери кріпляться на колонах, висота яких може змінюватися. Самі колони фіксуються в будь-якому місці поперечних траверс, які в свою чергу переміщуються і фіксуються по всій довжині рами стапеля. Таким чином, можна за допомогою одного набору комплектуючих швидко відтворити шаблон, що повторює просторове положення контрольних точок нижньої частини кузова будь-якого автомобіля, що надійшов в ремонт. Нині ця система широко застосовується на багатьох кузовних ділянках, як в нашій країні, так і за кордоном.



Рис. 4. Стенд для правки кузова GlobalJig BI-Bench G830



Рис. 5. Стенд для правки кузова GlobalJik GLOBAL SPEED G 770

Ринок автосервісних послуг надає великі можливості для розвитку автосервісних підприємств. Щороку кількість підприємств автосервісу зростає на 10-15%. Для завоювання ринку СТО потрібно: висока якість виконаних робіт; високий рівень професіоналізму працівників; хороший стан приміщення СТО, інструментів, зовнішній вигляд та території; комплексність надаваних послуг.

За результатами дослідження визначено неохоплену частину ринку в сегменті кузовного ремонту. Аналіз СТО вказує на неможливість виконання найбільш складних та трудомістких робіт з ремонту кузова, це спричинено відсутністю обладнання для усунення складних деформацій кузова автомобілів.

Для покращення показників діяльності СТО запропоновано створити кузовне відділення.

Реконструкція підприємства, технічне переозброєння, удосконалення технологічних процесів діяльності спрямовані на збільшення клієнтської бази та прибутку шляхом підвищення доходів підприємства або зменшення собівартості виробництва.

Список використаної літератури

- 1. Курніков І. П.** Технологічне проектування підприємств автосервісу: Навчальний посібник. Київ: Видавництво «Іван Федоров», 2003. 262 с.
- 2. Андрусенко С. І.** Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб. Київ: Каравела, 2009. 368 с.
- 3. Андрусенко С. І., Богайчук О. С.** Технології підвищення ефективності виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту: Навчальний посібник. Київ: «Медінформ», 2017. 212 с.

Кузюбердін М. Удосконалення обладнання автосервісу на станції технічного обслуговування легкових автомобілів.

Стаття присвячена дослідженню покращення показників діяльності підприємства автосервісу за рахунок підвищення ефективності функціонування виробничо-технічної бази при створенні кузовного відділення. Проаналізовано, що автосервісне підприємство повинно бути орієнтованим на найповніше задоволення потреб клієнта, і забезпечувати весь спектр послуг з технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Доведено, що впровадження надання послуг кузовного ремонту повинно суттєво збільшити клієнтську базу та прибуток підприємства.

Ключові слова: автосервіс, підприємство автосервісу, стенд для правки кузова.

Kuzyuberdin M. Improving car service equipment at car service stations.

The article is devoted to the study of improving the performance of the car service enterprise by increasing the efficiency of the production and technical base in the creation of the body department. It is analyzed that the car service company should be focused on the fullest satisfaction of customer needs and provide a full range of services for maintenance and repair of vehicles. It is proved that the introduction of body repair services should significantly increase the customer base and profit of the enterprise.

Keywords: car service, car service company, stand for body straightening.

УДК 629.33+629.083

Вадим ЛУГАНСЬКИЙ

**АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ
ФАРБУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ**

У процесі експлуатації автомобіля виникають пошкодження його кузовних деталей, що постійно піддаються впливам різних зовнішніх факторів, таких як бруд, вологість, сонце, град та реагенти, якими покривають дороги у зимову пору року [1]. Своєчасне усунення подібних дефектів вкрай необхідне, і проводиться воно в процесі фарбування кузова автомобіля.

На даний момент існує достатня кількість способів фарбування кузовів автомобілів – від примітивних, на зразок ручного фарбування або фарбування за допомогою фарбопультів, до використання надсучасних автоматизованих фарбувальних комплексів, дозволити які можуть собі виключно дилерські підприємства автосервісу.

Метою даного дослідження є аналіз шляхів підвищення ефективності технологічного процесу фарбування кузовних деталей

автомобілів в умовах підприємства автомобільного сервісу малої або середньої потужності.

Як відомо, безпосередньо фарбуванню передують виконання кількох допоміжних технологічних операцій, а саме:

1. Миття та видалення забруднень з автомобіля – категорично забороняється наносити фарбу на забруднені частини кузова автомобіля.

2. Зняття деталей із автомобіля під фарбування (демонтаж деталей) – з автомобіля слід зняти всі навісні деталі, інакше в тих місцях, де ці деталі розташовані, автомобіль матиме явні ознаки фарбування. Крім того, якщо фарбування деталей проводити не знімаючи з автомобіля, то згодом вони можуть зазнати корозії через те, що деталі пофарбувалися з обох боків.

3. Дефектування поверхонь – сюди відносяться різного роду пошкодження на кузовних деталях автомобіля такі як іржа, подряпини, рихтовані області. Пошкоджені ділянки обов'язково полірують та вирівнюють, якщо цього не робити, фарба не ляже на поверхню рівномірно. Перевірку на дефекти поверхонь роблять для того, щоб у процесі фарбування не виникали несприятливі наслідки, як здуття, підтікання або відшарування фарби.

4. Підготовка та обклеювання – на даному етапі на поверхні та деталі, які не потребують фарбування, наносять наклейки. Неякісне обклеювання автомобіля може призвести до непоправних дефектів, які можна усунути лише повторним фарбуванням.

Після того, як виконано підготовчі технологічні операції, можна приступати безпосередньо до фарбування кузова. Вибір способу фарбування залежить від цілого ряду чинників: якості та природи фарбувального матеріалу, типу розчинника, що входить до його складу, а також від обсягу робіт, які потрібно виконати. Тому має сенс розглянути найбільш поширені технології фарбування.

Найбільш простим є ручне фарбування пензлями, коли нанесення лакофарбового покриття здійснюється вручну. За допомогою пензля наносяться, як правило, лакофарбові засоби, які вимагають багато часу для висихання. Ручне фарбування має такі переваги, як простота, можливість фарбування трудомістких виробів та гарна адгезія матеріалу. Але слід врахувати, що застосування пензлів для фарбування автомобіля обмежене. Зазвичай, таким методом фарбують поверхні, до яких не висуваються високі вимоги щодо зовнішнього вигляду. Ще одним обмеженням є той факт, що на об'ємні ділянки поверхні рівномірно нанести швидковисихаючі емалі практично неможливо.

Фарбування пневморозпилювачем (фарбопульт) – більш досконала технологія порівняно з ручним фарбуванням. Ця технологія фарбування автомобіля користується популярністю у власників автомобілів завдяки таким перевагам, як зручність, простота, оперативність. За допомогою фарбопульту фарба розпорошується на поверхню, тим самим поділяючись на безліч дрібних крапель [1]. Якість

фарбування здебільшого залежить від дотримання оптимальної відстані від поверхні до розпилювача. Проте, фарбування за допомогою пневморозпилювача вимагає правильного співвідношення фарби та повітря. Якщо фарби буде мало, то вона виходитиме «поштовхами», а струмінь, що пульсує і переривається, не забезпечуватиме хорошої якості покриття.

Розглянуті вище методи фарбування досить прості, проте вони непридатні для використання на станціях технічного обслуговування через малу продуктивність. Фарбове покриття автомобіля має бути якісним та довгостроковим, а отримати таке покриття неможливо без сучасного обладнання. Тому одним з найбільш ефективних шляхів є механізація та автоматизація процесу фарбування кузова автомобіля, але без втручання людини ці процеси не можуть існувати. Роль людини все ще дуже велика на всіх етапах технологічного процесу фарбування кузовних деталей.

