

Науковий пошук молодих дослідників

**Збірник наукових праць
здобувачів вищої освіти**

№ 4

2023

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

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

№ 4 (2023)

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

**Полтава
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
2023**

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 та харчових технологій.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої Ради
Державного закладу «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»
(протокол №12 від 23.06.2023 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. Луценко М. В. канд. пед. наук, доц. Скібіна О. В. асистент Рожкова А. Ю.
Відповідальний за випуск:	канд. техн. наук, доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти Ревякіна О. О.

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

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

1. **Казакова Оксана** Формування екологічної компетентності учнів на уроках трудового навчання та технологій 5
2. **Ковальов Кирило** Розвиток креативного мислення майбутніх фахівців професії «Кухар» у процесі навчання 9
3. **Кравченко Володимир** Розвиток цифрових компетентностей у педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти 15
4. **Матлашов Едуард** Інтеграція інноваційних технологій на уроках трудового навчання 22
5. **Микалов Олег** Нетрадиційні форми організації навчального процесу як засіб підвищення якості професійної освіти 28
6. **Остапчук Олена** Формування в учнів інформаційно-комунікаційної компетентності на уроках трудового навчання та технологій 35
7. **Холодова Влада** Формування в учнів закладів загальної середньої освіти навичок володіння технологією виготовлення писанок 40

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

8. **Ануфрієв Владислав, Верещун Андрій** Стислий опис деяких технологічних впроваджень для гібридних та водневих автомобілів 48
9. **Бичков Олександр** Поліпшення процесів ТО і Р АТЗ завдяки механізації виконуваних робіт 55
10. **Васильченко Владислав** Аналіз факторів та умов безпечної експлуатації легкових автомобілів 62
11. **Волошин Руслан** Огляд технології відновлення деталей 67
12. **Довідайтис Ренальдас** Дефектування головки блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння 74
13. **Негря Артем** Підвищення ефективності роботи СТО завдяки поліпшенню технічної бази підприємства 80

14. **Світличний Владислав** Пошук шляхів підвищення 87
функціональних можливостей підвісок причепів легкових
автомобілів
15. **Слободенюк Станіслав, Калембет Максим** Приклад 91
ремонтних робіт на основі аналізу причин виходу з ладу
двигуна автомобіля VOLKSWAGEN PASSAT B5
16. **Тішаков Сергій, Ануфрієв Владислав** Деякі відомості 98
щодо зношування та заміни поршневих кілець і вкладишів
на двигуні автомобіля DAEWOO LANOS
17. **Хорошевський Олександр** Заміна 106
газорозподільного механізму на автомобілі FOFD ESCORT
18. **Чмихало Євген, Сидоренко Ростислав** Деякі відомості 113
щодо профілактичних робіт для редуктора із заміною
втулки, підшипника та сальника хвостовика в автомобілі
BAZ 2104

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА І ГАЛУЗІ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

19. **Варава Сергій** Механізація збирання картоплі шляхом 121
розробки дискового підкопувача
20. **Даниленко Юлія** Аналіз та практичний досвід технології 128
вироснування озимої пшениці
21. **Кашук Софія** Технологічні аспекти проєктування фітнес- 137
кафе при спортивному клубі
22. **Пронька Олеся** Розроблення конструкції 142
масловиготовлювача на основі аналізу теорій
маслоутворення
23. **Шапарь Альона** Споживчі властивості какао-бобів та 147
продуктів їх переробки
24. **Шульга Віктор** Механізація заготівлі кормів 156
модернізацією ротаційної косарки КРН-2,1

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

УДК 502/504:005.336.2]:37.016

КАЗАКОВА Оксана

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Розвиток української національної освітньої системи повинен враховувати тенденції освіти в інтересах сталого розвитку, щоб громадяни мали здатність приймати рішення та діяти в інтересах збереження довкілля. Основна відповідальність за формування екологічно компетентної особистості, здатної адекватно реагувати на глобальні виклики, лежить на шкільній екологічній освіті.

Метою статті є дослідження особливостей розвитку екологічної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти на уроках трудового навчання та технологій.

Існує багато визначень вчених поняття «екологічна компетентність»: підготовленість і здатність людини до практичного вирішення екологічних завдань, наявність у неї низки особистісних якостей у поєднанні з необхідним запасом знань і умінь ефективно діяти у проблемних ситуаціях (Л. Руденко) [1]; здатність застосовувати екологічні знання та досвід у професійних і життєвих ситуаціях, керуючись пріоритетністю екологічних цінностей і непрагматичною мотивацією взаємодії з довкіллям на основі усвідомлення особистої причетності до екологічних проблем і відповідальності за екологічні наслідки власної професійної і побутової діяльності (Л. Титаренко) тощо [2].

Державний стандарт базової середньої освіти, визначає екологічну компетентність, яка передбачає усвідомлення екологічних основ природокористування, необхідності охорони природи, дотримання правил поведінки на природі, ощадливого використання природних ресурсів, розуміння контексту і взаємозв'язку господарської діяльності і важливості збереження природи для забезпечення сталого розвитку суспільства [3].

Метою формування екологічної компетентності є створення свідомого і відповідального ставлення до природи, що базується на екологічній свідомості, формування потреби у свідомому дотриманні екологічних моральних і правових принципів природокористування в особистій поведінці, а також отримання навичок екологічної культури. Це може виявлятися участю в суспільно-корисній праці по захисту, догляді та оптимізації стану навколишнього середовища, пропаганді екологічних знань, а також активної діяльності в галузі вивчення та охорони природи своєї місцевості.

Завданням формування екологічної компетентності є освоєння провідних ідей, понять та наукових фактів, необхідних для оптимального впливу людини на природу відповідно до її законів, а також здобуття прикладних знань, практичних вмінь та навичок природокористування. Крім того, важливим завданням є розвиток здатності оцінювати стан оточуючого середовища, приймати правильні рішення щодо його покращення, формування мотивів відповідального ставлення до природи та розвиток здатності передбачати можливі наслідки своїх дій. Також необхідно свідомо дотримуватись норм поведінки в природі, уникати негативного впливу на неї та активізувати діяльність по покращенню природного середовища, пропагувати природоохоронні ідеї. Окрім того, важливим є розвиток екологічного стилю мислення та формування відповідального ставлення до природи та свого здоров'я.

Популярними серед школярів є проекти екологічного відповідального споживання, що передбачають вторинне застосування матеріалів або переробку вживаних речей:

1. Виготовлення сумок зі старих джинсів. Учні можуть зібрати старі джинси від друзів і родичів та перетворити їх на красиві та стильні сумки. Це допоможе зменшити кількість текстильних відходів.

2. Створення меблів з палет. Учні можуть виготовити столи, стільці та полиці зі старих палет, які зазвичай викидаються як сміття. Це не тільки зменшить кількість відходів, але й допоможе зберегти природні ресурси.

3. Виготовлення вітрил зі старих парасольок. Учні можуть зібрати старі парасольки та перетворити їх на вітрила для моделей кораблів. Це допоможе зменшити кількість текстильних відходів та підвищить інтерес учнів до морської тематики.

4. Створення саду зі скляних пляшок. Учні можуть зібрати використані скляні пляшки та використати їх для створення саду. Це допоможе зменшити кількість скляних відходів та сприятиме розвитку екологічної свідомості учнів.

5. Реставрація меблів. Учні можуть взяти старі меблі та відновити їх, замінюючи зношені частини та оновлюючи дизайн. Це допоможе зменшити кількість відходів та допоможе розвинути навички реставрації та дизайну учнів.

Для прикладу, розглянемо мету та завдання проекту «Виготовлення текстильної м'якої іграшки», який передбачає вторинну переробку текстильних матеріалів та пряжі. Мета проекту: творча утилізація вживаного одягу, залишків тканин, пряжі й створення текстильної м'якої інтер'єрної іграшки. Завдання проекту: зменшення кількості відходів текстильних матеріалів; підвищення свідомості та знань учнів щодо проблем вторинної переробки текстильних матеріалів та екології в цілому; створення практичних навичок вторинної переробки текстильних матеріалів серед учнів.

У формуванні екологічної компетентності засобами реалізації проекту з вторинної переробки текстильних матеріалів важливим є

усвідомлення проблеми та формування екологічних знань з проблематики шкідливого впливу виробництва швейної та текстильної промисловості [4, с. 30]. Теоретичні основи формування екологічної компетентності учнів нерозривно пов'язані з уроками трудового навчання та технологій. Однією з тем, при розгляді яких реалізується екологічна освітня складова уроків трудового навчання та технологій, є вивчення текстильного виробництва.

Розв'язання проблеми впливу текстильних відходів на довкілля є непростим завданням, однак на сьогодні існує ряд екологічних виробничих практик, такі як екочисте волокно (органічно вирощена бавовна, ліоцел тощо), зносостійка пряжа (виготовлена з перероблених волокон або за рахунок відновлюваних джерел енергії), безводне фарбування (яке не вимагає або має низьку витрату не потребує водних ресурсів), а також стійка упаковка (з перероблених матеріалів з мінімальним використанням пластику) тощо.

В текстильній промисловості повторне використання і рециркуляція матеріалів вже є ефективними практиками. Наприклад, в Європі збирається лише 15-20% утилізованих текстильних виробів, а інші речі викидаються на сміттеві майданчики або спалюються. Однак, зібрані текстильні вироби повторно використовуються в кількості 50%, переважно за межі країни. Це означає, що є потенціал для збільшення рециркуляції текстильних матеріалів.

Досвід, отриманий людством у глобальному масштабі, показує, що заходи з охорони навколишнього середовища можуть мати тимчасовий ефект, якщо не звернути увагу на коріння проблеми. Екологічна криза виникає зі структур людського життя, таких як системи цінностей, норми та культурні стереотипи. Тому, заклади освіти повинні спрямовувати свої зусилля на екологізацію мислення сучасних поколінь та виховання екологічної культури молоді.

Отже, при реалізації проєктів екологічного спрямування із переробки залишків текстильних матеріалів та вторинного використання швейних виробів, вихованні молоді акцентується на усвідомленні проблем та формуванні екологічних знань з проблематики шкідливого впливу виробництва швейної та текстильної промисловості. Проєктно-технологічна діяльність учнів спрямовується на набуття практичних навичок творчої утилізації вживаного одягу, залишків тканин, пряжі, вторинної переробки текстильних матеріалів та підвищення свідомості й знань учнів щодо проблем вторинної переробки текстильних матеріалів та екології в цілому.

Також, формування екологічної свідомості учнів у закладах освіти, може здійснюватися в дусі сталого розвитку модної індустрії шляхом ознайомлення з принципами відповідальної моди. Це включає в себе дослідження підходів до розробки нових швейних виробів, які будуть багатофункціональними та можуть бути трансформовані для мінімізації використання одягу, а також інноваційний дизайн, що продовжить строк експлуатації швейних виробів. Крім того, важливими є мінімізація

відходів тканин при виготовленні одягу та використання технологій переробки швейних відходів. Осмислене стримування від покупки модних речей без необхідності та утримання від впливу стратегій мерчендайзингу та маркетингу модної індустрії також вважається важливим. Також, якісні та дорогі моделі одягу можуть стати базовими на тривалий час, є ще одним інструментом для підтримки стійких модних тенденцій.

Список використаної літератури

1. Руденко Л. Д. Взаємодія сім'ї і школи у формуванні екологічної компетентності школярів: метод. пос. для вчителя. Київ: Педагогічна думка, 2008. 32 с. **2. Титаренко Л. М.** Формування екологічної компетентності студентів біологічних спеціальностей університету: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.07. Київ, 2007. 20 с. **3. Державні стандарти.** Державний стандарт базової середньої освіти. 2020 р. Сайт МОН. URL: <https://cutt.ly/tg6JvXT>. **4. Абрамова О., Єжова О., Чистякова Л. Кудревич І.** Дизайн-проектування авторської колекції одягу з використанням техніки печворк. *Art and Design*, №1. 2020. С. 28 – 41.

Казакова О. Формування екологічної компетентності учнів на уроках трудового навчання та технологій

У статті акцентовано увагу на особливості формування екологічної компетентності в учнів на уроках трудового навчання та технологій у процесі проектно-технологічної діяльності. Засобами формування екологічної компетентності на уроках трудового навчання та технологій розглядаються проекти, що передбачають вторинне застосування матеріалів або переробку вживаних речей.

Ключові слова: компетентність, екологічна компетентність, вторинне застосування матеріалів, текстильні матеріали, урок технологій, трудове навчання.

Kazakova O. Formation of students' ecological competence in the lessons of labor training and technologies

The article draws attention to the peculiarities of the formation of environmental competence in students in the lessons of labor training and technology in the process of project-technological activity. Projects involving the secondary use of materials or the recycling of used items are considered as means of forming environmental competence in labor training and technology lessons.

Key words: competence, ecological competence, secondary application of materials, textile materials, technology lesson, labor training.

УДК 377.36:664-057

КОВАЛЬОВ Кирило

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРОФЕСІЇ «КУХАР» У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

Харчова промисловість є однією з найбільших та найважливіших галузей промисловості України. Сучасний ринок праці харчової промисловості висуває досить жорсткі вимоги до трудових ресурсів і нових кадрів, вважаючи пріоритетними не тільки професійні навички фахівця, а й всебічну розвиненість в цілому. Сьогодні, попит на креативно-творчу, конкурентоспроможну особистість надзвичайно великий і він постійно зростатиме. Як ніколи високі соціальні замовлення на нестандартно думаючи творчі особистості, здатні зорієнтуватися і знайти своє місце у водоверті економічних умов, що постійно змінюються, нових технологій і глобальних комунікацій.

Тому значимість орієнтації професійної освіти на всебічне стимулювання креативно-творчого саморозвитку конкурентоспроможної особистості не викликає сумнівів. Одне з головних завдань системи професійної освіти – виховання фахівців, що креативно мислять, що володіють високим творчим потенціалом.

Незважаючи на численні теоретичні та експериментальні дослідження проблема розвитку креативності все ще потребує подальшого вивчення, оскільки у відомих концепціях немає однозначної відповіді на питання про природу, фактори розвитку креативності, немає єдиного погляду на феноменологію, класифікацію якостей креативної особистості. Отже, необхідно системний аналіз наукового знання про креативність, щоб узагальнити основні концепції та визначити найістотніші фактори розвитку креативності.

Мета статті полягає в обґрунтуванні значимості креативного мислення, розкритті його сутності, структури та особливості, як ключової характеристики майбутнього фахівця ХХІ століття, а саме фахівця професії «Кухар».