Обладнання для фарбування автомобілів може бути ручним, автоматичним, промисловим, а також призначеним для певної обробки. Сьогодні на станції технічного обслуговування застосовується велика кількість установок та пристроїв для фарбування автомобілів, частина з них виконує тільки одну окрему операцію, а деякі призначені для цілого комплексу робіт.

Роботи з фарбування завжди відрізняються за багатьма параметрами: площею фарбованої поверхні; підготовкою поверхні, що фарбується; видом та способом нанесення лакофарбового матеріалу; вимогами до фарбованої поверхні. Відмінності диктують необхідність застосування різного обладнання для кожної конкретної ситуації. Тому обладнання поділяється на пневматичне, безповітряне, комбіноване, механічне та електростатичне. Розглянемо стисло особливості роботи кожного з названих типів.

Пневматичне обладнання буває двох типів: апарати високого та апарати низького тиску. Обладнання високого тиску працює в парі з компресором, це викликано тим фактом, що для його роботи необхідне повітря, стиснене до 2-6 атмосфер. Пневматичне обладнання низького тиску для фарбування також при розпилюванні фарби використовує повітря, але надлишкового тиску в цьому разі немає. Повітря подається багатоступінчастою турбіною, що має електричний привід, а створюваний тиск – до 1 атмосфери.

Безповітряне обладнання також ділиться на кілька типів, що в основному відрізняються приводом: електропривідні, бензинопривідні та апарати з пневматичним приводом. Можна також класифікувати його за типом робочої частини, що створює тиск: поршневе та мембранне. Безповітряне обладнання для фарбування створює дуже високий тиск, іноді – до 500 атмосфер.

Комбіноване обладнання для фарбування поєднує в собі ознаки і пневматичного та безповітряного обладнання. Наприклад, фарба

подається під високим тиском через центральне сопло установки фарборозпилювача, з боків якого форсунки подають повітря під низьким тиском.

Електростатичне фарбувальне обладнання – реалізує достатньо перспективну технологію фарбування, сутність якої полягає у використанні електромагнітного поля Землі. Фарбі перед розпиленням надається потужний негативний заряд, а кузов автомобіля заземляється. Статичний заряд йде в Землю, тим більше, що потенціал його вищий, ніж у Землі. Таким чином, заряд стікає в землю, а фарба залишається на конструкції, причому розподіляється вона за електромагнітними лініями, тобто рівномірно з усіх боків.

На сучасних підприємствах автосервісу практично всі фарбувальні операції виконуються автоматично. Для цього застосовуються високотехнологічні агрегати, установки, бокси, кабіни та пристрої, а саме: пости підготовки автомобіля; фарбувальні та фарбувально-сушильні камери; кабіни колеровки; інфрачервоні сушарки; автоматичні мийки для фарбопультів тощо.

Найбільш досконалим типом обладнання слід вважати фарбувальні камери, які повністю ізолюють процес фарбування, а також сушіння від навколишнього середовища та людини. В них створюється окремий мікроклімат (тиск, температура, регулювання повітря, що подається і уходить і т.п.), завдяки чому досягається отримання високоякісних покриттів.

Існує кілька технологій автоматизованого фарбування кузовних елементів сучасних автомобілів:

1. *Фарбування кузова у зборі* – перш ніж нанести фарбу на кузов автомобіля, його потрібно підготувати. Цей процес складається з семи етапів: знежирення та очищення; сушіння; ґрунтування (фосфатування); катафорезне ґрунтування; герметизація; ґрунтування; фарбування.

2. *Фарбування окремих елементів кузова* – фарбування відбувається у спеціальній фарбувальній камері, його виконує спеціаліст з кузовних робіт.

В сучасних економічних умовах далеко не кожне підприємство автосервісу здатне придбати високотехнологічну фарбувальну камеру через надто великий термін повернення коштів. Тому одним з напрямів підвищення ефективності технологічного процесу фарбування автомобілів може стати його комплексна механізація за рахунок використання обладнання, яке може бути виготовлене (повністю або частково) безпосередньо на авторемонтному підприємстві.

На наш погляд, ефективним є використання маніпулятора для фарбування окремих елементів кузова, на рис. 1 представлена конструкція, ідея якої полягає в компонуванні роботів-маніпуляторів для автоматичних ліній порошкового та рідкого фарбування. Габаритні характеристики: довжина – 3 500 мм; ширина – 3 110 мм; висота – 1 727 мм.



Рис. 1. Загальний вид версії маніпулятора [2]

Орієнтовний виробничий цикл для запропонованого маніпулятора може бути наступним [2]:

- кузов певної моделі переміщується на ділянку нанесення фарби на пороги;
- оператор, що знаходиться за пультом керування, вводить необхідні параметри висоти та ширини кузова, задає кут нахилу фарбопультів, якщо необхідно;
- проводиться запуск фарбування елемента кузова маніпулятором. Після завершення нанесення фарби він повертається у вихідне положення;
- оператор перевіряє якість нанесення фарбового покриття на елемент кузова;
- кузов залишає фарбувальну ділянку.

Платформа вертикального переміщення пересувається за допомогою сервомотора, який приводить у дію вал із шестернями, що переміщують платформу рейками з прямою зубчастою передачею по вертикальній напрямній. Для виключення перекидання платформи, рейки мають зубці для переміщення шестерень з одного боку і трапецеїдальний профіль – з іншого боку. На рис. 2, *а* представлений загальний вигляд рейки маніпулятора з прямою зубчастою передачею.

Як було зазначено вище, для переміщення в маніпуляторі пропонується використовувати сервомотори (рис. 2, *б*), призначені для лінійного переміщення. Такі двигуни дозволяють точно позиціонувати всі елементи системи, що переміщуються.



Рис. 2. Елементи фарбувального маніпулятора: *а* – рейкова передача; *б* – загальний вигляд сервомотора

Описаний варіант маніпулятора є універсальним, він може бути виготовлений в умовах ремонтної майстерні, а використання подібного маніпулятора дозволить покращити якість фарбування елементів кузова та механізувати виробництво при відносно малих витратах коштів.

Також слід мати на увазі, що крім основних одиниць обладнання, для роботи з фарбами потрібні додаткові пристрої. До них можна віднести фарбонагнітальні баки, компресори, стапельні рами, підйомники для машин, екстрактори. Перше автоматизоване місце, куди попадає автомобіль – це пост підготовки, на ньому проводяться рихтувальні та фарбувальні роботи, а також підготовчі процедури до вищеназваних процесів [4–5]. На даний момент існує багато модифікацій постів підготовки, залежно від конкретних завдань, в автосервісах використовують моделі різних габаритів з бетонною або металевою основою, різними за розміром піддонами та системами очищення і т.д.

Таким чином, проведене нами дослідження показало, що в сучасних умовах єдиним шляхом підтримання конкурентоздатності на ринку послуг фарбування автомобілів є комплексна механізація та автоматизація даного виробничого процесу. При цьому ступінь механізації процесу фарбування та технологічність обладнання, що використовується визначається виробничою програмою та фінансовими можливостями авторемонтного підприємства.

Список використаної літератури

1. Афонин С. О. Ремонт та фарбування кузовів автомобілів: практичне керівництво. Харків: АвтоПрес, 2018. 141 с. **2. Шило А. А., Денисов В. О.** Автоматизація фарбування окремих елементів кузова автомобіля. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*: матеріали VI Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, м. Вінниця, 12-14 квітня 2018 р. Вінниця, 2018. С. 32-36. **3. Ушаков С. Н., Кузнєцов К. Ю., Золотарьов В. В.** Сучасне обладнання для фарбування автомобілів. *Студентський науковий форум*: матеріали Міжнародної студентської наукової конференції, Київ, 2020. С. 70-75. **4. Кузнєцова Л. П., Гази Н. О.** Захист автомобілі від корозії. *Сучасні автомобільні матеріали та технології*: збірник статей III Міжнародної науково-технічної конференції. Суми, 2017. С. 82-86. **5. Кузнєцова Л. П., Пронин М. С.** Дефекти фарбування автомобіля. *Сучасні автомобільні матеріали та технології*: збірник статей V Міжнародної науково-технічної конференції. Суми, 2019. С. 125-128.

Луганський В. Аналіз шляхів підвищення ефективності процесу фарбування автомобілів. Робота присвячена вкрай актуальному науково-прикладному питанню підвищення ефективності технологічного процесу фарбування кузовів автомобілів на підприємствах автосервісу. Показано, що фарбування кузова – складний процес, для якого вибір

технології та обладнання залежить від цілого ряду чинників. Розглянуто існуючі технології фарбування кузовів та найбільш поширене обладнання. Показано, що комплексна мехнізація даного технологічного процесу є найбільш перспективним шляхом. В якості засобу механізації запропоновано конструкцію маніпулятора, який може бути виготовлений в умовах авторемонтного підприємства.

Ключові слова: автомобіль, кузов, фарбування, обладнання, маніпулятор, механізація, автоматизація.

Luganskiy V. Analysis of ways to improve the efficiency of the car painting process. This article is devoted to a rather relevant scientific and applied problem of improving the efficiency of the technological process of painting car bodies at car service enterprises. It is shown that body painting is a complex process, for which the choice of technology and equipment depends on a number of factors. The existing body painting technologies and the most common equipment are considered, it is shown that the complex mechanization of this technological process is the most promising direction. As a means of mechanization, the design of the manipulator is proposed. This manipulator can be manufactured in the conditions of a car repair enterprise.

Keywords: body, painting, equipment, manipulator, mechanization, automation.

УДК 629.3.083+629.3.027

Іван РУБЧЕВСЬКИЙ

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СТЕНДІВ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ (ЗБИРАННЯ) СТІЙКИ ПІДВІСКИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ

На сьогоднішній день в Україні активно розвивається ринок послуг з ремонту та технічного обслуговування (ТО) автомобілів. Проведення своєчасного технічного обслуговування, якісного ремонту та правильна експлуатація автомобіля гарантують збереження працездатності автомобіля у процесі його експлуатації. У свою чергу технічна експлуатація автомобілів неможлива без використання спеціального технологічного обладнання, що дозволяє проводити діагностику технічного стану рухомого складу автомобільного парку, роботи з регулювання, ремонту, кріплення та змащування, а також очищення та миття автомобілів, їх вузлів, агрегатів та деталей [1, с. 16-20]. Застосування технологічного обладнання в процесах ТО та ремонту впливає на підвищення якості та продуктивності виконуваних робіт, забезпечує безпеку праці виробничого персоналу, зменшує витрати на підтримку парку автомобілів у технічно справному стані. Різноманітність конструкцій вузлів та агрегатів автомобілів вітчизняного та зарубіжного виробництва вимагає різноманітного технологічного обладнання, що застосовується у практиці технічного обслуговування автомобілів. На

даний момент ринок технологічного обладнання заповнений в основному дорогими моделями зарубіжного виготовлення, а обладнання, що використовується в автотранспортному підприємстві (АТП), найчастіше є старим та зношеним [2]. Таким чином, зростає необхідність зробити обґрунтований вибір найбільш прийнятної моделі технологічного обладнання, та на його основі розробити оптимальне технологічне обладнання для використання в умовах станції технічного обслуговування (СТО), АТП або автомобільного ремонтного заводу (АРЗ).

Метою розробки конструкції стенду для розбирання телескопічної стійки автомобіля є зміна конструкції аналога за рахунок зменшення кількості деталей, спрощення конструкції окремих вузлів, підвищення технологічності при виготовленні, що у сукупності дозволяє виготовляти конструкцію в умовах невеликого парку верстатів, застосування економічно вигідніших конструкцій, а також уніфікованих вузлів та деталей.

Необхідною умовою розробки конструкції стенду для розбирання (збирання) стійки підвіски автомобіля є проведення глибокого аналізу роботи стенду, конструкцій стендів для розбирання телескопічної стійки автомобілів, розроблених патентів.

При виконанні аналізу вітчизняного та зарубіжного ринку виділено такі стенди:

- стенд для розбирання стійок Spin 03.031.30 SS0010 КОМПАКТ 3000 PRO (виробництво Італії);
- стенд для розбирання (збирання) амортизаторних стійок SEMAD Simply Hercules 1.3 (виробництво Італії);
- стенд для стиснення амортизаторних стійок 1404A JTC (виробництво Тайвань).

Для виявлення переваг та недоліків конструкцій та вибору найбільш прогресивного стенду виконувалося порівняння за заздалегідь обраними параметрами: габаритні розміри; максимальне зусилля стиснення; маса; вартість.

Стенд для розбирання стійок Spin 03.031.30 SS0010 КОМПАКТ 3000 PRO (рис. 1) призначений для розбирання амортизаторів легкових автомобілів, позашляховиків та легких вантажівок. Завдяки комплекту спеціальних фланців (чашок) підходить для пружин більшості амортизаторів. Захисні огорожі унеможливають «вистрілювання» пружини при її стисненні, забезпечуючи безпеку працівників.



**Рис. 1. Стенд для розбирання амортизаторних стійок Spin 03.031.30
SS0010 КОМПАКТ 3000 PRO**

Конструктивні особливості:

- міцна та надійна конструкція;
- сталевий корпус стану містить ребра жорсткості;
- три фланці тефлонового покриття та тримачі фланців у комплекті;
- адаптери для конічних пружин;
- наявність гачків, що гойдаються;
- вбудований регулятор тиску повітря на вході;
- управління за допомогою педалі;
- захисне огороження робочої зони.

Стенд для розбирання (збирання) амортизаторних стійок SEMAD Simply Hercules 1.3 італійської фірми «SEMAD» (рис. 2) універсальний.

Конструктивні особливості:

- потрійний захист, має бічний запобіжний клапан і замок;
- наявність опорної пластини для підтримки амортизатора та роботи без рук;
- пневматичний привід стиснення пружини (за допомогою пневмоциліндра);
- зручні в експлуатації та легко налаштовані лапки захоплення пружини, що дозволяє застосовувати стенд для широкого ряду модифікацій та видів стійок різних марок легкових автомобілів.

До недоліків даного стану варто віднести:

- прив'язка до інженерних мереж (необхідна наявність магістралі стисненого повітря для забезпечення роботи пневмоциліндра);
- порівняно висока вартість стану за рахунок застосування пневмоциліндра як механізму стиснення пружини.



Рис. 2. Стенд для розбирання (збирання) амортизаторних стійок SEMAD Simply Hercules 1.3

Стенд для стиснення амортизаторних стійок 1404А ЛТС (рис. 3) застосовується для розбирання стійок багатьох марок автомобілів. Спеціальні пристосування для рівномірного стиснення пружини, спеціальна система безпечної фіксації захватів гарантують швидку, безпечну високопродуктивну роботу. Наявність диска керування дозволяє регулювати кріпильні елементи (у яких розміщена пружина) без особливих зусиль. Стенд не прив'язаний до інженерних мереж і абсолютно автономний у роботі за рахунок застосування механічного приводу (передача гвинт-гайка) стиснення пружини.