Поява широкого спектру підприємств харчування призвела до підвищеного попиту на висококваліфіковані кадри та висунула специфічні вимоги до їх підготовки [1]. Сьогодні, професія «Кухар» допомагає реалізувати знання та уміння, розкрити творчий потенціал особистості. За Є. О. Клімовим – творчість фахівця харчової галузі буде пов'язана із розробкою нових продуктів, технологій приготування страв та обладнання. Основними видами діяльності фахівця є виготовлення кулінарної продукції, її художнє оздоблення та створення нових образів. Тому, необхідно володіти образною, смаковою та нюховою пам'яттю, наочно-образним та просторовим мисленням, творчою уявою та художнім смаком. Майстер кулінарної справи має сприймати форми, пропорції та кольорові співвідношення. Навіть на виконавському рівні, творчий

потенціал фахівця харчової галузі має складатись не з окремих компонентів, а зі структури.

Таким чином, на думку науковців, фахівець харчової галузі повинен мати творчий потенціал, творчі здібності, вміти знаходити нові функції об'єкту, креативно ставитись до власної професійної діяльності та творчо вдосконалювати харчові продукти, технології приготування і обладнання.

Розглядаючи проблему розвитку креативного мислення майбутнього фахівця професії «Кухар», ми проаналізували психолого-педагогічну літературу та прийшли до висновку, що основну увагу вчені звертають на визначення суті цього концепту. Більшість науковців (Є. Атаманова, І. Бекешева, І. Брякова, Р. Давлетова, А. Давтян, Р. Епстайн, Е. Лузік, І. Особов, Л. Петришин, Т. Яковенко та ін.) наголошують на тому, що креативність, по-перше, має універсальний характер і є необхідною в будь-якій професійній діяльності; по-друге, є особистісним утворенням (якістю, властивістю, здатністю особистості до творчості); по-третє, відображає рівень творчих проявів особистості в певній сфері діяльності.

В останні роки були виконані дисертаційні роботи, які безпосередньо розкривають різні аспекти проблеми розвитку креативності студентів. Більшість цих досліджень не стосується процесу професійної підготовки майбутніх фахівців професії «Кухар», але підхід і досвід науковців щодо прояву креативності й дефініції її складових є важливим при визначенні особливостей креативності фахівців харчової галузі.

Сьогодні поряд із терміном «творчість» більш звичним, особливо щодо сфери професійної діяльності, є термін «креативність». Значна кількість сучасних вчених вважають ці терміни синонімічними, водночас ми дотримуємось думки Л. Щерби, який стверджував, що в мові немає абсолютних синонімів, а є погане знання мови, а значить, слід усвідомлювати різницю в змісті понять креативності й творчості.

Аналіз психологічних робіт довів, що психологи не можуть дійти до єдиного визначення терміна креативність. Однак багато хто з них розуміє під креативністю здатність бачити речі в новому та незвичайному світі та знаходити унікальні розв'язання проблем. На їх думку, креативність є повною протилежністю шаблонного мислення (обмеженість вибору при пошуку можливих рішень та тенденцій однаково підходити к різним проблемам). Вона відводить убік від банальних ідей та нудного, звичного погляду на речі та народжує оригінальні рішення. Креативність робить процес мислення захоплюючим та допомагає знаходити нові рішення старих проблем.

Серед різноманітних підходів до розуміння взаємозв'язку між поняттями «творчість» і «креативність» виділяється позиція Р. Гільмутдінової. Науковець розрізняє «велику креативність» (здатність глибинного включення в творчу діяльність, що призводить до створення нових культурних, наукових і соціальних продуктів) і «малу креативність» (повсякденну творчість, інтелект особистості, пошук рішень локальних проблем, наприклад, створення нового проекту тощо). Відсутність

творчості, недостатня сформованість компетенції призводять до деструктивних проявів мислення і, як результат, зниження креативності. Одночасно, виявлення в особистості такого феномена, як креативність, веде до розвитку її творчого потенціалу, появі перспективи реалізації отриманих у процесі навчання компетенцій [2].

Підсумовуючи проаналізовані нами погляди науковців щодо категорії творчості й креативності, зазначимо, що, на нашу думку, загальними ознаками цих понять є неповторність, оригінальність, унікальність результатів діяльності, створення нового продукту.

Зупинимось більш детально на розгляді основної категорії нашого дослідження – креативності. Процес креативності має свої особливості та є специфічним для різних сфер діяльності та знань. Філософський погляд на феномен «креативність» представляє її як творче першоджерело, здатність до творчого мислення, діяльність людей, що перетворює природний і соціальний світ відповідно до цілей і потреб людини на основі об'єктивних законів реальної дійсності. Взагалі ж дані досліджень, проведені педагогами та психологами, які займаються проблемою креативності, вказують на залежність процесу креативності від інших пізнавальних процесів (мислення, пам'яті, уяви), а також рівня та індивідуальної специфіки їх розвитку та галузі творчої активності.

Аналіз психолого-педагогічних підходів до феномена креативності дозволив зробити деякі узагальнення. Креативність розуміється дослідниками як:

- специфічна здатність, що обумовлена наявністю й поєднанням різних особистісних якостей (А. Матюшкін, Л. Мітіна, В. Моляко, А. Смірнов);
- загальна здатність до перетворення попереднього досвіду, до створення чогось нового й унікального на підставі та з прийняттям створеного іншими (В. Дружинін, Б. Ломов, І. Мелик-Гайказян, Я. Пономарьов);
- інтегральна якість особистості, що поєднує когнітивну й особистісну сфери (Д. Богоявленська, М. Кашапов, Л. Куцевол, О. Мітченкова, В. Шадріков);
- специфічна форма психічної активності, складне й багатомірне явище, що має власну структуру (Т. Баришева, Е. Торренс);
- максимальний рівень розвитку розумових (інтелектуальних) здібностей (О. Дьяченко, Ж. Піаже, О. Тихомирова, М. Холодна).

Усі проаналізовані нами визначення креативності умовно можна розділити на три групи. До першої групи ми відносимо визначення, автори яких головною вважають когнітивну природу креативності. Автори визначень другої групи підкреслюють особистісну сторону креативності та акцентують увагу на здібностях, особистісному потенціалі, самоактуалізації особистості. Третю групу складають визначення, в яких

дослідники спираються на соціальну природу креативності, беручи до уваги вплив факторів середовища на формування, розвиток і виявлення креативності [3].

Узагальнюючи позиції науковців, зазначимо, що, на нашу думку, креативність носить інтегративний характер, нерозривно пов'язана із інтелектуальною, емоційною, рефлексивною, вольовою, мотиваційною й діяльнісною сферами особистості. Відповідно до такого розуміння, креативне мислення – здатність особистості продуктивно залучатися до генерування, оцінювання та вдосконалювання ідей, результатом чого може стати прийняття оригінальних та ефективних рішень, поступ у знаннях і дієвий прояв фантазії.

Аналізуючи та узагальнюючи наукові дослідження з проблеми розвитку креативного мислення, ми виділили шість передумов:

- Когнітивні вміння (конвергентне й дивергентне мислення).

Конвергентне мислення – здатність застосовувати загальноприйняті та логічні стратегії пошуку, як розпізнавання та прийняття рішень щодо збереженої інформації з метою продукування відповіді. Дивергентне мислення – здатність керуватися новими підходами й продукувати оригінальні ідеї, утворюючи несподівані комбінації з наявної інформації й застосовуючи такі здібності, як семантична гнучкість, легкість асоціацій, ідеяція (оперування абстрактними образами).

- Галузева підготовка. Це наявність у людини базових знань і певного рівня досвіду в конкретній галузі для успішного виконання креативної роботи.

- Відкритість до досвіду й інтелекту.

- Цілеспрямованість і переконання до власних креативних вмінь.

- Активність у співпраці. Креативна робота є результатом взаємодії між людиною та її середовищем, зокрема іншими людьми в цьому середовищі.

- Мотивованість до виконання завдань. Мотивація до креативності може бути як внутрішньою, так і зовнішньою [4].

Проаналізувавши перераховані погляди на структуру креативного мислення, ми дійшли висновку, що серед сучасних науковців немає єдиної думки щодо цього питання. Ураховуючи позиції дослідників і наші власні міркування, проєктуючи їх на визначені вище особливості майбутньої професійної діяльності фахівців професії «Кухар», зробимо такі висновки: активність, ініціативність, творче мислення й увага є важливими компонентами креативного мислення.

Безумовно, актуальними у структурі креативного мислення майбутнього фахівця, на нашу думку, є пізнавальні потреби, мотивація до творчої діяльності, мотивація до успіху, до самореалізації. Позитивний емоційний стан і віра у свої можливості також відіграють важливу роль у прояві креативності. Необхідною є також здатність до рефлексії щодо результатів власної творчої діяльності. Важливою також вважаємо спрямованість ціннісних орієнтацій студента на розвиток творчої

особистості, наявність у нього моральних переконань у поєднанні з розвиненим почуттям реалій сьогодення та зваженим урахуванням власних інтересів. Значущим нам бачиться й урахування у структурі креативного мислення майбутнього фахівця того факту, що прояви креативності неможливі без засвоєння людиною загальних і специфічних знань й умінь використовувати власний досвід для вирішення творчих завдань. На нашу думку, динамічна взаємодія саме цих компонентів повною мірою охоплює властивості особистості, знання й уміння, необхідні для підготовки майбутніх фахівців професії «Кухар» до виявлення креативного мислення у професійній діяльності.

Важливе значення у розвитку креативного мислення майбутніх фахівців харчової галузі належить закладам професійно-технічної освіти. Саме тому, під час професійної підготовки у ЗПТО, майбутні фахівці харчової галузі, а саме професії «Кухар» мають зрощувати власну креативність, реалізувати її при вирішенні нестандартних виробничих ситуацій та у майбутньому бути конкурентоспроможними фахівцями. Про творчий потенціал фахівця харчової галузі ми можемо говорити лише на основі здійсненої ним діяльності: розробка інноваційних продуктів, оригінальної страви, оформлення готового кулінарного шедевру тощо.

На наш погляд, рушійними факторами розвитку креативного мислення є: здатність до рефлексії та емпатії; система навчальних умінь при вирішенні професійних проблем; дослідницький підхід, спрямований на навчальне середовище; критичне, творче та ініціативне мислення; фантазія; естетичні та інтелектуальні чинники при проведенні навчальних занять; створення ситуацій щодо відтворення професійної діяльності. Отже, розвиток креативного мислення майбутніх фахівців професії «Кухар», потребує визначення, врахування та дотримання певних психолого-педагогічних умов у навчально-виховному процесі.

Беручи до уваги різноманіття психолого-педагогічних умов розвитку креативного мислення майбутніх фахівців, можна виділити найбільш загальні: мотивація до конкретного виду професійної діяльності; формування професійно-важливих якостей; творча атмосфера освітнього середовища, вміння бачити та цінувати індивідуальність кожного студента; участь у професійних конкурсах, майстер-класах та конференціях; свобода у педагогічному процесі. Далі теоретичне обґрунтування психолого-педагогічних умов розвитку креативного мислення майбутніх фахівців харчової галузі дозволило виокремити психологічні умови цього процесу, серед яких: високий рівень розвитку творчої активності, сформованість інтелектуальної емоційності, розвиненість цілеспрямованості та високий рівень розвитку творчої уяви. До педагогічних умов належать створення атмосфери творчості у навчально-виховному процесі та застосування ефективних форм та методів організації творчої діяльності.

Висновки. Отже, ґрунтуючись на позиціях вітчизняних і зарубіжних науковців щодо визначення категорії творчості й креативності, ми дійшли

висновку, що загальними ознаками для цих понять є неповторність, оригінальність, унікальність результатів діяльності, створення нового продукту. Категорія «креативність», на нашу думку, носить інтегративний характер, нерозривно пов'язана з інтелектуальною, емоційною, рефлексивною, волювою, мотиваційною та діяльнісною сферами особистості. Визначено, що більшість авторів наголошують на універсальному характері креативного мислення, необхідності його виявлення в будь-якій професійній діяльності та підкреслюють, що креативне мислення є особистісним утворенням і відображає рівень творчих проявів особистості в певній сфері діяльності.

Список використаної літератури

1. Андрієвська В. В. Креативність. Енциклопедія освіти. / Гол. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С.432. **2. Антонова О. Є.** Сутність поняття креативності: проблеми та пошуки. Теоретичні і прикладні аспекти розвитку креативної освіти у вищій школі: 259 монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. С. 14–41. **3. Дімітрова-Бурлаєнко С. Д.** Дефініції понять «творчість» і «креативність» у сучасному науковому дискурсі. Наукові записки: збірник наукових праць / упор. Л. Л. Макаренко. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ. 2017. Вип.135. (Серія педагогічні та історичні науки). С.82–89. **4. Желтова М. О.** Творчий потенціал техника-технолога харчової галузі: визначення та структура *Проблеми сучасної психології*: зб. наук. пр. ін-ту психології ім. Г. С. Костюка / За ред. С. Д. Максименка, Н. Ф. Шевченко, М. Г. Ткалич. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. № 2 (10) С. 49–54.

Ковальов К. Розвиток креативного мислення майбутніх фахівців професії «Кухар» в процесі навчання.

Статтю присвячено аналізу проблем розвитку креативного мислення майбутніх фахівців професії «Кухар» в процесі навчання. На основі аналізу психолого-педагогічних праць визначено ключові поняття дослідження «творчість», «креативність», та виділено першорядні характеристики креативності, а саме: її інтегративний характер, нерозривний зв'язок з інтелектуальною, емоційною, рефлексивною, волювою, мотиваційною й діяльнісною сферами особистості. Це дозволило визначити сутність та структуру поняття «креативне мислення».

Виокремлено й теоретично обґрунтовано психолого-педагогічні умови підготовки майбутніх фахівців професії «Кухар» до виявлення креативного мислення. Психологічні умови цього процесу – високий рівень розвитку творчої активності, сформованість інтелектуальної емоційності, розвиненість цілеспрямованості та високий рівень розвитку творчої уяви. До педагогічних умов належать створення атмосфери

творчості у навчально-виховному процесі та застосування ефективних форм та методів організації творчої діяльності.

Ключові слова: креативність, творчість, креативне мислення, розвиток, процес навчання, майбутній фахівець.

Kovalyov K. Development of creative thinking of future specialists of the «Cook» profession in the process of training.

The article is devoted to the analysis of the problems of the development of creative thinking of future specialists of the «Cook» profession in the process of training. On the basis of the analysis of psychological and pedagogical works, the key concepts of the study «creativity», «creativity» were determined, and the primary characteristics of creativity were highlighted, namely: its integrative nature, inextricable connection with the intellectual, emotional, reflective, volitional, motivational and activity spheres of the individual. . This made it possible to determine the essence and structure of the concept of «creative thinking».