Рис. 3. Стенд для стиснення амортизаторних стійок 1404А ЛТС

Особливості конструкції:

- немає витоків олії, як у випадку з гідравлічним приводом;
- колесо керування дозволяє швидко переміщати кріпильні елементи вгору-вниз без особливих зусиль;
- стенд оснащений спеціальними верхніми захватами для регулювання вгору-вниз, а також вперед-назад, що забезпечує надійну та безпечну фіксацію пружини;
- пристосування для фіксації стійки утримує циліндр вертикально, що дуже зручно для демонтажу;
- нижня опора призначена для підтримки амортизаторної стійки, що захищає циліндр від деформації;
- спеціальна конструкція дозволяє використовувати стенд для зняття амортизаторів більшості марок автомобілів.

Технічні характеристики розглянутих стендів представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Технічні характеристики стендів для розбирання (збирання)
амортизаторних стійок**

Назва стенду	Габаритні розміри (ДхШхВ), мм	Максимальне зусилля стиснення, кг	Маса нето, кг	Вартість, грн.
Spin 03.031.30 SS0010 КОМПАКТ 3000 PRO	650х600х1560	1600	70	44630
SEMAD Simply Hercules 1.3	400х500х1200	1200	60	32152
1404A JTC	530х175х1020	550	36	25962

Проведення достовірної оцінки якості технологічного обладнання можливе лише з урахуванням усієї системи груп показників якості. Для цього потрібна розробка формальних правил проведення даної оцінки [3, с. 144]. У тому випадку, якщо певні поодинокі показники якості P_i можуть бути виражені кількісними значеннями, їх можна співвідносити з базовим показником P_6 , який зазвичай відображає значення показника якості обладнання, що відповідає сучасним вимогам та добре зарекомендувало себе на ринку. Якщо зростання абсолютного значення показника якості веде до поліпшення якості, рівень якості даного обладнання виражається відношенням (1):

$$q_i = \frac{P_i}{P_6}. \quad (1)$$

Інакше, якщо зі збільшенням показника погіршується якість обладнання, то рівень якості визначається зворотним відношенням (2):

$$q_i = \frac{P_{\delta}}{P_i}. \quad (2)$$

Таким чином, покращення якості завжди призводить до зростання рівня якості за показником, що розглядається.

Для обраних показників якості, що характеризують стенд для перевірки амортизаторів легкових автомобілів: габаритні розміри, максимальне зусилля стиснення, маса, вартість, визначаємо рівень якості q_i та заносимо його значення в таблицю 2.

За даними таблиці 2 видно, що максимальний сумарний показник якості у стенда для стиснення амортизаторних стійок 1404A JTC, тобто, в даний час такий пристрій є найбільш прогресивним у цій галузі техніки.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика аналогів

Параметр	Модель порівнюваного обладнання		
	Spin 03.031.30 SS0010 КОМПАКТ 3000 PRO	SEMAD Simply Hercules 1.3	1404A JTC
Займана площа в плані, м ² $P_{\delta}=0,09$ м ²	0,39	0,20	0,09
$q_i=$	0,23	0,45	1
Максимальне зусилля стиснення, кг $P_{\delta}=1600$ кг	1600	1200	550
$q_i=$	1	0,75	0,34
Маса обладнання, кг $P_{\delta}=36$ кг	70	60	36
$q_i=$	0,51	0,6	1
Вартість, грн. $P_{\delta}=25962$ грн.	44630	32152	25962
$q_i=$	0,58	0,81	1
Разом ($\sum q_i$):	2,32	2,61	3,34

Отже, на підставі проведеного аналізу досліджень розглянутих стендів, можна зробити висновок, що найбільш доцільним з економічної та конструктивної точки зору буде компоновочне рішення, представлене на рисунку 3. Ця схема поєднує переваги стенду SEMAD Simply Hercules 1.3 – універсальність та зручність експлуатації, а також дешевизну та надійність стенда 1404A JTC – за рахунок застосування як механізму для стиснення пружини механічного пристрою. Завдяки такому конструктивному рішення досягається максимальна універсальність

стенду, тобто можливо обслуговувати стійки автомобілів різних типорозмірів, завдяки кільком ступеням свободи важільно-шарнірного захвату та великого діапазону його регулювань.

Список використаної літератури

1. Кисликов В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: підручник. Київ: Либідь, 2018. 400 с. **2. Волков В. П., Міщенко В. М., Кравченко О. П., Шаша І. К., Мармут І. А., Міщенко А. В., Байцур М. В., Сараєва І. Ю.** за ред. Волкова В. П. Технологічне обладнання для підприємств автомобільного транспорту: підручник. Харків: ХНАДУ, 2010. 556 с. **3. Завгородній Є. Є., Снітко Є. О.** Основи стандартизації та управління якістю: курс лекцій для студ. ден. та заоч. форм навч. спец. «Професійне навчання». Луганськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2010. 244 с.

Рубчевський І. Дослідження конструкції стелів для розбирання (збирання) стійки підвіски легкового автомобіля.

Стаття присвячена дослідженню стелів для розбирання (збирання) стійки підвіски легкового автомобіля.. Проведено порівняльний аналіз конструктивних рішень, визначено рівень якості технологічного обладнання. Зроблено висновки з метою подальшого удосконалення технології розбирання (збирання) з розробкою найбільш оптимальної конструкції стелу.

Ключові слова: амортизаторна стійка, підвіска автомобіля, стел для розбирання.

Rubchevsky I. Research of stands design for disassembly (assembly) of car suspension strut. The article is devoted to the research of stands for car suspension strut disassembly (assembly). A comparative analysis of design solutions is made and the quality level of technological equipment is determined. Conclusions are made for the purpose of further improvement of the disassembly technology with the development of the most optimal stand design.

Keywords: strut, car suspension, disassembly stand.

УДК 629.33:621.43

Роман САВКА

ОСОБЛИВОСТІ ДЕФЕКТУВАННЯ ГОЛОВКИ БЛОКУ ЦИЛІНДРІВ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Головка блоку циліндрів (ГБЦ) – складний елемент двигуна, який виконує значну кількість функцій. Головка блоку циліндрів складається з камери згорання, клапанів з приводом, свічок запалення і форсунок (рис.

1). У комплексі з циліндром вона формує надпоршневу порожнину, де відбуваються усі теплові процеси робочого циклу.

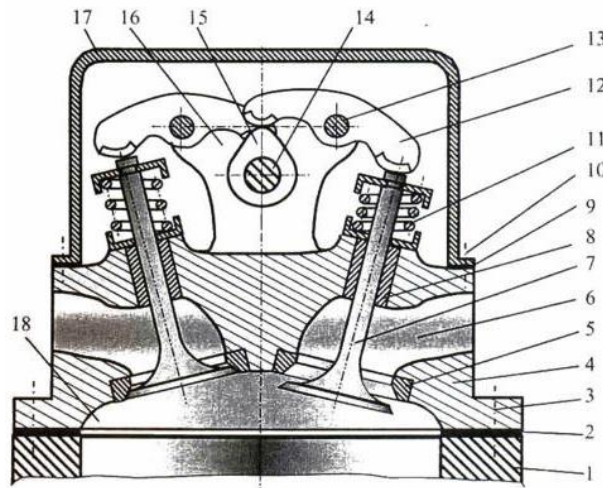


Рис. 1. Конструкція головки блока циліндрів: 1 – блок циліндрів, 2 – прокладка блока, 3 – кріплення головки до блока, 4 – корпус головки блока, 5 – сидло клапана, 6 – впускна (випускна) порожнина, 7 – впускний (випускний) клапан, 8 – напрямна клапана, 9 – прокладка кришки, 10 – кріплення кришки, 11 – пружина, 12 – штовхач, 13 – вісь важеля, 14 – розподільний вал, 15 – кулачок розподільного валу, 16 – корпус розподільного валу, 17 – кришка, 18 – камера згорання

Складність конструкції головки блоку циліндрів зумовлена тією кількістю функцій, які вона виконує, а також рядом наступних вимог, що висуваються до неї, а саме:

- забезпечення форми камери згорання, яка б сприяла покращенню процесу згорання палива і забезпечувала б досягнення максимальних значень середнього ефективного тиску;
- достатня жорсткість і міцність конструкції;
- можливість розміщення і кріплення розподільного валу;
- плавність переходів і рівномірність товщини стінок для збільшення надійності при дії механічних і теплових навантажень;
- забезпечення мінімального опору у впускному і випускному трактах; забезпечення рівномірної циркуляції охолоджувальної рідини при інтенсивнішому охолодженні найбільш гарячих стінок навколо випускного каналу;
- можливість розміщення впускного і випускного патрубків і іншого допоміжного устаткування.

Голівки блоку циліндрів автомобілів виготовляються з деформівних алюмінієвих сплавів – дюралюмінію Д20 і Д21. Дюралюмінії – сплави системи $Al-Cu-Mn$, причому Mn вводиться для підвищення корозійної стійкості. Для цієї ж мети вироби з дюралюмінію слід анодувати і захищати лакофарбовими покриттями. Сплави Д20 і Д21 характеризуються високими технологічними властивостями при різних

видах обробки тиском – ковці, штамповці і пресуванні, вони добре деформуються в гарячому і холодному стані. Сплави Д20 і Д21 зміцнюються загартуванням і штучним старінням, їх характеристики практично не змінюються при природному старінні.

Деталі головки блоку циліндрів, які обмежують камеру згорання (втулка, сідло і клапан), знаходяться під дією максимальних термомеханічних навантажень, що обумовлюють підвищений їх знос. Найбільш поширеними дефектами ГБЦ та причинами їх виникнення є:

1. *Тріщини головки блоку* – наслідок сильного перегрівання і тривалої роботи двигуна, а також порушення порядку затягування кріпильних болтів головки блоку при її монтажі. До подальшої експлуатації непридатні головки циліндрів, які мають пробоїни або тріщини у зоні камери згорання, протікання охолоджувальної рідини через отвори для болтів кріплення головки к блоку.

2. *Знос напрямних втулок клапанів* – викликаний великим пробігом автомобіля, роботою двигуна на неякісному маслі або сильним його перегріванням. Максимально допустимий знос втулки клапана не може перевищувати 0,05 мм. При більшому зносі втулку слід замінити, провівши заміну ще до ремонту сідел клапанів. Випресовування втулок клапанів проводиться за допомогою спеціальних пристроїв.

3. *Знос отворів в ГБЦ під напрямні втулки клапанів* – викликаний тривалим терміном роботи автомобіля без належного технічного обслуговування і поточного ремонту.

4. *Знос сідел клапанів* – наслідок роботи двигуна на неякісному паливі або неправильного встановлення випередження запалення або випередження уприскування палива. В процесі роботи двигуна в результаті шкідливої дії гарячих газів, корозії, ударних навантажень і відкладення смолистих речовин порушується герметичність робочої фаски клапанів. Не допускається подальше використання впускних і випускних клапанів, що мають тріщини чи короблення тарілки більші за 0,15 мм, або викривлення чи випадення заглушки.

5. *Викривлення площини прилягання головки до блоку циліндрів* – наслідок тривалої роботи двигуна, а також роботи двигуна на неякісній охолоджувальній рідині.

6. *Знос або руйнування різьби в отворах голівки блоку для монтажу різних елементів* – викликаний неправильним затягуванням кріпильних болтів або свічок, а також перегріванням двигуна.

7. *Знос сферичної поверхні штовхача* – викликається руйнуванням поверхонь деталей, що спрягаються, під дією контактних напружень. Знос не може перевищувати 0,10 мм, зношені штовхачі мають бути замінені новими. Допуск на нециліндричність штовхачів має бути меншим за 0,007 мм.

Ефективне дефектування головки блоку циліндрів цілком можливе без використання електронної діагностичної апаратури, придбання якої для підприємств малої потужності часто недоцільне через брак коштів та

невиправдане збільшення терміну повернення коштів. Спершу слід виміряти діаметри циліндрів нутроміром, схема вимірювання показана на рис. 2.

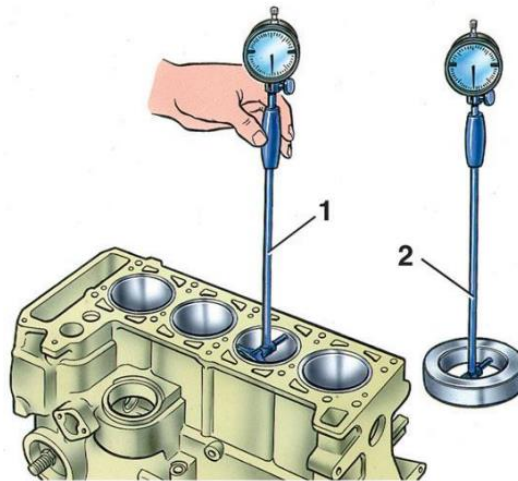


Рис. 2. Вимірювання циліндрів нутроміром: 1 – нутромір; 2 – встановлення нутроміра на нуль по калібру

Якщо знос стінок циліндрів перевищує 0,08 мм, то необхідно розточити їх до наступного ремонтного розміру і встановити відповідні ремонтні поршні. Навіть якщо зношений тільки один циліндр, під ремонтний розмір обробляються всі циліндри, а шатуни замінюються в комплекті.

За результатами вимірювань слід побудувати епюру зношування внутрішньої поверхні стінки циліндра (рис. 3), відкладаючи на променевих лініях від кола, що відповідає вихідному діаметру блоку циліндрів, значення одностороннього зносу, дотримуючи послідовність 1-1, 2-2, 6-6, 3-3, 5-5, 4-4; при цьому переріз найбільшого зносу доцільно розташовувати по лінії 1-1 (рис. 3).

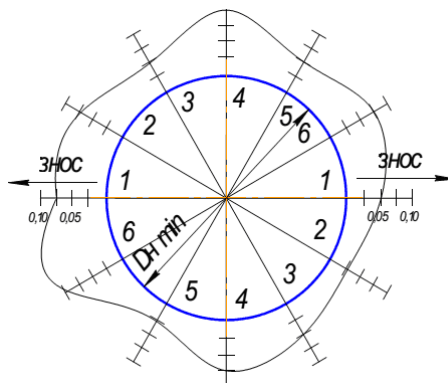


Рис. 3. Схема вимірювання та побудови епюри зносу внутрішнього діаметра циліндра

Значення одностороннього зносу поверхні циліндра, розташованої праворуч і ліворуч центру кола, визначаються за формулами:

$$W_i = \rho \cdot U_i \text{ та } W_i = (1 - \rho) \cdot U_i, \quad (1)$$

де $\rho = 0,60 \dots 0,65$ – коефіцієнт, що враховує нерівномірність зносу внутрішньої поверхні блоку циліндрів у площині хитання шатуна внаслідок додаткового впливу на її нормальній складовій сили тиску газів.

Надалі слід ретельно очистити колінчастий вал, потім оглянути корінні і шатунові шийки колінчастого валу, після чого виміряти мікрометром діаметри шийок і визначити відхилення від круглості кожної шийки. При зносі шийок, наявності на них рисок або подряпин, відхилень від округлості всі шийки колінчастого валу обробляють на наступний ремонтний розмір в ремонтній майстерні.