The psychological-pedagogical conditions for preparing future specialists of the «Cook» profession to reveal creative thinking are identified and theoretically substantiated. The psychological conditions of this process are a high level of development of creative activity, the formation of intellectual emotionality, the development of purposefulness and a high level of development of creative imagination. Pedagogical conditions include the creation of an atmosphere of creativity in the educational process and the use of effective forms and methods of organizing creative activity.

Key words: creativity, thinking, development, learning process, future specialist.

УДК 004.9:005.336.2]:377.36

КРАВЧЕНКО Володимир

**РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ
(ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ**

Перед освітою України в умовах воєнного стану постають виклики щодо організації ефективного дистанційного навчання усіх здобувачів освіти. Поряд з цим, у сучасному цифровому світі розвиток цифрових компетенцій у педагогічних працівників є важливим завданням, оскільки вони відіграють ключову роль у підготовці молодого покоління до життя й роботи в цифровому суспільстві.

Проблема розвитку цифрових компетенцій у педагогічних працівників вимагає комплексного підходу й вирішення ряду наукових та практичних завдань. Це включає дослідження сучасних цифрових технологій, розробку програм професійного розвитку, забезпечення

доступу до ресурсів, мотивацію педагогічних працівників, упровадження інноваційних підходів та оцінку результатів.

Цифрова компетентність педагогічного працівника має забезпечувати розвиток широкого спектру усіх її складових: від медіаграмотності до опрацювання та критичного оцінювання інформаційних даних, безпеки та співпраці в мережі Інтернет, до знань про різноманітні цифрові технології та пристрої, вміння використовувати відкриті ресурси та технології для професійного розвитку, формування у здобувачів освіти вмінь ефективно користуватися цифровими технологіями й сервісами в навчальних та життєвих ситуаціях для розв'язування різних проблем і завдань, застосовувати інноваційні технології для оцінювання результатів їхньої освітньої діяльності, розуміння поняття кодування, елементів штучного інтелекту, віртуальної й доповненої реальності та вирішення професійних проблем за допомогою використання цифрових технологій.

У сучасних економічних умовах важливим завданням закладів професійної та фахової передвищої освіти є перехід до цілеспрямованої підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з урахуванням вимог високотехнологічного виробництва; до їх консультування з побудови професійної кар'єри; до розвитку здібностей працювати, перенавчатися і самовдосконалюватися відповідно до потреб сучасного світу праці [4].

Дані наукової літератури [1] свідчать про те, що до реалізації цих завдань, перш за все, повинні бути готові педагогічні працівники закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

Важливими чинниками цифровізації освітнього процесу у закладах професійної (професійно-технічної) освіти зокрема є готовність педагогічних працівників до застосування сучасних цифрових технологій у власній професійній діяльності та постійне самовдосконалення в цій сфері.

Отже, для ефективного розвитку цифрових компетентностей педагога на сьогодні йому потрібно: наявність методик щодо користування та використання інструментами цифрової освіти, відкритий доступ до нових підходів навчання, оновлення змісту післядипломної педагогічної освіти, здатність до постійного саморозвитку, самоосвіти, самовдосконалення в галузі цифрових технологій, формування та розвитку в собі нових компетенцій [2].

Цифрові технології відкривають реальні можливості щодо реалізації ключової ідеї розвитку сучасної системи освіти в усьому світі – неперервної освіти впродовж усієї професійної діяльності, повсякденного співробітництва педагогів, закладів освіти в Україні та за її межами. Вони швидко поширюються та оновлюються, відкривають майже необмежені можливості доступу до цифрових інструментів, матеріалів і сервісів. Цифровізація в освіті набуває глобальних масштабів у зв'язку з вимушеним продовженням дистанційного навчання у багатьох регіонах

Україні в умовах воєнного стану та забезпечення українською освітою внутрішніх і зовнішніх переселенців, які є здобувачами освіти.

Важливу роль у розвитку цифрових компетентностей педагогічних працівників відіграє методична служба професійної (професійно-технічної) освіти, яка в регіоні представлена Навчально-методичним центром професійно-технічної освіти у Луганській області (далі – НМЦ ПТО).

Відповідно до Положення про навчально-методичний (науково-методичний) центр (кабінет) професійно-технічної освіти [3], затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 27.06.2013 № 856, до основних завдань установи відносяться: удосконалення загальноосвітньої та професійної підготовки здобувачів освіти, обмін кращим педагогічним та виробничим досвідом, здійснення дослідно-експериментальної роботи щодо вдосконалення змісту, форм і методів навчання, здійснення заходів щодо вивчення, узагальнення та впровадження інноваційного педагогічного і виробничого досвіду та новітніх педагогічних технологій в освітній процес закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

Сьогодні основні функції методичної служби в контексті розвитку цифрових компетентностей педагогічних працівників включають:

- забезпечення педагогічних працівників необхідними знаннями та навичками у сфері цифрових технологій;
- проведення освітніх заходів, тренінгів, воркшопів та інших форм професійного розвитку, а також надання консультаційної підтримки у використанні цифрових інструментів та ресурсів;
- вивчення й аналіз сучасних тенденцій у галузі цифрових компетентностей, розробка методичних рекомендацій для педагогічних працівників щодо використання цифрових технологій;
- сприяння створенню сприятливого середовища для розвитку цифрових компетенцій педагогічних працівників.

Методична служба є агентом упровадження інновацій у навчальний процес, зокрема в галузі цифрових компетенцій. Вона відстежує нові тренди та розробки в цифровій освіті, проводить дослідження та експерименти.

Зазначені функції мають практичні напрямки свого втілення в діяльності регіональної методичної служби.

З метою формування та технічного супроводу відкритих загальнодоступних освітніх ресурсів в межах єдиного регіонального інформаційного простору НМЦ ПТО активно ведеться робота щодо організації розроблення сучасного освітнього та дидактичного мультимедійного контенту через проведення обласних методичних заходів різних форм та для різних категорій педагогічних працівників ЗП(ПТ)О. Для підвищення інформаційної обізнаності та цифрової культури педагогів тільки протягом 2023 року було розроблено 8 покрокових інструкцій, 15 методичних рекомендацій, проведено 5

віртуальних оглядів та 12 тематичних майстер-класів. У питанні формування сучасного освітнього середовища професійної освіти надав допомогу новостворений віртуальний освітній ресурс професійної (професійно-технічної) освіти «Методичний портал» та дистанційна система короткострокових курсів.

У рамках взаємообміну та поширення прогресивних педагогічних практик в області у 2021 році в Луганській області започатковано віртуальний освітній ресурс професійної (професійно-технічної) освіти «Методичний портал» та позиціоновано як спеціалізоване інформаційне джерело на допомогу педагогічним працівникам ЗП(ПТ)О області. На порталі розміщено близько 800 одиниць власного та рекомендованого Міністерством освіти і науки України електронного контенту, напрацювань інших науково-методичних установ і закладів освіти, з них: 260 методичних розробок, 126 рекомендацій, 23 електронних посібників, 315 сценаріїв уроків з освітніх компонентів навчальних програм, 56 авторських робіт тощо. Віртуальна платформа також включає до себе електронну бібліотеку та глосарій, збірки посилань на сторінки авторських сайтів/блогів педагогічних працівників ЗП(ПТ)О області та корисні мережеві ресурси. Матеріали portalу містять максимально корисну інформацію для педагогів ЗП(ПТ)О та сприяють професійній діяльності й підвищенню педагогічної майстерності, розширюють простір для спілкування та самонавчання викладачів та майстрів виробничого навчання.

У грудні 2021 року започатковано роботу регіональної авторської школи цифрової грамотності та культури для педагогічних працівників ЗП(ПТ)О, до складу кураторів якої увійшли педагогічні працівники ЗП(ПТ)О, які здійснюють підготовку кваліфікованих робітників у галузі інформаційних технологій, та фахові методисти НМЦ ПТО.

Вирішенню питання щодо розробки сучасного освітнього контенту сприяла також організація роботи регіональних робочих груп щодо обміну досвідом й поширення прогресивних педагогічних практик та організація методичних сесій щодо активного впровадження інноваційних цифрових та інформаційно-комунікаційних технологій, направлених на підвищення ефективності освітнього процесу ЗП(ПТ)О та рівня цифрових навичок всіх учасників освітнього процесу. Тільки у 2021 році з проблемного питання розроблення електронного освітнього контенту в області працювало 9 робочих груп за галузями: автомобільна, аграрна, гірнична, будівельна, торгівлі та громадського харчування, транспортна, сфери послуг, промислова, загальноосвітніх дисциплін.

Зважаючи на необхідність пошуку нових форм надання освітніх послуг на основі цифрових технологій НМЦ ПТО започаткувало онлайн-сервіс «Дистанційне навчання працівників» відкритих освітніх дистанційних програм та короткострокових курсів. Так, протягом 2020-2021 навчального року у вільному доступі працював дистанційний курс «GOOGLE-сервіси в навчальній діяльності педагогів», який залучив 464

учасники. У листопаді 2021 року успішно запроваджено новий дистанційний курс за темою: «Нові можливості для педагога або як використовувати на уроці інтерактивну дошку» (учасниками апробації курсу стали 25 педагогів із 19 закладів освіти регіону). Слухачі відкритих освітніх програм та курсів отримують електронний сертифікат.

На кінець 2021 року було підготовлено до запровадження 13 нових дистанційних короткострокових курсів, до яких розроблено програми та складено графіки проведення їх у 2022 році, а саме: «Безпечна цифрова освіта в закладах професійної (професійно-технічної) освіти», «Основи діловодства та документообігу в закладах П(ПТ)О», «Інтерактивне формувальне оцінювання прогресу здобувачів освіти: інструменти та техніки», «Практичні поради для сучасного викладача щодо створення відеоконтенту на YouTube каналі», «Як створити профорієнтаційний бекстейдж», «Розробка освітньої програми з професії «Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва», «Створення навчальних тестів та опитувань за допомогою онлайн сервісів Kahoot та Mentimeter», «Зробимо урок цікавішим: Jamboard, Genially, Padlet, Narakeet, WordWall», «Педагогічна діагностика якості виховної роботи в групі як складова моніторингу закладу освіти», «Візуалізація в освітньому процесі», «Кроки до самозайнятості або навички навчання підприємництву», «Створюємо свій сайт самостійно».

Організація курсів підвищення кваліфікації з використанням цифрових технологій в області базується на засадах відкритого комп'ютерного навчання (забезпечує слухачам вільний вибір місця, часу та темпу навчання), ефективного зворотного зв'язку шляхом використання сучасних засобів телекомунікації, що дають свободу пошуку та представлення інформації, її персоналізацію (орієнтацію на потреби педагогів – різний рівень складності, темп, подача матеріалу), інтерактивність, мультимедійність та сприяють розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників.

Підвищенню рівня цифрової обізнаності педагогічних працівників ЗП(ПТ)О та поширенню застосування ІКТ технологій в освітньому процесі сприяє й участь у міжнародних, всеукраїнських та регіональних проєктах, курсових програмах, тренінгах, майстер-класах, івентах; організація роботи регіональних робочих груп щодо обміну досвідом та поширення прогресивних педагогічних практик; менторські зустрічі щодо організації гібридного навчання.

У 2017 році НМЦ ПТО започаткована та ефективно функціонує система моніторингових досліджень, в рамках якої проводяться систематичні заходи, що здійснюються з метою виявлення та відстеження тенденцій у розвитку регіональної професійної (професійно-технічної) освіти та її окремих складових. Таким чином, методистами НМЦ ПТО з певною періодичністю (відповідно до річного плану) проводиться діагностика рівня цифрової компетентності педагогічних працівників

закладів П(ПТ)О. Й за останні роки можна простежити ефективну динаміку росту показників.

Моніторинг здійснюється засобами анкет-опитувальників, розроблених методистами НМЦ ПТО, а також за допомогою національного тесту на цифрову грамотність.

За підсумками проведених моніторингових досліджень здійснюється оброблення, аналіз та узагальнення даних й на основі отриманої інформації готується до тиражування інформаційно-аналітичний збірник «Професійна (професійно-технічна) освіта Луганщини».

Отже, основними завданнями розвитку цифрових компетентностей педагогічних працівників є:

- поглиблення знань із питань безпеки в цифровому суспільстві та цифровому освітньому середовищі закладу освіти;
- удосконалення розуміння особливостей організації освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання;
- розвиток здатності педагогів критично оцінювати достовірність, надійність інформаційних джерел, розуміння правових і етичних аспектів, пов'язаних із використанням цифрових технологій;
- розвиток умінь підтримувати комунікацію, співпрацю, творчість та інноваційність, вирішувати професійні проблеми за допомогою використання цифрових технологій;
- мотивація до навчання впродовж життя в професійній сфері за допомогою цифрових технологій і електронних (цифрових) освітніх ресурсів;
- розвиток умінь оцінювати, обирати, використовувати наявні електронні (цифрові) освітні ресурси з відповідних предметів інтегрованих курсів;
- мотивація до проектування, створення, поширення нових електронних (цифрових) освітніх ресурсів із відповідних предметів / інтегрованих курсів;
- розвиток у слухачів умінь застосовувати цифрові технології для моніторингу, контролю та об'єктивного оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів освіти, а також зворотного зв'язку та рефлексії;
- поглиблення знань слухачів із питань індивідуалізації та диференціації навчання за допомогою використання цифрових сервісів і технологій;
- розвиток навичок використовувати цифрові технології для підтримки навчання здобувачів освіти з особливими освітніми потребами тощо.

Розвиток цифрової компетенції педагогів у системі професійної (професійно-технічної) освіти здійснюється через навчання дисциплінам та складникам інформаційно-цифрової ланки з використанням цифрових технологій. Цифрову компетентність педагога потрібно розвивати

постійно та цілеспрямовано протягом всієї професійної діяльності педагога.

Список використаної літератури

1. **Антонченко М. О.** Розвиток цифрової компетентності педагогів. Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії : збірник наукових праць XVI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Переяслав, 30 квітня 2022 р. С. 58–60.
2. **Лабжинський Ю. А., Кільченко А. В., Коваленко В. М.** Роль інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічної діяльності. Звітна наук. конф. ІТЗН НАПН України: зб. матеріалів наук.-практ. конф., м. Київ, 11 лют. 2021 р. К.: ІТЗН НАПН України, 2021. С. 55 – 61. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/724023>ю.
3. **Наказ Міністерства освіти і науки України від 27.06.2013 № 856** «Про затвердження Положення про навчально-методичний (науково-методичний) центр (кабінет) професійно-технічної освіти» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1189-13#Text>.
4. **Радкевич В.** Розвиток професійної та фахової передвищої освіти в умовах трансформаційних процесів. *Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання*: збірник матеріалів XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції м. Київ, 7 травня 2020 року. Інститут професійно-технічної освіти НАПН України/за заг. Ред. В. О. Радкевич. Київ: ІПТО НАПН України, 2020. С. 17.