Перед повторною установкою колінчастий вал необхідно ретельно очистити, масляні канали – прочистити і продути стисненим повітрям. Необхідно переконавшись у відсутності затворів у них, для чого за допомогою масельнички залийте в отвір масляного каналу масло, яке повинне виходити з іншого отвору на сусідній шийці. У випадку закупорювання масляного каналу його слід усунути перед встановленням колінчастого валу.

Наступна операція – перевірка стану вкладишів шатунових підшипників. Ознакою пошкодження шатунових підшипників є регулярний ритмічний гучний стукіт з боку колінчастого валу. Його частота залежить від частоти обертання колінчастого валу. Цей стукіт особливо добре прослуховується при роботі двигуна з навантаженням, він може супроводжуватися падінням тиску масла.

На пошкодження корінного підшипника зазвичай вказує сильна вібрація, особливо при високій частоті обертання колінчастого валу. Вона супроводжується більш істотним падінням тиску масла, ніж при зносі шатунових підшипників, і гучним стуком. Вкладиші підшипників в хорошому стані мають гладку однорідну матово-сріблясту поверхню. Види пошкодження вкладишів показано на рис. 4.

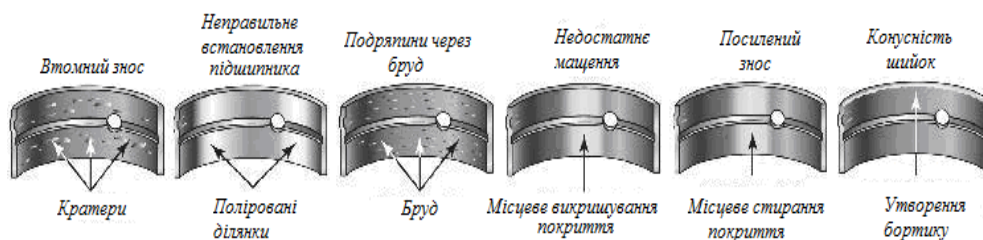


Рис. 4. Причини та ознаки ушкодження корінного підшипника

Якщо вкладиші пошкоджені, а шийки колінчастого валу в хорошому стані, то необхідно встановити нові вкладиші такого ж розміру. При шліфуванні шийок повинні бути встановлені відповідні ремонтні вкладиші.

Пошкодження вкладишів можуть бути викликані недостатнім мащенням, наявністю в маслі бруду і сторонніх часток, перевантаженням двигуна або корозією. Перед збиранням двигуна необхідно усунути причину виходу з ладу вкладишів. Наприклад, однією з причин є експлуатація двигуна при низькій частоті обертання і високих навантаженнях, коли масляний насос не забезпечує нормального тиску в системі мащення, а масло інтенсивно видавлюється з робочої зони. Часті пуски двигуна та їзда на короткі відстані призводять до корозії, оскільки двигун не встигає повністю прогрітися і водяний конденсат на його деталях не випаровується.

Також необхідно перевірити стан шийок колінчастого валу, що працюють у контакті з сальниками, зазори в підшипниках колінчастого валу за допомогою круглого пластичного стрижня Plastigauge. Для цього необхідно виконати наступні операції:

- очистити вкладиші ліжок корінних підшипників, кришок підшипників і шийки колінчастого валу;
- встановити вкладиші ліжок корінних підшипників в ліжку на свої місця;
- встановити колінчастий вал без попередньої змащення його шийок і вкладишів підшипників;
- відрізати 5 шматочків стрижня Plastigauge, які повинні бути трохи коротшими від ширини шийок;
- встановити кришки підшипників з вкладишами на свої місця;
- затягнути болти кріплення кришок корінних підшипників необхідним моментом, ні в якому разі не повертаючи колінчастий вал;
- відвернути болти кріплення кришки корінного підшипника і зняти кришку;
- зняти деформований стрижень Plastigauge і прикласти його до масштабної шкали на упаковці, визначити за шкалою зазор (рис. 5);
- визначити значення зазору в інших підшипниках;
- видалити всі сліди стрижня з шийок колінчастого валу і вкладишів.

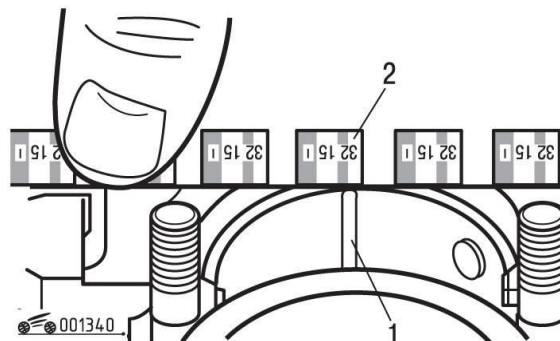


Рис. 5. Визначення зазору в корінному підшипнику: 1 – деформований стрижень Plastigauge; 2 – масштабна шкала

Після цього слід промити гарячою водою під тиском всі внутрішні канали та порожнини блоку циліндрів, продути порожнини і канали стисненим повітрям, очистити і продути стисненим повітрям усі різьбові отвори. При пошкодженні витків прогнати різьбу отворів відповідним мітчиком.

Наостанок необхідно оглянути блок циліндрів на наявність тріщин і корозії, визначити зазор між поршнем і циліндром з допомогою щупа або відніманням з діаметра циліндра діаметра поршня. Якщо зазор перевищує необхідний, необхідно замінити поршень або обробити циліндри до наступного ремонтного розміру з установкою відповідних поршнів.

Таким чином, проведені нами дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

- головка блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння є вкрай важливою деталлю автомобіля, оскільки виконує цілу низку функцій: забезпечує оптимальну форму камери згорання, достатню жорсткість і міцність конструкції, можливість розміщення і кріплення розподільного валу, плавність переходів тощо;
- найбільшого зносу в ГБЦ зазнають деталі, які обмежують камеру згорання (втулка, сідло і клапан), оскільки вони постійно знаходяться під дією максимальних термомеханічних навантажень;
- запропонована в роботі методика дозволяє якісно виконувати дефектування головки блоку циліндрів без застосування складного електронного обладнання, яке часто не є доступним для авторемонтних підприємств невеликої потужності.

Список використаної літератури

1. Дюмін І. Є. Ремонт автомобілів: навчальний посібник. Київ: Транспорт, 2018. 272 с. **2. Кириленко О. С.** Основи технології виробництва і ремонту автомобілів: метод. реком. до виконання лаб. робіт. Рівне: Вид-во «Університет», 2013. 86 с. **3. Сумманен А. В.** Дефектування блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння. Системний аналіз і логістика, 2021. № 1 (27). С. 37-43. **4. Чеха А. А., Каравась М. А.** Вдосконалення технології ремонту головок блоків циліндрів дизельних двигунів. Наука без меж, 2021. № 2 (54). С. 51-57. **5. Долгих Р. А.** Розробка стенду для розбирання-збирання головок блоків циліндрів ДВЗ. Молодь і наука, 2017. № 6. С. 46-51.

Савка Р. Особливості дефектування головки блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння. Дана робота присвячена актуальному науково-прикладному питанню організації технологічного процесу дефектування головки блоку циліндрів автомобільного двигуна в умовах авторемонтного підприємства. Показано, що головка блоку циліндрів виконує одразу кілька функцій, через що є відповідальним елементом, від якого залежить ефективність роботи двигуна. Визначено, що найбільшого

зносу в процесі роботи зазнають деталі, що знаходяться під постійним термомеханічним навантаженням – втулка, сідло і клапан. Для кожної з деталей головки блоку запропоновано методику проведення дефектування, наведені схеми вимірювання та описаний необхідний вимірювальний інструмент.