Кравченко В. Розвиток цифрових компетентностей у педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

Стаття присвячена проблемі формування цифрових компетентностей у педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти під час загальноосвітньої та професійної підготовки здобувачів освіти. Проаналізовано основні напрямки роботи регіональної методичної служби з цифровізації освітнього процесу та організації заходів, спрямованих на підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Наведено приклади основних напрямків роботи щодо обізнаності педагогічних працівників з організації дистанційного навчання.

Ключові слова: цифрові компетентності, освітній процес, методична робота.

Kravchenko V. Development of digital competencies in educational practitioners of vocational (vocational-technical) education institutions.

The article addresses the issue of developing digital competencies in educational practitioners of vocational (vocational-technical) education institutions during general and professional education of learners. The main directions of work of the regional methodological service in the digitalization

of the educational process and the organization of events aimed at improving the qualifications of educational practitioners are analyzed. Examples of the main areas of work regarding the awareness of educational practitioners in organizing distance learning are provided.

Keywords: digital competencies, educational process, methodological work.

УДК 330.341.1:37.091.32

МАТЛАШОВ Едуард

ІНТЕГРАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

Інтеграція інноваційних технологій на уроках трудового навчання є однією з необхідніших у сучасному освітньому середовищі. Зростання впливу технологій на всі сфери нашого життя вимагає від шкільної системи активно адаптуватися до цих змін і використовувати нові інструменти для покращення освітнього процесу. Така інтеграція надає учням можливість сприймати навчальний матеріал більш цікавим та захоплюючим способом, стимулює їх творчість та активну участь у процесі навчання.

Однак, необхідно враховувати, що успішна інтеграція інноваційних технологій на уроках трудового навчання вимагає від педагогів глибокого розуміння сутності цих технологій та їх потенціалу для розвитку ключових компетенцій учнів. Педагоги повинні мати належні знання та навички щодо використання різноманітних інструментів, таких як комп'ютерні програми для моделювання, 3D-друк, робототехніка, веб-дизайн та інші, які можуть сприяти розвитку креативного мислення та практичних навичок учнів.

Основною метою цієї наукової статті є дослідження потенціалу інтеграції інноваційних технологій на уроках трудового навчання та їх впливу на процес навчання та розвитку учнів. Ми будемо аналізувати різні підходи до використання технологій у трудовому навчанні, досліджувати їх переваги та виклики, а також розглядати приклади успішної практики з різних країн.

Особлива увага буде приділена інноваційним технологіям, що допомагають учням розробляти проекти та вирішувати реальні проблеми, використовуючи свої навички у трудовій діяльності. Дослідження таких технологій сприятиме формуванню рекомендацій для педагогів щодо ефективного використання цих інструментів у навчальному процесі, а також допоможе визначити перспективи розвитку цієї галузі у майбутньому.

Загальною метою даного дослідження є покращення якості викладання трудового навчання та стимулювання інноваційного мислення

серед учнів. Результати нашої роботи можуть бути корисними для педагогів, які прагнуть впровадити інноваційні технології у свою практику, а також для дослідників, що цікавляться проблематикою інтеграції технологій у навчальний процес.

У подальших розділах статті будуть розглянуті теоретичні аспекти інтеграції інноваційних технологій на уроках трудового навчання, аналіз успішної практики та проведені висновки щодо можливостей та перспектив розвитку цієї сфери.

Технології в сучасному освітньому процесі відіграють значну роль і мають великий вплив на учнів. Вони стають необхідним інструментом для досягнення освітніх цілей, покращення навчального процесу та розвитку учнів.

Одна з основних ролей технологій в освіті полягає в покращенні доступу до інформації. Завдяки інтернету та цифровим ресурсам, учні можуть швидко та легко отримувати доступ до широкого кола знань і матеріалів з різних джерел. Це розширює їх можливості для самостійного навчання, досліджень та розвитку.

Технології також сприяють активному навчанню та залученню учнів до процесу. Використання інтерактивних дошок, комп'ютерних програм, мобільних додатків та інших інструментів дозволяє створювати цікаві та змістовні уроки, де учні можуть брати активну участь, співпрацювати, експериментувати та вирішувати завдання. Це збільшує їх зацікавленість, мотивацію та залученість до навчання.

Крім того, технології сприяють розвитку ключових навичок учнів, таких як критичне мислення, творчість та співпраця. Вони надають учням можливість досліджувати, експериментувати, створювати проекти, вирішувати реальні проблеми та застосовувати свої знання у практичних ситуаціях. Це сприяє їх розвитку як самостійних та креативних особистостей, готових до викликів сучасного світу.

Технології також сприяють індивідуалізації навчання. Завдяки різноманітним програмам та додаткам, учні можуть навчатися власним темпом, вибирати завдання та матеріали, що відповідають їх потребам та рівню знань. Це дозволяє краще враховувати індивідуальні особливості та потреби кожного учня, стимулює їх активність та досягнення успіху.

В міжнародному журналі технологій в освіті та науці (IJTEC) наведено дослідження та досвід американських вчених та педагогів щодо інтеграції технологій в освітній процес.

Технології можна використовувати для підвищення залученості та мотивації учнів, розширення досвіду, та прискорити навчання, діючи як додатковий навчальний ресурс як у класі, так і поза ним (США. Департамент освіти США, 2017). Згодом технологічний прогрес також вплинув на педагогіку, як-от теорії мультимедійного навчання, розроблені Річардом Майєром (Maier, 2009), які керують розробкою та застосуванням мультимедіа в освітніх цілях.

Технології також можна використовувати для підтримки співпраці та комунікації. Учні можуть брати участь в асинхронній та синхронній комунікації, працювати з широким спектром медіа, в групах чи індивідуально, а також з різними цілями (Miodewer, N. Mayer, 2009).

Співпраця та комунікація за допомогою технологій сприяють активному навчанню технологіям (Mioduser, Nachmias, & Forkosh-Baruch, 2017) і можуть стати форумом для дискусій та письмових робіт. Імерсійні та інтерактивні технології, такі як доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR), можуть надати учням відчуття занурення, що покращує розуміння та залучення учнів до STEM-предметів (Restivo, Chouzal, Rodrigues, Menezes, & Lopes, 2014). Доповнена реальність надає учням можливості для автентичного навчання, залучення та підвищення мотивації (Hsu, Lin, & Yang, 2017). Інтерактивні, захоплюючі ігри, які включають природничі науки, математику, інженерію та технології, можуть надати підтримку учням, які намагаються зрозуміти складність інтегрованого навчання STEM (Lemke, 2013).

Дослідження, проведені у галузі інтеграції технологій на уроках трудового навчання, показують, що використання цифрових інструментів і програм має значний вплив на процес навчання та результати учнів. Однією з основних переваг є можливість створення інтерактивних інформаційних матеріалів, які забезпечують активну участь учнів у процесі навчання та сприяють кращому засвоєнню матеріалу.

За допомогою цифрових інструментів, учні можуть виконувати віртуальні експерименти, моделювати та проєктувати об'єкти, створювати мультимедійні презентації та відео, а також спілкуватися й співпрацювати з іншими учнями. Це сприяє розвитку їхніх креативних компетентностей і критичного мислення, комунікаційних та колективних навичок.

Дослідження також показують, що інтеграція технологій на уроках трудового навчання підвищує мотивацію учнів. Використання цифрових інструментів дозволяє зробити навчання цікавим та захоплюючим, оскільки вони сприяють більшій активності та взаємодії з матеріалом. Крім того, використання графіки, відео та аудіоелементів дозволяє створити більш змістовне та емоційне освітнє середовище.

Іншим важливим аспектом є забезпечення учням практичного досвіду роботи з сучасними технологіями, які широко використовуються в промисловості та виробничому середовищі. Це робить навчання більш захопливим та релевантним, оскільки учні мають можливість випробувати реальні інструменти та процеси, що збільшує їх готовність до майбутньої професійної діяльності.

Які ж технології можуть бути інтегровані на уроках трудового навчання?

У сучасному освітньому середовищі використання комп'ютерних програм і веб-додатків для дизайну та моделювання на уроках трудового навчання є одним із способів інтеграції інноваційних технологій у освітній процес. Ця практика дозволяє учням розширити свої знання та навички у

сфері дизайну, виробництва та ремонту, а також розвивати творчість та проблемно-пошукові вміння.

Використання комп'ютерних програм для дизайну, таких як Adobe Photoshop, CorelDRAW, SketchUp та інші, надає учням можливість створювати власні проекти, розробляти дизайн та графіку для виробів, розташовувати елементи, проводити масштабування та зміни в реальному часі. Це дозволяє учням візуалізувати свої ідеї та концепції, а також експериментувати з різними дизайнерськими рішеннями.

Крім того, веб-додатки для моделювання, наприклад Tinkercad, Fusion 360, SolidWorks, дозволяють учням створювати тривимірні моделі об'єктів, виробів або механізмів. Це сприяє розвитку їхнього просторового мислення, аналітичних та конструкторських навичок. Учні можуть експериментувати з різними параметрами, змінювати форму, розміри та матеріали, а також візуалізувати результати своєї роботи.

Використання комп'ютерних програм і веб-додатків для дизайну та моделювання на уроках трудового навчання має численні переваги. По-перше, воно розширює можливості навчання, дозволяючи учням використовувати сучасні інструменти та технології. По-друге, це стимулює творчість та самовираження учнів, оскільки вони можуть реалізовувати свої ідеї у віртуальному середовищі. По-третє, такий підхід сприяє активній участі учнів у освітньому процесі, залучає їх до практичних завдань та сприяє розвитку цифрових навичок, які є важливими у сучасному світі.

Використання розширеної реальності (Augmented Reality, AR) та віртуальної реальності (Virtual Reality, VR) на уроках трудового навчання відкриває широкі можливості для взаємодії з різними матеріалами та проектування виробів та процесів. Ці технології допомагають створити віртуальне навчальне середовище, де учні можуть спостерігати, експериментувати та створювати уявний світ, пов'язаний з трудовими процесами та дизайном.

Розширена реальність дозволяє доповнювати реальний світ додатковою інформацією та візуальними елементами за допомогою спеціальних додатків або пристроїв. На уроках трудового навчання, використання AR може допомогти учням побачити та аналізувати технічні деталі, структури або конструкції, накладаючи цифрові моделі на реальні об'єкти. Наприклад, учні можуть використовувати мобільні пристрої з AR-додатками для вивчення деталей електричних схем, механізмів або інженерних конструкцій.

Віртуальна реальність, з свого боку, створює повністю імерсивне середовище, в якому учні можуть відчувати себе в інших віртуальних світах та ситуаціях. На уроках трудового навчання VR може використовуватись для симуляції реальних робочих середовищ, де учні можуть виконувати віртуальні завдання, маніпулювати інструментами та досліджувати процеси без реального ризику. Наприклад, учні можуть використовувати

VR-гарнітури для вивчення безпеки праці в майстернях, де вони можуть практично навчатись користуватись інструментами та обладнанням.

Використання AR та VR на уроках трудового навчання має декілька переваг. Воно стимулює активну участь учнів, збільшує їх зацікавленість та мотивацію, поліпшує засвоєння матеріалу та розвиває креативні навички. Крім того, воно дозволяє учням набувати практичного досвіду та навички у безпечному віртуальному середовищі.

Загалом, інтеграція розширеної реальності та віртуальної реальності на уроках трудового навчання допомагає зробити процес навчання більш цікавим, практичним та ефективним. Ці технології сприяють залученню учнів до активної діяльності, розвитку їхніх навичок та підготовці до майбутніх професійних викликів.

Використання інтерактивних дошок та електронних планшетів на уроках трудового навчання стає все більш поширеним і має великий потенціал для спільної роботи та взаємодії між учнями.

Інтерактивні дошки дозволяють вчителю та учням демонструвати й обговорювати інформацію, використовуючи різні медіа-ресурси, такі як текст, зображення, відео та аудіо. Вони створюють можливість для більш активної участі учнів у процесі навчання, оскільки вони можуть взаємодіяти з дошкою, маніпулювати об'єктами та редагувати інформацію. Учні можуть працювати разом, ділитися ідеями та розв'язувати завдання на дошці, що сприяє розвитку комунікаційних та колективних навичок.

Електронні планшети також відіграють важливу роль у спільній роботі та взаємодії на уроках трудового навчання. Вони надають учням можливість створювати, редагувати та зберігати цифрові матеріали, такі як малюнки, схеми або проекти. Електронні планшети також можуть бути використані для спільної роботи над проектами, де учні можуть спілкуватися, обмінюватися ідеями та взаємодіяти на одному екрані. Крім того, вони дозволяють доступ до різних навчальних додатків та онлайн-ресурсів, які підтримують активне навчання та розвиток практичних навичок.

Використання інтерактивних дошок та електронних планшетів на уроках трудового навчання має кілька переваг. Воно стимулює активну участь учнів, поліпшує їхню співпрацю та комунікацію, розвиває креативність та просторове мислення. Крім того, ці технології забезпечують більшу доступність до різноманітних джерел інформації та ресурсів, що сприяє розширенню знань учнів та розвитку їхніх цифрових навичок.

Які ж існують виклики та перешкоди при інтеграції інноваційних технологій на уроках трудового навчання?

Інтеграція новітніх технологій в освітній процес має великий потенціал для покращення навчання і розвитку учнів. Однак, існують деякі технічні обмеження та виклики, а також питання доступності цих технологій для всіх учнів.

Одне з технічних обмежень – це інфраструктура та доступ до необхідного обладнання. Наприклад, для використання інтерактивних дошок, електронних планшетів або спеціалізованих програм потрібні відповідні пристрої та інтернет-підключення. У деяких випадках, особливо в малозабезпечених школах або регіонах, можуть бути проблеми з наявністю такого обладнання або обмежений доступ до стабільного інтернету.

Доступність новітніх технологій також може бути обмежена фінансовими обставинами. Деякі школи або учні можуть не мати достатніх коштів для придбання та підтримки необхідного обладнання. Це може створювати нерівність у доступі до технологій та можливостей для навчання.

Крім того, необхідно враховувати підготовку педагогічних кадрів. Вчителі повинні бути достатньо підготовлені та мотивовані для ефективного використання новітніх технологій у навчальному процесі. Недостатня підготовка або відсутність ресурсів для професійного розвитку можуть ускладнити успішну інтеграцію цих технологій у практику викладання.

Однак, незважаючи на технічні обмеження та доступність, існують певні стратегії, які можуть допомогти зробити новітні технології більш доступними у освітньому процесі. Це може включати залучення громадських ресурсів, програми підтримки від уряду або недержавних організацій, партнерство з технологічними компаніями, а також розвиток політики, спрямованої на забезпечення рівного доступу до технологій для всіх учнів.

Підсумовуючи дослідження, що стосуються інтеграції технологій на уроках трудового навчання, підтверджуємо значимість та переваги використання новітніх технологій у цій сфері. Зокрема, розширена реальність (AR) та віртуальна реальність (VR) дозволяють учням взаємодіяти з різними матеріалами та дозволяє проєктувати у безпечному та захоплюючому середовищі. Це сприяє активному навчанню, поліпшенню засвоєння матеріалу та розвитку креативних навичок.

Також використання інтерактивних дошок та електронних планшетів на уроках трудового навчання допомагає створювати сприятливе середовище для спільної роботи та взаємодії між учнями. Ці технології підвищують активність учнів, розвивають їхні комунікативні та колективні навички, а також забезпечують доступ до різноманітних джерел інформації та навчальних ресурсів.

Важливо враховувати технічні обмеження та питання доступності новітніх технологій в освітньому процесі. Інфраструктура, фінансові ресурси та підготовка педагогічних кадрів є важливими аспектами, які впливають на успішну інтеграцію цих технологій у заклади освіти. Необхідно забезпечувати рівний доступ до технологій для всіх учнів та знаходити стратегії для подолання технічних обмежень.

В цілому, дослідження підтверджують, що інтеграція новітніх технологій на уроках трудового навчання має значення і може сприяти покращенню якості навчання, розвитку навичок і креативності учнів, а також сприяти спільній роботі та взаємодії. Враховуючи технічні обмеження та забезпечуючи доступність, інтеграція новітніх технологій стає важливим фактором у сучасній освітній системі.

Список використаної літератури

1. Yang, D. & Baldwin, S.J. Using technology to support student learning in an integrated STEM learning environment. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*. 2020. С 2 – 3.

Матлашов Е. Інтеграція інноваційних технологій на уроках трудового навчання.

Стаття розглядає інтеграцію новітніх технологій на уроках трудового навчання, висвітлює значення та потенціал використання новітніх технологій на уроках трудового навчання, а також виклики, пов'язані з їхньою інтеграцією. Результати дослідження підкреслюють необхідність урахування технічних обмежень та створення рівних умов для всіх учнів з метою забезпечення успішної інтеграції цих технологій у освітній процес.

Ключові слова: освіта, трудове навчання, новітні технології, інтеграція, учні.

Matlashov E. Integration of innovative technologies in labor training lessons.

The article examines the integration of new technologies in labor training lessons. highlights the importance and potential of using new technologies in labor training lessons, as well as the challenges associated with their integration. The results of the study emphasize the need to take into account technical limitations and create equal conditions for all students in order to ensure the successful integration of these technologies into the learning process.

Keywords: education, labor training, new technologies, integration, students.

УДК 37.091.2:37.014.6:377

МИКАЛОВ Олег

НЕТРАДИЦІЙНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Модернізація сучасної системи освіти здійснюється з дотриманням вимог Болонської декларації та передбачає підготовку фахівців професійної освіти високої кваліфікації згідно з соціальним замовленням.

Тому в останні роки переглядається система педагогічної освіти в Україні, яка здебільшого була спрямована на оволодіння знаннями і вміннями з окремих спеціальних дисциплін і не завжди забезпечувала професійну підготовленість майбутніх фахівців до цілісного гуманно-демократичного виховання учнів і творчого самовдосконалення власної особистості.

Сучасна освіта ставить перед собою багато завдань, головним із яких є підготувати кваліфікованих фахівців, професіоналів, мотивованих, цілеспрямованих і здатних швидко адаптуватися до запитів ринку, постійно зростаючих вимог споживачів, які реалізують себе у професійній сфері. Втілення в життя даної тенденції в освіті передбачає впровадження розвиваючих педагогічних систем інтегрованого типу.

В даний час на ринку освітніх послуг лідирують ті установи освіти, які можуть забезпечити високий рівень професійної підготовки фахівців відповідно до вимог сьогодення. Досягнення такого рівня неможливо за допомогою лише традиційних методів навчання та організації навчальної діяльності. З позицій сучасних вимог центр ваги в навчанні сьогодні переноситься на розвиток особистості, її вміння самостійно поповнювати знання і вдосконалювати кваліфікацію.

Мета статті полягає у висвітленні ідеї використання нетрадиційних форм навчання у професійно-технічних навчальних закладах.

В рамках «Національної доктрини розвитку освіти України» планується здійснювати основну мету – якість реалізації Державних освітніх стандартів та їх дидактичний супровід для приведення змісту та технологій освіти у відповідність:

а) вимогам сучасного суспільства (перехід від передачі «готових знань» до формування компетенцій);

б) розробка стандарту навчально-матеріальної бази, що регламентує необхідні та достатні матеріально-технічні норми;

в) створення внутрішніх механізмів контролю за якістю в освітніх установах.

У світлі цієї доктрини завдання педагогічної діяльності, розробити та впровадити методичну, аналітичну, дидактичну оснащеність уроків нетрадиційної форми, що застосовується у процесі навчання учнів у закладах професійно-технічної освіти. Нині розроблено велику кількість технологій навчання, що спонукає до теоретичного узагальнення, аналізу, класифікації та вибору оптимальних варіантів засобів, методів і методик.

Створення умов розвитку особистості студента та якості професійної підготовки – провідне завдання перебудови системи професійно-технічної освіти. Пошук орієнтирів у її реалізації ведеться вченими та практиками, що знаходить свій відбиток у роботах С. Батишева, В. Беспалько, Б. Боденко, А. Вербицького, І. Зимній, та ін. Різні аспекти проблеми підготовки майбутніх фахівців професійної освіти у своїх дослідженнях розглядали О. Бородієнко, Ю. Гвоздецька, В. Гончаренко, Р. Гуревич, О. Коваленко, Н. Недосекова, С. Ткачук та ін. Використання нетрадиційних форм та методів навчання у процесі формування

професійної компетентності майбутніх фахівців досліджували Б. Андрієвський, І. Дрозіч, О. Дубасенюк, Л. Лук'янова, Н. Ничкало, В. Радкевич та ін.

Однак поза увагою вчених залишається методика реалізації нетрадиційних форм навчання у практичній підготовці майбутніх кваліфікованих робітників, а сам процес використання традиційних і впровадження нових технологій навчання протікає стихійно. Саме тому використання нетрадиційних форм навчання, як запоруки якісної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників, потребує періодичного перегляду та уточнень особливостей використання в освітньому процесі закладів професійно-технічної освіти.

У закладах професійно-технічної освіти особливе місце посідають такі форми занять, які забезпечують активну участь в уроці кожного учня, підвищують авторитет знань та індивідуальну відповідальність за результати навчальної праці. Ці завдання можна успішно розв'язувати через технологію нестандартних форм навчання. У науково-педагогічній літературі використання нетрадиційних форм проведення уроку зумовлено кількома чинниками:

- 1) підвищити інтерес до навчального процесу загалом;
- 2) активізувати розумову діяльність учня;
- 3) формувати мотивацію професійної діяльності.

Історія розвитку уроку як основної форми організації навчального процесу у закладах професійно-технічної освіти має власну історію від організації проведення традиційних уроків до нетрадиційних форм. Вивчивши історію впровадження нестандартних видів уроку, можна побачити, що багатьма вченими-педагогами було порушено цю тему. За визначенням П. Підласого «Нетрадиційний урок – це імпровізоване навчальне заняття, що має нетрадиційну (не встановлену структуру)».

Тобто, нетрадиційні форми – це заняття, які включають методи і прийоми різних форм навчання. Вони будуються на основі спільної діяльності викладача та учня, колективного пошуку, експерименту з відпрацювання нових прийомів з метою підвищення ефективності освітнього процесу. Ознаками нетрадиційного заняття є:

- наявність елементів нового, зміна зовнішніх рамок;
- крім програмного матеріалу використання позапрограмного матеріалу;
- колективна діяльність учнів у поєднанні з індивідуальною;
- проведення як у навчальному кабінеті, оформленому відповідно до заняття, так і в нетрадиційному місці;
- використання відео, інформаційних комп'ютерних технологій, мультимедійного обладнання;
- можливість учням розкритись по-новому;
- необхідність серйозної попередньої підготовки [4].

Нетрадиційні форми організації процесу творення є новим типом занять, мають гнучку структуру. У процесі реалізації комплексно вирішуються навчальні, розвиваючі та виховні завдання. Дані заняття характеризуються особливою, довірчою атмосферою між учасниками освітнього процесу, співтворчістю, співучастю педагога та учнів у плануванні, проведенні та аналізі заняття, на якому створюються максимально сприятливі умови для перетворення учнів на активних суб'єктів навчального процесу [1]. Нетрадиційність заняття проявляється і в його загальноприйнятій тривалості. Нетрадиційне виходить далеко за рамки навчального часу, оскільки весь той період, що викладач витрачає на розробку нетрадиційної форми організації освітнього процесу, спілкування з учнями та відпрацювання елементів заняття є найважливішою частиною самого заняття. Демонстрація ж навчальних досягнень, тобто саме заняття – це його заключний акорд, можна сказати, підбиття підсумків тривалої роботи викладача та майбутніх фахівців зі створення спільного проекту.

Якщо у процесі проведення традиційних форм роботи з учнями основна роль приділяється педагогу, наприклад у процесі практичного заняття, то на нетрадиційних заняттях велике навантаження лягає на самих учнів. Позитивними моментами є високий рівень активізації пізнавальної діяльності майбутніх кваліфікованих робітників, прояв ініціативи, творчого підходу у вирішенні поставлених завдань, формування продуктивного мислення, самостійності та інших найважливіших професійних характеристик.

Нетрадиційні форми навчання дозволяють використовувати всі рівні засвоєння знань: від відтворювальної діяльності через перетворюючу на головну мету – творчо-пошукову діяльність. Творчо-пошукова діяльність виявляється ефективнішою, якщо їй передують відтворювальна та перетворююча діяльність, у ході якої учні засвоюють прийоми вчення. Сучасний навчальний заклад має не тільки сформувати в учнів певний набір знань, а й пробудити їхнє прагнення до самоосвіти, реалізації своїх здібностей. Необхідною умовою розвитку цих процесів є активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів. Нетрадиційні форми уроку можна розглядати як одну з форм активного навчання. Це спроба підвищення ефективності навчання можливості звести воедино і здійснити на практиці всі принципи навчання з використанням різних засобів і методів навчання. Нетрадиційні форми уроків містять в собі необмежені можливості в справі ліквідації перевантаження учнів домашніми завданнями шляхом використання різних способів вивчення нового матеріалу на уроці.

Але, нами виявлено й суттєві недоліки нетрадиційних форм організації навчання у закладах професійно-технічної освіти: нижчий рівень керованості освітнім процесом порівняно із традиційними формами; зниження уваги учнів до підготовки до занять з інших дисциплін, оскільки на організацію нетрадиційного заняття потрібно

багато часу. У зв'язку з цим рекомендується проводити нетрадиційні заняття нечасто, наприклад як вступне заняття, що сприяє введенню в нову дисципліну, пробудженню інтересу до певної науки і т. ін., як підсумкове заняття, що дозволяє узагальнити отримані знання, представити в цілісності те чи інше вивчене явище, систему, парадигму тощо.

Форм нетрадиційних уроків багато. Існуюча в педагогічній теорії їх класифікація неоднозначна, неповна і буде поповнюватися в майбутньому за рахунок розробок нових типів занять. Однак, умовно можна представити наступні види нетрадиційних уроків [2]:

- уроки-екскурсії;
- уроки-ігри (ділові, рольові (як частина ділової));
- уроки-дискусії, круглі столи, диспути, конференції;
- бінарні уроки;
- уроки-дослідження;
- уроки взаємонавчання учнів;
- уроки-змагання (вікторини, конкурси);
- уроки-семінари.

Розглянемо типи суміщених уроків, що на наш погляд, є найбільш ефективна нетрадиційна форма проведення занять. Суміщений (інтегративний, бінарний) урок, його цілі і завдання.

Бінарна модель уроку: взаємодія двох педагогів – викладача з викладачем або майстром виробничого навчання. Методика бінарного уроку відрізняється від методики традиційного тим, що викладач і майстер виробничого навчання одночасно ведуть урок з будь-якої завершальної теми. Бінарна технологія уроку дозволяє перенести теоретичний курс навчальних дисциплін в навчальні майстерні, а формування умінь і навичок підняти на рівень осмисленої, науково обґрунтованої виробничої діяльності.

Під впливом інтересу, викликаного спілкуванням трикутника «викладач-майстер-учень», активніше протікає сприйняття навчального матеріалу, гостріше стають спостереження, активізується емоційна і логічна пам'ять, інтенсивніше працює уява. У бінарному уроці реалізуються багато принципів навчання, але пріоритетними є наступні: професійна спрямованість, коли зміст навчального матеріалу має професійно-технічну спрямованість на основі взаємозв'язку досліджуваних питань.

Інтегративний. Особливості викладання інтегративного курсу. Інтеграція сьогодні – новий вид освітньої діяльності. Це навчальний курс, що вивчається учнями для поглиблення і розширення міжпредметних знань, їх систематизація та узагальнення, формування міжпредметних навчально-пізнавальних умінь, а також для вирішення інших освітніх проблем.

Переваги інтегративних уроків: сприяють підвищенню навчальної мотивації, формуванню і розвитку пізнавальних інтересів учнів, цілісної

картини світу і розгляду явища з декількох сторін; більшою мірою, ніж звичайні уроки, сприяють розвитку комунікативної компетенції учнів, загально-навчальних і надпредметних умінь; інтенсифікують навчально-виховний процес, знімають перевантаження.

На уроці вивчається кілька предметів. Кожен предмет має свої цілі і завдання, але на такому уроці повинні бути обов'язково і такі цілі, які пов'язують воедино ці предмети, є загальними. Найчастіше такими цілями можуть служити розвиваючі або виховні цілі. Обов'язково для таких уроків формулювання двох або більше цілей, використання матеріалу з областей двох предметів. Основні цілі таких уроків – виховання культури ціннісних орієнтацій учнів і розвиток інтелектуальних, пізнавальних здібностей учнів. В інтегративних курсах навчальні цілі стають, як правило, супутніми [3].

У навчальній практиці широко застосовуються і спеціальні форми занять, до яких можуть бути віднесені лабораторно-практичні роботи, екскурсії та ін. Лабораторно-практичні роботи проводяться по відносно складним розділам навчальної програми. Їм відводиться важлива роль у встановленні зв'язків між теоретичним і виробничим навчанням, в засвоєнні на основі самостійних спостережень і аналізу різних закономірностей і зв'язків технологічного процесу.