Ключові слова: автомобіль, двигун, головка блоку, дефектування, збирання, розбирання, циліндр.

Savka R. Features of the cylinders block head defective of the internal combustion engine. This work is devoted to the topical scientific and applied issue of organizing the technological process of defecting the automobile engine cylinder head in a car repair enterprise. It is shown that the cylinder head performs several functions at once, therefore it is a critical element which determine the engine work efficiency. It has been determined the parts that are under constant thermomechanical load – the bushing, seat and valve – are subjected to the greatest wear during operation. For each of the parts of the block head a method for carrying out flaw detection is proposed, measurement schemes are given, and the necessary measuring tool is described.

Keywords: automobile, engine, block head, fault detection, assembly and disassembly, cylinder.

УДК 629.3.023.26:620.193

Назар СТЕПАШКО

СУЧАСНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ФАРБУВАННЯ КУЗОВУ АВТОМОБІЛЯ, ЯКІ ЗМІНЮЮТЬСЯ ЗОВНІ

Лакофарбове покриття автомобіля грає, безсумнівно, важливу роль. Воно покликано захищати кузов від впливів агресивного зовнішнього середовища. Ситуацій, через які виникає потреба в забарвленні автомобілів, може бути безліч, це і різні ДТП, і різного роду природні фактори [1]. У весняно-літній період град, в осінньо-зимовий період особливо згубно на кузов автомобіля впливають реагенти на дорогах, які роз'їдають найменші тріщини і відколи.

Для того щоб автомобіль не втратив свій привабливий вигляд та як захист від корозії, проводиться фарбування автомобіля повністю або окремих його частин. Крім технічних параметрів і експлуатаційних характеристик, вкрай важливий зовнішній вигляд транспортного засобу.

Сучасні технології щодня пропонують автолюбителям нові можливості для поліпшення технічних параметрів і експлуатаційних характеристик їх машин. Не стоять на місці і технології фарбування авто.

Розробники самих високоякісних лакофарбових матеріалів (наприклад, Candy) і представники світового автовиробництва створили

засоби, які здатні змінювати колір. Розробки вчених у цій галузі викликають безліч суперечливих думок.

Серед матеріалів для фарбування автомобілів, які можуть зовні змінюватися, виділяють кілька груп. Одні з них змінюють вигляд від температури, інші – від роботи магніту, в третіх – пігменти змінюються від дії води [2]. Найбільш обговорюваною вважається так звана парамагнітна фарба – полімерний склад, який змінює колір під впливом електричного струму за рахунок зміни відстані між частинками металу.

Технології розвиваються з кожним днем, постійно приносячи новинки в найрізноманітніших галузях. Такими товарами можна сміливо назвати наступні новинки:

- Термохромна фарба, яка змінює колір залежно від температури.
- Гідрохромна фарба, колір якої зміниться при попаданні на автомобіль води.
- Парамагнітна фарба – колір авто зміниться від одного дотику до кнопки на пульті управління.

Кожна з них має свої особливості, зумовлені її хімічним складом і ґрунтуються на різних принципах дії. Розглянемо докладніше кожен з цих видів.

Термохромна фарба.

Термохромні фарби – лакофарбовий матеріал, в основі якого особливо міцні полімери, а також мікроскопічні частинки у вигляді гранул (лейкокрасітелі), здатні змінювати забарвлення при температурному впливі. Зазвичай, при похолоданні навколишнього середовища термофарба темніє, а при потеплінні – світлішає.

Складові, які активізують зміну кольору всього пофарбованого автомобіля в залежності від температури, розчиняються в рідкій частині фарби, тобто у воді або розчиннику. Зовнішній вигляд фарби кардинально змінюється при контакті з чимось холодним або, навпаки, гарячим.

Діапазон температур, при яких фарба буде змінювати свій колір, відрізняється. Його можна встановити, виходячи з того, яке завдання стоїть в конкретному випадку.

Даний вид лакофарбового матеріалу є дуже незвичайним, він дійсно підходить для того, щоб виділитися з «сірої маси» автомобілів, більшість з яких пофарбовані банальними емаллями.



Рис. 1. Автомобільна емаль, яка змінює колір

Крім того, при фарбуванні автомобіля необов'язково вдаватися тільки до одного кольору – на кузов можна нанести візерунки з термохромних фарб, або ж провести фарбування різними видами термохромних фарб, і таким чином створити абсолютно унікальний дизайн. Під впливом різних температур фарби різного виду візьмуть різні відтінки і створять цілий спектр на кузові.



Рис. 2. Термохромна фарба на автомобілі Lamborghini

Переваги використання:

- поліпшення терморегуляції в салоні за допомогою використання світлих і темних тонів, що поглинають і відображають теплове випромінювання;
- можливість змінити тон кузова транспортного засобу;
- можливість за допомогою комбінації шарів з різними температурними режимами створити неповторний ефект;
- відсутність в фарбах шкідливих токсичних речовин, що негативно впливають на здоров'я людини і забруднюють навколишнє середовище. Вони повністю відповідають усім санітарним нормам і вимогам.

Поряд з вищенаведеним переліком переваг термохромні фарби мають також і ряд недоліків:

- висока чутливість до впливу ультрафіолетового випромінювання. Для того, щоб продовжити термін служби такого покриття, необхідно нанести на кузов спеціальний лак;
 - необхідність тримати автомобіль в затемненому гаражі;
 - висока вартість матеріалів;
 - при пошкодженні покриття потрібно перефарбовувати машину
- можливості ремонту поки не існує;
- необхідність реєструвати пофарбований таким чином автомобіль в дорожній поліції, так як машина не має постійного кольору.

Існує кілька базових кольорів, які використовуються:

- фіолетовий;
- відтінки червоного (від червоного до рожевого);
- блакитний, синій, темно-синій;

- зелений;
- жовтий;
- чорний.

Також матеріал буває білим, його застосовують для створення нових відтінків. Термоіндикаторна фарба володіє відмінними криючими здібностями, вона не токсична, при цьому після нанесення дозволяє отримати неймовірні переливи кольору на кузові.

Слід зауважити, що з усіх видів засобів, які дозволяють змінювати колір кузова, теплочутливі покриття є найпопулярнішими на сьогоднішній день. Це обумовлено найбільш прийнятним балансом ціни і якості забарвлення. Крім того, саме цей варіант дає можливість створювати цікаві композиції, які проявлять себе по-різному в різних температурних умовах.



Рис. 3. Термохромна фарба, активована гарячою водою

Гідрохромна фарба.

Гідрохромна фарба дозволяє змінювати колір авто при попаданні на неї води. Спеціальні мікрогранули, чутливі до вологого впливу, в сухому вигляді роблять таку фарбу звичайним білим покриттям. Однак, під впливом води біла фарба стає прозорою, і проступає колір, нанесений нижнім шаром.

Гідрохромна фарба не містить токсичні речовини і є безпечною для здоров'я людей і навколишнього середовища. Зрозуміло, гідрохромний варіант дає набагато менше можливостей, ніж термохромний. Однак, цей вид фарбування також з успіхом застосовується у практиці. По суті, немає необхідності повністю фарбувати кузов за допомогою гідрохромної фарби. Досить нанести її на певні ділянки, сховавши декоративні елементи, які проявляться при намоканні машини.

Серед мінусів застосування фарби слід вказати такі:

- значна ціна;
- складність роботи при виконанні малюнків;

- невелика кількість кольорів.