Екскурсії – досить ефективний спосіб залучення учнів до сучасної техніки, технології та організації виробництва. Таким чином, екскурсії є одним з видів організованих спостережень за виробничими процесами або об'єктами під керівництвом майстра в природних умовах.

Проведення ділових (навчально-виробничих) ігор є одним з активних методів групового навчання по спільній діяльності при вирішенні конкретних виробничих завдань в умовах, що максимально імітують реальні ситуації. Цілі ділової гри можуть бути різноманітні – від визначення характеру діяльності виконавця в умовах різного роду відхилень процесу від норми до генерації ідей нових технологій.

Проведення майстер-класів – одна з ефективних форм професійного навчання. Майстер передає учням досвід, майстерність, мистецтво в точному сенсі, найчастіше – шляхом прямого і коментованого показу прийомів роботи.

Наведемо приклад, як у своїй роботі з учнями викладач закладу професійно-технічної освіти використовує як класичну систему методів навчання, так і нетрадиційні форми: театралізовані уроки, уроки-виставки, уроки-змагання, що розширюють кругозір і пізнавальні здібності учнів. Щорічно з учнями проводиться театралізована виставка «Широка Масляна: традиції, звичаї», яка знайомить молоде покоління з традиціями українського народу, пов'язаними з зимою і зустріччю весни, а також з метою розвитку навичок приготування млинців і млинців з різноманітними начинками. Урок-виставка «Кулінарія – ключ до здоров'я» дозволяє познайомити учнів з принципами і різноманітністю страв лікувального харчування, включає додаткову інформацію з даного

питання. Урок-подорож «Різдвяна зірка» дозволяє познайомити учнів з рецептурами страв різдвяної кухні. Урок-змагання «Як харчуєшся, так і посміхаєшся» розроблений і проведений серед учнів випускних груп, у формі конкурсу. Елементи змагання займають провідне місце в основних ігрових діях, а співпраця, як правило, визначається конкретними обставинами і завданнями.

Отже, можна зробити висновок, що підготовка і проведення нетрадиційних уроків безсумнівно підвищує якість професійної освіти.

Висновки. Підсумовуючи, можемо сказати, що, застосування нетрадиційних форм навчання дозволяє суттєво змінити ставлення учнів до навчальної праці з метою активізації пізнавального вибору. Нетрадиційні форми навчання підвищують якість навченості майбутніх кваліфікованих робітників, розширюють можливості для саморозвитку. Значно підвищується роль викладача – лідера, організатора навчально-виробничого процесу. Але треба зазначити, що моделювання та проведення уроку з використанням нетрадиційних форм навчання потребують, перш за все компетентності викладача, його вміння переглянути і перебудувати власну роботу з учнем.

Список використаної літератури

1. Вахрушева Т. Ю. Теоретичні основи інтерактивних технологій навчання. *Нові технології навчання*: наук.-метод. зб. Київ : НМЦВО, 2000. Вип. 27. 256 с.
2. Вербицький О. А. Концепція професійного підходу в підготовці активних методів навчання. Київ : Сучасна школа, 2002.
3. **Короткий термінологічний словник з інноваційних педагогічних технологій** URL: [/http://www.info-library.com.ua/books-text-6601.html](http://www.info-library.com.ua/books-text-6601.html)
4. **Сучасні педагогічні технології** / А. С. Нісімчук, О. С. Падалка, О. Т. Шпак. Київ : Просвіта, 2000. 368 с.

Микалов О. Нетрадиційні форми організації навчального процесу як засіб підвищення якості професійної освіти.

Стаття присвячена проблемі застосування нетрадиційних форм навчання у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників у закладах професійно-технічної освіти. У ході аналізу ефективності нетрадиційних форм навчання було виявлено їх розвиваючий, навчальний та виховний потенціал: їх вплив на гнучкість мислення учнів; здатність моделювати майбутню професійну діяльність; знаходити вихід із створених нестандартних ситуацій; застосовувати професійні знання у виробничій діяльності; вносити елементи творчості у вирішення професійних завдань. Доведено, що активізація навчання на нетрадиційних заняттях пов'язана з формуванням позитивної мотивації до навчання та визначено залежність розвитку учнів, якості засвоєння професійних знань від застосовуваної педагогічної технології та психологічних якостей особистості учня та педагога.

Ключові слова: нетрадиційна форма навчання, кваліфікований робітник, освітній процес, професійна освіта, технології.

Mykalov O. Non-traditional forms of organizing the educational process as a means of improving the quality of professional education.

The article is devoted to the problem of using non-traditional forms of education in the training of future qualified workers in vocational education institutions. In the course of the analysis of the effectiveness of non-traditional forms of education, their developing, educational and educational potential was revealed: their influence on the flexibility of students' thinking; the ability to model future professional activities; find a way out of non-standard situations; apply professional knowledge in production activities; introduce elements of creativity in solving professional problems. It is proved that the activation of learning in non-traditional classes is associated with the formation of positive motivation for learning and the dependence of students' development, the quality of professional knowledge acquisition on the applied pedagogical technology and psychological qualities of the student and teacher's personality is determined.

Key words: non-traditional form of education, skilled worker, educational process, professional education, technologies.

УДК 001.102:005.336.2]:373.5

ОСТАПЧУК Олена

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Інформаційні та комп'ютерні технології все більше проникають у різні сфери життя людей, включаючи навчання. Тому, для того, щоб учні могли ефективно вивчати предмети в цьому контексті, важливо розвивати їх інформаційно-комунікаційну (цифрову) компетентність. Використання інформаційних технологій в освітньому процесі допомагає підвищити якість та ефективність навчання, дає додаткові можливості для самопізнання та розвитку особистості учня.

Метою статті є дослідження особливостей формування інформаційно-комунікаційної компетентності в учнів на уроках трудового навчання та технологій.

Україна взяла на озброєння досвід європейських країн у запровадженні компетентнісного навчання в закладах освіти. У 2020 році було прийнято Закон України «Про освіту» [1], в якому зазначено, що пріоритетним для освіти є розвиток компетентностей учнів. Закон України «Про освіту» визначає «компетентність», як динамічну комбінацію знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих

якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність. У 2020 році було затверджено Державний стандарт базової середньої освіти [2], який передбачає формування та розвиток ключових компетентностей учнів.

Сучасні українські науковці, які досліджують дефініцію «компетентність» та формування компетентностей у школярів, здійснюють ґрунтовні дослідження з різних аспектів цього питання. У науковій літературі під поняттям «компетентність» зазвичай розуміють сукупність знань, рівні вмінь та певний досвід їх використання. Тому, замість перевантаження пам'яті певними знаннями, важливо вміти їх застосовувати у практичній діяльності. Суспільство потребує випускників, готових включитися у подальшу життєдіяльність та здатних практично розв'язувати життєві та професійні проблеми [3, с. 65].

Навчальна програма з трудового навчання (2017) за якою навчаються учні 6-9 класу, при визначенні компетентнісного потенціалу трудового навчання встановлює формування інформаційно-цифрової компетентності, як однієї із ключових компетентностей, яку необхідно розвивати при вивченні вказаного предмету. Це передбачає вміння, що включають безпечне використання соціальних мереж для обговорення ідей, пов'язаних з технологічними проектами; критичний підхід до використання інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки та обміну інформацією; етична поведінка в роботі з інформацією, включаючи авторське право та інтелектуальну власність; до ставлень відноситься повага до авторського права та інтелектуальної власності, а також толерантність; навчальні ресурси, які можуть бути використані для формування цих навичок, включають роботу з цифровими пристроями для вибору моделей-аналогів, пошуку технологій виготовлення та оздоблення виробів, виконання ескізів та креслеників, а також створення презентаційних матеріалів [4, с. 5].

Державний стандарт базової середньої освіти (2020) ґрунтується на 11 ключових компетентностях, які визначає Закон України про освіту. Кожна освітня галузь, зокрема, технологічна, володіє освітнім потенціалом, необхідним для формування кожної ключової компетентності. Отже, за новим Держстандартом технологічна освітня галузь забезпечує формування інформаційно-комунікаційної компетентності школярів, через уміння безпечно та ефективно використовувати соціальні мережі для обговорення ідей, пов'язаних із виконанням технологічних проєктів, критично застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією, етично працювати з інформацією з дотриманням принципів академічної доброчесності (права інтелектуальної власності тощо); використовувати цифрові технології в сучасному виробництві, зокрема робототехніці; здійснювати проєктування з використанням цифрового середовища; застосовувати цифрові пристрої для презентації власних і спільних результатів; через ставлення шанування норм

авторського права, виявлення поваги до інтелектуальної власності, усвідомлення ролі сучасних інформаційних технологій у проєктуванні, виготовленні та просуванні продукту на ринку [2].

Аналізуючи компетентнісний потенціал трудового навчання та технологій, можна дійти висновку, що формування інформаційно-комунікаційної (цифрової) компетентності забезпечується проєктно-технологічною діяльністю школярів, що здійснюється за етапами реалізації проєкту. Слід зазначити, що навчання проєктуванню учнів відбувається поступово, від найпростіших дій до упровадження цілісного проєкту за встановленим алгоритмом проєктно-технологічної діяльності характерним для технологічної освітньої галузі.

Основна ідея проєктної діяльності визначена Дж. Дьюї, який підкреслював необхідність будувати освітньо-виховний процес на основі активної практичної діяльності учнів, що ґрунтується на інтересах, особистому досвіді й самостійному розв'язанні дітьми певних проблем. Ідеї щодо проєктної діяльності учнів були розвинуті у теорії його послідовниками, які зазначали, що якщо ми уявимо собі ряд вчинків, розміщених на шкалі за ступенями їхнього значення, починаючи від діяльності, яка відбувається під впливом прямого примусу, і до такої, в яку людина вкладає всю свою душу, то, згідно результату спостережень, на вищому щаблі шкали повинен стояти термін «проєкт». Дослідник О. Коберник переконаний: серед усіх педагогічних технологій в трудовій підготовці переважаючою є проєктно-технологічна діяльність. За його формулюванням проєктно-технологічна діяльність – це практична спрямованість на результат, який можна отримати під час розв'язання того чи іншого практичного або теоретичного завдання, а також усвідомити та застосувати в практичній діяльності [5].

Науковці О. Коберник, О. Абрамова досліджуючи проєктні технології роблять висновок, що вони не «ліквідують» навчальні предмети, а інтегрують знання з різних навчальних дисциплін під час розв'язання певної проблеми [5, с. 59; 6, с. 52].

Використовуючи ІКТ на уроках трудового навчання та технологій у процесі проєктної діяльності вчитель передбачає індивідуальну організацію роботи над навчальним матеріалом, використовує технологію критичного мислення, яка передбачає формування навичок роботи з інформацією.

Розглянемо, основні принципи методики формування в учнів інформаційно-комунікаційної компетентності, наприклад, при реалізації проєктів із кулінарії: використання інформаційно-комп'ютерних технологій для ефективного вивчення матеріалу; розвиток проблемно-пошукового мислення та формування професійного міркування учнів; активізація науково-дослідницької роботи учнів, розширення можливостей самоконтролю отриманих знань; застосування специфічних траєкторій навчання, зокрема знаходження необхідної інформації, її систематизація та узагальнення; використання результатів самостійного

пошуку при підготовці проєктів, аналізу та оцінці інформації для прийняття власних рішень; співпраця з іншими учнями під час виконання проєктів та створення власних джерел інформації з використанням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій, зокрема QR-кодів.

Прикладами застосування інформаційно-комп'ютерних технологій при реалізації проєктів на уроках трудового навчання та технологій з кулінарії можуть бути наступні:

- Використання кулінарних сайтів та рецептурних програм для знаходження та систематизації інформації про різноманітні страви національної кухні.

- Створення електронних презентацій про традиції української кухні та інших аспектів вивчення теми, з використанням графіки та відео-та аудіоматеріалів.

- Організація віртуальних екскурсій до музеїв національної кухні та створення відеороликів про ці музеї з використанням дронів та 3D-моделювання.

- Використання спеціалізованих кулінарних програм та додатків для моделювання та візуалізації страв, а також для розрахунку необхідних інгредієнтів та калорійності страви.

- Організація віртуальних кулінарних майстер-класів із використанням відеозв'язку та онлайн-трансляції для демонстрації процесу приготування страв національної кухні.

Формування інформаційно-комунікаційної компетентності в здобувачів є надзвичайно важливим для сучасної освіти в Україні. У Новій Українській школі це поняття займає центральне місце, оскільки відповідно до стратегії розвитку освіти в Україні, учні повинні навчитися ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології та цифрові медіа з метою підвищення своєї конкурентоспроможності на міжнародному ринку праці.

Для формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів в Новій українській школі застосовуються різноманітні методи та підходи. У школах забезпечується доступ до сучасної техніки та програмного забезпечення, а також проводяться спеціальні уроки з інформаційно-комунікаційних технологій.

Основні принципи формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів в Новій українській школі включають в себе: формування навичок використання інформаційних ресурсів та інструментів, що дозволяють ефективно працювати з інформацією та здійснювати її обробку; розвиток навичок критичного мислення та аналізу, що дозволяють учням оцінювати достовірність та якість інформації; навчання навичок комунікації в мережі Інтернет, зокрема, навчання етики спілкування в соціальних мережах та електронній пошті; формування навичок захисту від кіберзагроз, включаючи віруси тощо.

Список використаної літератури

- 1. Про освіту :** Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII : станом на 28 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
- 2. Державні стандарти.** Державний стандарт базової середньої освіти. 2020 р. Сайт МОН. URL: <https://cutt.ly/tg6JvXT>
- 3. Терещук А., Абрамова О., Пуляк О.** Наскрізнi уміння притаманні ключовим компетентностям: умови та шляхи формування на уроках технологій. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* Кропивницький: РВВ ІДПУ ім. В. Винниченка, 2022. Випуск 205. С. 64 – 69.
- 4. Дятленко С. М., Лещук Р. М., Медвідь О. Ю.** Трудове навчання. 5-9 класи: практичний посібник для вчителів / упоряд. С. М. Дятленко; за заг. ред. А. І. Терещука. Харків : Вид-во «Ранок», 2017. 128 с.
- 5. Коберник О. М.** Теорія і методика психолого-педагогічного проектування виховного процесу в школі. Київ : Наук. світ, 2001. 182 с.
- 6. Абрамова О., Вдовенко В.** Ключові компетентності як інтеграційний чинник у проєктній діяльності. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* Вип. 201. Кропивницький: КОД, 2021. С. 49-53. URL: <https://pednauk.cuspu.edu.ua/index.php/pednauk/issue/archive>

Остапчук О. Формування в учнів інформаційно-комунікаційної компетентності на уроках трудового навчання та технологій

У статті акцентовано увагу на основні поняття та сутність формування компетентностей в учнів, зокрема, інформаційно-комунікаційної (цифрової), та застосування інформаційно-комп'ютерних технологій у процесі проєктно-технологічної діяльності школярів. Розглянуто особливості дослідження методики формування інформаційно-комунікаційної (цифрової) компетентності в учнів на уроках трудового навчання та технологій під час розробки завдань реалізації проєктів із кулінарії.

Ключові слова: компетентність, інформаційно-комунікаційна компетентність, ІКТ, проєктно-технологічна діяльність, урок технологій, трудове навчання.

Ostapchuk O. Formation of students' information and communication competence in labor training and technology lessons

The article draws attention to the main concepts and the essence of the formation of competences in students, in particular, information and communication (digital), and the use of information and computer technologies in the process of project and technological activity of schoolchildren. Peculiarities of the study of the method of formation of information and communication (digital) competence in students in the lessons of labor training and technology during the development of tasks for the implementation of cooking projects are considered.

Keywords: competence, information and communication competence, ICT, project-technological activity, technology lesson, labor training.

УДК 373.5:398.332.12

ХОЛОДОВА Влада

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ НАВИЧОК ВОЛОДІННЯ ТЕХНОЛОГІЄЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ПИСАНОК

Ускладнення задач, що поставлені перед сучасною школою, підвищення ролі творчого характеру педагогічної праці пред'являє усе більш високі вимоги до вчителя, рівневі його професіоналізму і майстерності. У зв'язку з цим, виникає гостра потреба в пошуках нових форм і засобів навчання.

Події останніх років поставили перед учителями-практиками, складну задачу: сформувати людину, здатну пристосуватися до нового життя, вижити в умовах ринкової економіки. У зв'язку з цим ведуться пошуки нових ефективних методів і засобів навчання, що активізували б думку школярів, стимулювали б їх до самостійного придбання знань і заодно зблизили б їх з майбутнім реальним життям, дали б можливість використовувати придбання знань на практиці. Проблемі творчого розвитку учнів присвячені роботи Ю. О. Грибова, Т. М. Давиденко, Б. І. Коротяєва, А. О. Лука, Б. П. Нікітіна, Б. Г. Яновського, в яких зосереджена увага на проблемі визначення засобу підвищення продуктивної творчої діяльності учнів та організації спільної творчої діяльності. В роботах інших психологів та педагогів Г. О. Балла, М. І. Махмутова, Т. І. Шамової розглядаються питання створення творчої діяльності учнів за допомогою проблемних ситуацій. Автори відмічають недостатню теоретичну розробленість проблеми організації творчої діяльності учнів.

У часи відродження української культури необхідним є знання звичаїв і культурних досягнень, що мали місце в минулому. Розвиваючись, ці культурні досягнення сприяли існуванню української нації у важкі історичні часи, підтримували дух народу у моменти випробувань, що зазнавала Україна, і є невід'ємною частиною незалежності України.

Національна культура минулих століть є цікавою для розуміння феномену українського народу і впливає на політичні події на континенті. Кожна нація, кожен народ має свої звичаї, що утворилися протягом багатьох століть.

У світі відомо, що писанка символізує відродження, оновлення та воскресіння природи. Технологія писанкарства відома вже протягом тисячоліть, починаючи з глиняних писанок, які знаходять археологи під час розкопок. Упродовж часу писанки почали виготовляти на яйцях, але спочатку не на курячих, а на лелеких. Це пов'язане з легендою, що лелеки «веселики» приносять радість у кожен дім, тож писанка на такому яйці вважалась оберегом від злих духів.

Відповідно до світових тенденцій реформування української системи освіти, відбувається встановлення пріоритету у творчому розвитку, креативного мислення особистості над традиційним заучуванням навчального матеріалу.

Сьогодні надзвичайно важливо використовувати уроки з трудового навчання в школі для опанування учнями різних видів художньої обробки матеріалів, виготовлення ними суспільно-корисних художньо-ужиткових виробів. Тому що відновлення та збереження місцевих традицій народних художніх ремесел являє собою велику проблему, яку необхідно розв'язувати в комплексі, залучаючи, у першу чергу, загальноосвітні навчальні заклади.

Сьогодні розмаїття народних виробів дуже популярне. Тому проведення уроків трудового навчання, на яких учні можуть ознайомитись з народними зразками мистецтва, є дуже важливим. Такі уроки допомагають учням розвивати свої практичні навички та естетичні смаки. Писанкарство є чудовим засобом розвитку творчих здібностей та естетичного виховання учнів. Проте, формування естетичних смаків учнів через художньо-трудова діяльність є недостатньо дослідженим і вимагає більш прискіпливого підходу.

Писанкарство є одним з найстаріших в Україні видів народного мистецтва. Відомо, що перші українські писанки датуються більше 5000 років тому. Вони використовувалися як символ благополуччя, мудрості, багатства та здоров'я. У кожній родині була своя традиція виготовлення писанок, і кожний регіон мав свій унікальний стиль та орнаменти.

Протягом століть писанкарство розвивалося в Україні, у 19-20 століттях писанкарство сильно постраждало внаслідок війн та бідності, але в 60-70 роках XX століття знову отримало щире зацікавлення серед українців та стало асоціюватися з національною символікою.

Особливу популярність писанки набули після отримання Україною незалежності. У багатьох населених пунктах почали з'являтися майстерні, де можна було навчитися створювати власні писанки, та магазини з майстер-класами та готовими виробами.

Сьогодні писанкарство є одним з найпопулярніших національних видів мистецтва в Україні. У багатьох регіонах діє багато майстерень, музеїв та фестивалів, присвячених писанкарству. Використання сучасних технологій дозволяє створювати вражаючі та деталізовані писанки із непересічними орнаментами та різними символами. У деяких майстернях вже використовують 3D-друк та лазерні технології для створення складніших та більш деталізованих писанок. Багато молодих майстрів працюють в цій сфері та розвивають народне мистецтво, зберігаючи його традиції та розширюючи обсяги виробництва.

Один із найбільших фестивалів писанкарства в Україні – це «Великодній календар». Це щорічний фестиваль, який проводиться у Львові та який збирає тисячі любителів писанкарства з усієї країни та з-за кордону.

Загалом, писанкарство продовжує розвиватися та залишається важливою частиною української культури.

Сучасна школа має завдання привчати дітей до народних традицій та культури. Одним із важливих елементів при цьому є писанкарство. Протягом уроків технологій, учні можуть ознайомлюватись з глибинною суттю та історією цього мистецтва.

Ознайомлення з писанкарством починається з порівняння та зіставлення його з іншими видами народних ремесел, такими як вишивка, ткацтво, килимарство, різьба по дереву, гончарство, які теж мають коріння глибокої історії та культури українського народу.

Вивчення писанкарства дає можливість дітям збагатити свій розум та естетичний смак. Узагалі, ознайомлення з народними традиціями сприяє формуванню поваги до культури та історії свого народу, що є важливим фактором у вихованні патріотів та національно свідомих громадян.

Для створення писанок необхідно використовувати свіже та чисте яйце, яке не має плям, подряпин і тріщин. Краще взяти куряче яйце білого кольору, щоб малюнок був яскравим. Також важливо переконатися, що яйце має міцну шкарлупу, гарну форму і поверхня не є дуже гладенькою. Огляд його під світлом лампи допоможе виявити будь-які недоліки.

В писанкарстві, бджолиний віск є основним художнім матеріалом. Цей вид воску зазвичай нагрівають до плавлення (не доводячи до кипіння) та використовують для створення різних малюнків на поверхні яєць. Віск надає більш тонку і «тугу» (точну) лінію порівняно зі стеарином, який розтікається на поверхні і дає більш широку лінію.

Сьогодні в писанкарстві переважно використовують промислові, хімічні фарби (анілінові барвники). Для їх приготування потрібно спочатку підготувати розчин, призначений для фарбування вовни. Для цього, барву приблизно половину чайної ложки наливають у банку ємністю 0,5 л та заливають 250–300 г окропу, краще застосувати м'яку воду для розчинення барвників. Після цього, перемішують і очікують, доки фарба повністю охолоне до кімнатної температури, потім можна починати фарбування писанок. Використання хімічних фарб збагатило писанкову народну творчість, але важливо при цьому знати спосіб їх приготування та використання відповідних заходів безпеки.

Для отримання якісного фарбування поверхні яєць можна використовувати 9% розчин оцтової кислоти (харчовий оцет) у банці об'ємом 0,5 л – 300 грам. Це допоможе підготувати поверхню шкарлупи для більш якісного фарбування. Якщо користуватися методом відбілювання для виготовлення писанок, можна використовувати розчин будь-якого відбілювача для білизни, наприклад, додавши 2-3 столових ложок «Білизни» на 300 г води.

Для виконання писанок використовують специфічний інструмент – писачок. Писачки можуть бути з різних матеріалів та конструкції, залежно від місцевих традицій. Зазвичай це трубочка з міді, бронзи, латуні або

іншого матеріалу, яка добре зберігає тепло і прикріплена до палички-ручки. Це дозволяє створювати деталізовані та точні малюнки на поверхні яєць.

Найзручніші для роботи є писачки, виготовлені з мідного або латунного прута з різними діаметрами отвору, через який витікає віск. Для розписування використовують тонкі писачки, а для записування – товсті. При роботі з цим інструментом нагрівають металеву частину у полум'ї свічки, а через широкий отвір набирають віск.

Крім того, існують електричні писачки, в яких віск постійно нагрівається, а також мають різні насадки з різними діаметрами. Розписані таким інструментом писанки характеризуються високою технікою і точністю виконання малюнків. Однак, використання електричних писачків може вимагати додаткових знань та навичок безпеки.

Перед початком роботи учитель обов'язково повинен ознайомити учнів з правилами роботи та безпечним використанням інструментів та матеріалів під час створення писанок:

- на уроках писанкарства повинна панувати спокійна і, доброзичлива атмосфера, обов'язкова дисципліна;
- діти повинні бути уважними і зосередженими, щоб не підштовхнути один одного, не вибити яйце;
- необхідно обережно працювати з гарячим воском, тому що він при нагріванні має температуру 60-65 градусів. Тому можна отримати опіки;
- працюючи з воском, потрібно обтирати писачок із внутрішнього боку бляшаної баночки, щоб віск не капав і не димів, щоб зберегти чисте повітря.

Санітарно-гігієнічні вимоги:

- учні повинні працювати у фартушках і нарукавниках, волосся прибрано;
- дотримуватися акуратності в роботі;
- анілінові барвники розводити в правильних пропорціях;
- привчати дітей користуватися серветками.

Щоб писанка довше зберігалась, доцільно її «видути» ще до того, як починати писати. Один із способів, який запропонував чернівецький художник І. Балан, – це очищення писанки від жовтка і білка та заповнення їх стеарином.

На Буковині побутує спосіб, розроблений заслуженим майстром України М. Фірчуком. Спочатку розрізають яйце на дві половини, вичищають у середині, потім змашують стінки зсередини яйця клеєм ПВА, два-три рази посипають дрібною тирсою і склеюють обидві половинки, а інші проклеюють з середини писанки папером і склеюють [4, с. 13].

Розповсюджений варіант видування яйця – за допомогою маленької гумової груші. Спочатку ножом з гострим кінцем потрібно зробити дві

маленькі дірочки в шкарлупці на чубках, розбврати яйце циганською голкою і нагнітати повітря грушою в одну з дірочок так, щоб іншою дірочкою з нього виходив його вміст. Після цього треба набрати в грушу води і залити її всередину порожнього яйця, добре промити і знову ж таки грушою видуту з яйця. Поставити яйце вертикально, щоб вода стекла і видуток всередині висох. Потім необхідно залити гарячим воском дірочки, щоб надалі фарба не потрапляла всередину.

Правила розписування писанок полягають у тому, що:

- місця, покриті восковою сумішшю, не зафарбовують;
- зафарбовування здійснюють послідовно від найсвітлішого кольору до найтемнішого у теплом розчині фарби, щоб не розплавлявся віск;
- кожний колір на яйці послідовно замальовують воском, а колір останнього фарбування залишається тлом для написаного візерунка;
- на останньому етапі на розписаних і пофарбованих яйцях знімають віск, який починає плавитися, а далі віск витирають, і яйце набуває прекрасного матового полиску.

– приступаючи до розпису, спочатку проводять його поділ [1, с. 36].

Перед початком роботи необхідно ознайомитись зі схемами графічного поділу писанок та визначитись з самою композицією.

Основні схеми-сітки писанкових композицій:

- поділ поверхні писанки уздовж навіп (орнаментальні мотиви розташовані у центрі кожної з двох частин). Поділ може бути уявним, утворюватися меридіально-кільцевою лінією або орнаментованим паском;
- поздовжній поділ, меридіанами та сегментами;
- поділ упоперек навіп (орнаментальне оформлення розташовується від бігунів до екватора);
- поділ на поперечно-широтні паси однакової чи різної ширини з самостійним оформленням бігунів;
- одночасний поділ меридіанами та широтами (варіанти: чотири меридіани та екватор; один меридіальний пас – кільце та один екваторіальний пас);
- поділ на чотири сферичні чотирикутники, центри яких розташовані у шаховому порядку;
- поділ писанки на 24 та 48 «клинців» (вирішення народної сферичної геометрії). Крім двох бігунів на протилежних кінцях, утворюються ще два бігуни на протилежних пунктах екваторіальної лінії. Між обома парами бігунів накреслюють по вісім меридіанів. У пунктах, де перетинаються обидва екватори, утворюються два нових бігуни, які з'єднуються додатково чотирма меридіанами, і таким чином поверхня писанки поділяється на 24 клинці. Якщо на екваторіальній лінії утворити вісім бігунів – маємо композицію з «48 клинців»;

– діагональний поділ писанки з діагональним напрямком орнаментів, (при цьому писанка у меридіальному напрямку охоплюється одним кільцем, а інше розташовується не під прямим кутом до першого, а скісно) [1, с. 39].

Геометричні елементи найбільш розповсюджені у писанкарстві. Площину яйця поділяють на квадрати, трикутники та інші геометричні фігури. Заповнюють ці площини іншими елементами. Поділ яйця на 48, 96 та 524 трикутники дає змогу створити безліч композицій. Майстерно володіючи такою побудовою орнаменту, у межах основних схем поділу композицій писанок на регулярні ділянки, завдяки різноманітним геометричним, рослинним і анімалістичним елементам, народні майстри створюють незлічену кількість композиційних шедеврів.

Спочатку вибираємо вір писанки. Для першого разу він має бути нескладним і пасувати до форми яйця.

При поділі поверхні яйця і при писанні воском обидві руки повинні бути оперті ліктями на стіл.