Парамагнітна фарба

Одна з новітніх розробок в області автомобільних покриттів, запропонована кілька років тому світовим брендом «Nissan», який широко впроваджує інноваційні технології у виробництво. Можна змінювати колір авто буквально за секунду, просто натиснувши на кнопку пульта дистанційного керування.

Перед тим, як пофарбувати авто, на його кузов наносять полімер, до складу якого входять частинки парамагнітного оксиду заліза. Коли на них впливає електричний струм, відстань між гранулами полімеру змінюється. Внаслідок цього світловідбиваючі властивості покриття змінюються, що призводить до зміни забарвлення машини. Перемикання відбувається за допомогою пульта дистанційного керування.



Рис. 4. Приклад використання парамагнітної фарби (з рекламного роліку компанії «Nissan» [4])

Призначення лакофарбових покриттів – захист металів від корозії. При захисті від корозії транспортних засобів роль лакофарбових покриттів зводиться до ізоляції металу від зовнішнього середовища.

Для того, щоб пофарбувати автомобіль, крім традиційних, існують дуже креативні варіанти, з якими транспортний засіб знайде свою індивідуальність.

Найбільш відповідний варіант кожному слід вибирати, виходячи зі своїх потреб і переваг і, звичайно, фінансових можливостей.

Найпростішим варіантом є гідрохромне покриття – при попаданні під дощ автомобіль стане виглядати незвично і цікаво.

Теплочутливі фарби дозволять добитися вражаючого ефекту за рахунок поєднання різних складів з різними температурними діапазонами, а самим цікавим способом фарбування, звичайно, є нанесення парамагнітного покриття. Але він є і найдорожчим. Крім того, варто визначитися, наскільки вам буде цікавий білий тон машини з вимкненим двигуном.

У кожного матеріалу є свої плюси і мінуси, які також слід брати до уваги.

Список використаної літератури

1. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів. Київ: Вища школа, 2007. 527 с. 2. Блог автомастера URL: <https://carmasters.cx.ua/category/farbuwannja-avto/> 3. Paint That Changes Color When Wet URL: <https://www.seniorcare2share.com/paint-that-changes-color-when-wet/> 4. Nissan - Adaptable Automotive Paint URL: <https://rdotdisplays.com/articles/nissan> 5. What is Paramagnetic Paint URL: <https://motorbeast.org/what-is-paramagnetic-paint/>

Степашко Н. Сучасні матеріали для фарбування кузову автомобіля, які змінюються зовні.

Стаття присвячена аналізу сучасних технологій та високоякісних лакофарбових матеріалів, які можуть зовні змінюватися. Призначення лакофарбових покриттів – захист металів від корозії. Для того, щоб пофарбувати автомобіль, крім традиційних, існують дуже креативні варіанти, з якими транспортний засіб знайде свою індивідуальність. Термохромні фарби змінюють колір від температури, парамагнітні – від роботи магніту, в гідрохромних фарбах пігменти змінюються від дії води. Розглянуто принцип дії та особливості, які зумовлені їх хімічним складом.

Ключові слова: фарбування, термохромна фарба, парамагнітна фарба, гідрохромна фарба.

Stepashko N. Modern materials for painting the body, which change in appearance.

The article is devoted to the analysis of modern technologies and high-quality paints and varnishes, which can change externally. Paint coatings are designed to protect against corrosion. To paint a car, in addition to the traditional ones, there are very creative options with which the vehicle will acquire its own personality. Thermochromic paints change color with temperature, paramagnetic paints - from the work of a magnet, in hydrochromic paints pigments change from the action of water. The article discusses the principle of operation and features of paints and varnishes, due to their chemical composition.

Key words: painting, thermochromic paint, paramagnetic paint, hydrochromic paint.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

1. **БУБЛИК Антон** – здобувач вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка педагогічних наук, доцентка *Скібіна Олена Володимирівна*
2. **ЄФІМЦЕВ Дмитро** – здобувач вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка педагогічних наук, доцентка *Скібіна Олена Володимирівна*
3. **ПОТАПОВА Ангеліна** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка *Ревякіна Ольга Олександрівна*
4. **РАТІЙ Юлія** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент *Бурдун Віктор Васильович*

5. **ТРОЩІЙ Артем** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент *Бурдун Віктор Васильович*
6. **ЩЕРБАК Владислав**, здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент *Бурдун Віктор Васильович*

ІННОВАЦІЇ В НАУЦІ, ВИРОБНИЦТВІ І У СФЕРІ ПОСЛУГ

7. **ВОЛОШИНА Анастасія** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – старша викладачка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, *Гіренко Наталія Ігорівна*
8. **КУНЖАПОВА Катерина** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук, доцент *Крамаренко Дмитро Павлович*
9. **НЕЛЕНЬ Павло** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук, доцент *Беседа Олександр Олександрович*

10. **ПАВЛІЧЕНКО Андрій** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Технологія виробництва та переробка продукції сільського господарства» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук, доцент *Беседа Олександр Олександрович*

11. **ПЕРЕПЕЛИЦЯ Дмитрійан** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – професор кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор сільськогосподарських наук, професор *Маслійов Сергій Володимирович*

12. **ПОПОВА Яна** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук, доцент *Крамаренко Дмитро Павлович*

13. **РИБКІНА Єлизавета** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Технологія виробів легкої промисловості» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – асистентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», *Грицишина Галина Миколаївна*

14. **САФЯНІК Андрій** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – професор кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор сільськогосподарських наук, професор *Маслійов Сергій Володимирович*

15. **ШЕПУТА Олена** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Технологія виробів легкої промисловості» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – асистентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», *Грицишина Галина Миколаївна*

16. **ЯЦЕМОН Анжела** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – старша викладачка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, *Гіренко Наталія Ігорівна*

ІННОВАЦІЇ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

17. **БАХМУТ Максим** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук, доцент *Колесніков Валерій Олександрович*

18. **БЕЗРУКОВ Віталій** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук, доцент *Колесніков Валерій Олександрович*

19. **ВОЙТЕНКО Владислав** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка *Васецька Лариса Олександрівна*

20. **КОРНІЄНКО Ігор** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка *Васецька Лариса Олександрівна*

21. **КОСТИРЯ В'ячеслав** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук, доцент *Колесніков Валерій Олександрович*

22. **КРИУШИЧЕВ Дмитро** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – професор кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор технічних наук, професор *Чесноков Олексій Вікторович*

23. **КОЗЮБЕРДІН Микита** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка Ревякіна Ольга Олександрівна

24. **ЛУГАНСЬКИЙ Вадим** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – професор кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор технічних наук, професор *Чесноков Олексій Вікторович*

25. **РУБЧЕВСЬКИЙ Іван** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка Васецька Лариса Олександрівна

26. **САВКА Роман** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – професор кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор технічних наук, професор *Чесноков Олексій Вікторович*

27. **СТЕПАШКО Назар** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Науковий керівник – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка Ревякіна Ольга Олександрівна

Наукове видання

**НАУКОВИЙ ПОШУК
МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ**

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

№ 4, 2022

Відповідальний за випуск:

канд. техн. наук, старший викладач кафедри технологій виробництва і професійної освіти Гіренко Н. І.

Здано до склад 30.05.2022 р. Підп. до друку 02.05.2022 р.
Формат 60x84 1/8. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 9,0. Наклад 100 прим. Зам. № 31/05.

Видавець:

Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
вул. Ковалю, 3, м. Полтава, Полтавська область, 36003
тел: +38 095-105-6005; e-mail: mail@luguniv.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009.