Для того, щоб писанка вийшла гарна, мала рівненькі лінії і була пропорційна, необхідно навчитися ділити поверхню яйця. Яйце потрібно взяти в ліву руку, а олівець в праву, на гострому чубку поставити хрестик, який умовно поділить його на чотири частини, та прикласти до яйця олівець і мізинець правої руки. А далі почати обертати яйце навколо осі (мізинного пальця). Олівець буде залишати слід на яйці. Таким чином ви завжди доведете лінію до місця, з якого починали, інакше ніколи не отримаєте рівної, гарної лінії через сферичну (округлу) форму, яку має яйце. Що швидше ви обертатимете яйцем, то рівнішою буде лінія. Яйце треба обертати, рухаючи від себе. Коли зроблено перші чотири лінії, поверхню яйця необхідно поділити по екватору. Для цього одну з ліній ділять навпіл і так само, обертаячи яйце, наносять поперечну лінію. Олівцем можна також розмітити основні елементи орнаменту. Цей слід зніметься потім з готової писанки разом із воском.

У писачок потрібно покласти маленький кусочок воску і нагрівати його на полум'ї свічки декілька секунд. Після цього спробуйте провести ним лінію на папері, щоб перевірити, чи добре витікає віск, коли ж віск перегрітий – злийте його на папір, щоб він не капнув на яйце. Коли віск буде добре нагрітий і не капатиме, починайте наносити його на писанку так само, як і олівцем, тобто обертаячи яйце навколо осі, прикладеним до яйця писачком з розтопленим воском. При цьому треба уважно стежити, щоб писачок своїм отвором був щільно прикладений до яйця, тобто голівкою він повинен стояти прямо перпендикулярно до його поверхні.

Розтоплений віск дуже швидко застигає, і треба пильнувати, щоб він був розтоплений, та постійно підігрівати на вогні. Добре розігрітий віск дає рівну гладеньку лінію, а коли він недостатньо нагрітий, то не пристає добре до яйця, і лінія має нерівні, розірвані краї. Пізніше у фарбі віск на такій лінії може просто відпасти від яйця, і писанка буде зіпсована. Те ж може статися з писанкою і тоді, коли її писати парафіном. Парафін

крихкий, не має такої пластичності, як віск, й у фарбі він легко відпадає. Можна використовувати суміш воску і парафіну. Під час нанесення воску на яйце потрібно час від часу прочищати писачок, підігрівуючи його та вибиваючи з нього іншим боком розтоплений віск. Віск має у собі ворсинки, квітковий пилок, все це накопичується в писанку, забиває отвір, і віск перестає текти.

Коли ті елементи писанкового взору, які мають бути білого кольору, вже нанесені на яйце, можемо починати фарбування. Перед першою фарбою яйце слід обробити в оцтовому розчині. Розчин готується так: 2 столові ложки оцту на склянку води. Яйце занурюють у розчин і витримують в ньому 10 секунд. Це потрібно для того, щоб фарба краще замальовувала поверхню яйця. Після цього яйце можна класти у першу, жовту фарбу, і тримати його в ній доти, доки яйце не стане гарного насиченого кольору. Вийнявши його з фарби ложкою, треба сполоскати яйце холодною водою і злегка промокнути ганчіркою та дати добре висохнути. В жодному разі не треба терти яйце, бо разом з фарбою можна стерти шар, який, властиво, сприймає фарбу.

Таким чином наносимо решту орнаменту і решту кольорів.

Із писанки-видугка легше зняти віск над полум'ям газу або свічки. Коли у писанки червоне або біле тло, знімати віск над свічкою не бажано, бо колір потемніє від сажі, яку вона виділяє під час горіння.

Навчання проектно-технологічної діяльності обумовлюється способами взаємодії з оточуючим світом, тобто формуванням технологічної культури. Виготовляючи виріб, учень розширює та закріплює свої знання з інших навчальних предметів (математики, фізики, хімії, креслення та основ підприємницької діяльності), удосконалює набуті вміння та навички у виконанні технологічних, економічних операцій. Але, найважливішим чинником тут виступає правильно визначена й послідовно спланована робота учня і вчителя. А це, насамперед, правильна логічна послідовність, дотримання етапів виконання творчих проектів.

Під час виконання проекту учні обирають об'єкт праці і ставлять перед собою технічно-творчу проблему з виготовлення або виконання писанки, визначають значення проектної писанки.

Учні добирають необхідні матеріали й інструменти, визначаються з більш оптимальною технологією виготовлення писанки. Така технологія вимагає від учня дотримання завдань, трудової дисципліни та культури праці. Учні виконують визначені технологічним процесом операції, проводять самоконтроль власної діяльності.

Отже, за допомогою методу проектів в учнів на уроках з трудового навчання формуються знання про культурні символи України, традиції, символіку. Про писанку як вид декоративно-ужиткового мистецтва та набувають практичні вміння та навички.

Список використаної літератури

1. Білоус О., Старук З. Школа писанкарства: Навчально-методичні рекомендації. Київ : РВЦ КПОО, 2005. 44 с. 2. Володько В. М. Індивідуалізація і диференціація навчання. *Педагогіка і психологія*. 1997. № 4. С. 17–23. 3. Волощук І. С. Концептуальні засади розвитку творчих здібностей школярів. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2003. №3. С. 4–9. 4. Захарчук-Чугай Р. В., Антонович Є. А. Українське народне декоративно-прикладне мистецтво: навч. посібник. Київ : Знання, 2012. 342 с.

Холодова В. Формування в учнів закладів загальної середньої освіти навичок володіння технологією виготовлення писанок

У статті розглянуті проблеми, питання формування естетичних смаків школярів засобами декоративно-ужиткового мистецтва, а також формування творчої особистості, реалізація її природних нахилів і здібностей в освітньому процесі. Стаття знайомить з технологічними відомостями з техніки писанкарства, а також досліджує пошук нових педагогічних технологій цілісного розвитку творчої активності дитини засобами декоративно-прикладного мистецтва.

Ключові слова: Декоративно-ужиткове мистецтво, естетичне виховання, писанкарство, трудове навчання.

Kholodova V. Formation of students of general secondary education institutions in mastering the technology of making Easter eggs

The article examines the problems, the issue of the formation of aesthetic tastes of schoolchildren by means of decorative and applied art, as well as the formation of a creative personality, the realization of its natural inclinations and abilities in the educational process. The article introduces technological information on the technique of painting, and also explores the search for new pedagogical technologies for the holistic development of a child's creative activity by means of decorative and applied art.

Key words: decorative and applied art, aesthetic education, pysankarstvo, labor training.

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

УДК 662.76:629.33/36

АНУФРІЄВ Владислав

ВЕРЕЦУН Андрій

СТИСЛИЙ ОПИС ДЕЯКИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВПРОВАДЖЕНЬ ДЛЯ ГІБРИДНИХ ТА ВОДНЕВИХ АВТОМОБІЛІВ

Як водневі так і гібридні автомобілі можуть допомогти зменшити залежність від викопного палива. Гібридні автомобілі використовують менше бензину, тоді як водневі – водень, який можна виробляти з різних джерел, включаючи відновлювані джерела енергії, такі як вітер і сонце.

З урахуванням нинішніх екологічних обставин у світі, всі автовиробники вкладають величезні кошти в отримання тяги на ведучих колесах не шляхом спалювання чого-небудь у циліндрах ДВЗ, а за допомогою альтернативних силових установок. Так, наприклад, усе частіше на дорогах, прокладених по всіх континентах, зрештою почали з'являтися електромобілі. У них роль «серця» виконує електродвигун, що живиться від акумуляторних батарей. Усе наче добре, ніби й вихлопу шкідливого немає, та акумуляторні батареї малоефективні, примхливі (ємність залежить від температури навколишнього середовища), вибухонебезпечні й дуже дорогі. Тому більшість електромобілів, що експлуатуються нині, не продані, а здані в лізинг на довгостроковій основі.

Намагаючись усе-таки знайти вихід із ситуації, що склалася, конструктори вирішили піти на компроміс: якщо не можна повністю запобігти забруднювальному ефекту, то хоча б можна спробувати звести його до мінімуму. Так з'явилися автомобілі з гібридними силовими установками. Гібридні вони тому, що створенням тяги «займається» ДВЗ у парі з електродвигуном.

Гібридне авто (HEV) – високоекономічне авто, котре рухається завдяки системі «електродвигун – двигун внутрішнього згорання» (надалі двигун), споживаючи як пальне, так і заряд електроакумулятора. Головна перевага гібридного автомобіля – зменшення споживання пального та шкідливих викидів. Ефект досягається повним автоматичним режимом роботи двигуна з допомогою бортового комп'ютера, починаючи від своєчасного вимкнення двигуна під час зупинки в транспортному потоці, з можливістю продовжити рух без його повторного старту, виключно на енергії акумуляторної батареї, та закінчуючи складнішим механізмом рекуперації – використання електродвигуна як генератора електричного струму для відновлення заряду батареї. Існують різні схеми підключення й взаємодії обох двигунів.

Гібриди з можливістю підключення до електромережі такий автомобіль, так само званий англ. plug-in hybrid electric vehicle або PHEV, підключати до мережі не обов'язково – але у власника є і така можливість. В результаті водій отримує всі переваги електромобіля без найбільшого його недоліку – обмеження по пробігу за один заряд. Машину можна використовувати як електромобіль більшу частину шляху, а як тільки заряд падає нижче певного рівня, включається невеликий бензиновий або дизельний двигун і машина їде далі як послідовний гібрид приводячи в дію ТЕДи й заряджаючи накопичувачі, після їх зарядки двигун вимикається і цикл повторюється. Зарядка буде відбуватися в основному вночі, в години, коли електроенергія коштує дешевше.

Прикладом PHEV є, модель Chevrolet Volt, що випускається концерном General Motors з 2010 року. Cadillac ELR – це дводверне чотиримісне розкішне гібридне компактне купе з можливістю підключення до електромережі, яке виробляється та продається компанією Cadillac з 2014 року. Використовуючи доопрацьовану версію трансмісії Voltac EREV від Chevrolet Volt, літій-іонний акумуляторний блок ELR забезпечує запас ходу на електротязі 37-39 миль (60-63 км) та максимальну швидкість 106 миль/год (171 км/год).

ELR походить від концепту Cadillac Converj, який дебютував на Північноамериканському міжнародному автосалоні 2009 року. Запланований до виробництва, а згодом скасований під час банкрутства та реструктуризації GM, і після низки рішень «знову, знову, знову», ELR був схвалений до виробництва у 2014 році з MSRP приблизно в 75 000 доларів – на 35 000 доларів вище, ніж Volt, базовий силовий агрегат якого він поділяє.



Рис. 1. 2014 Cadillac ELR

Створений під керівництвом Тіма Козуба, Cadillac представив серійний ELR на Північноамериканському міжнародному автосалоні 2013 року, а роздрібні постачання розпочалися в США та Канаді в грудні 2013 року.

Виробництво ELR завершилося в лютому 2016 року, загальний обсяг виробництва склав трохи менш як 3 000 одиниць.

Агентство з охорони навколишнього середовища США (EPA) офіційно оцінило паливну економічність електромобіля ELR 2014

модельного року в комбінованому режимі місто/шосе в повністю електричному режимі на рівні 82 миль на галон бензинового еквівалента (MPG-e) (2,9 л бензинового еквівалента/100 км; 98 миль на галон бензинового еквівалента-імпресія). Цей рейтинг враховує коефіцієнт перетворення 33,7 кВт-год електроенергії в енергетичний еквівалент галона бензину, і ELR має показник енергоспоживання 41 кВт-год/100 миль для комбінованого руху містом/шосе. Рейтинг EPA в режимі їзди тільки на бензині становить 33 миль/галон (7,1 л/100 км; 40 миль/галон) для комбінованого руху. Volt 2014 року має показник 37 миль на 100 км (6,4 л/100 км; 44 миль на 100 км) в режимі їзди тільки на бензині та економію пального в повністю електричному режимі 98 MPG-e (2,4 л бензинового еквівалента/100 км; 118 миль на 100 км в бензиновому еквіваленті). ELR має більшу потужність, ніж Volt, але на 300 фунтів (140 кг) важчий.

Але варто все-таки відзначити, що завдяки гібридним технологіям вдалося значно знизити викиди забруднювальних шкідливих речовин в атмосферу. Вигода від покупки гібридомобіля досить умовна: попри те, що витрата палива дійсно знижена порівняно з витратою побратимів з одним двигуном, кінцева вартість і вартість подальшого обслуговування таких автомобілів перекреслюють усі переваги описуваної схеми.

Також слід, взяти до уваги, що не дивлячись не певні обставини продовжують розвиватись технології, пов'язані з водневими автомобілями.

Кросовер NamX HUV пропонує ідею додаткових змінних балонів-баків для водню. Розробники обіцяють підготувати серійну версію моделі до 2025 року та запустити продажі за ціною від 65 до 95 тис. євро.



Рис. 2. Кросовер NamX HUV

Зазвичай водневий автомобіль має електромотор та проміжний акумулятор – цим його конструкція схожа на електрокар. Французькі інженери з компанії Peugeot та створили серійний фургон Peugeot e-Expert Hydrogen. Він побудований на основі електричної версії Peugeot e-Expert: є електромотор 100 кВт (136 к.с.), зарядний пристрій, тяговий акумулятор. Однак місткість останнього становить лише 10,5 кВт*год. – цього достатньо лише для 50 км пробігу.

Якщо треба більше, то використовують три баки з воднем (4,4 кг) та паливні елементи. У результаті сумарний запас ходу досягає близько 400 км, перезаправлення воднем займає лише три хвилини. В гамі Peugeot присутній також стандартний електричний фургон e-Expert, але його максимальний запас ходу складає 330 км, але після потрібна довга зарядка. Воднева версія дозволяє збільшити дистанцію пробігу та швидко заправляти баки для нової тривалої поїздки.



Рис. 3. Peugeot e-Expert Hydrogen: електрокар + водневий автомобіль

Pininfarina Viritech Apricale: водневий суперкар це унікальний та ексклюзивний суперкар – таких мають випустити всього 25 штук (виробництво стартує у 2024 році), в основі лежить монокок із вуглепластику, потужність досягає 800 кВт (1088 к.с.). Компанія Viritech. працює над силовою установкою Tri-Volt: це і є найцікавіший пункт у конструкції.

Замість того, щоб вибудовувати послідовну схему «паливний елемент – акумулятор – електромотор», у випадку Pininfarina Viritech Apricale ці три елементи можуть підключатися між собою у довільному порядку: створювати пари або союз-трійку. Так можна зменшити проміжний бустерний акумулятор – наприклад, тут всього 6 кВт*год., причому АКБ працює з напругою 800 вольт.

Водневий суперкар Pininfarina Viritech Apricale цікавий не так дизайном, як технікою: якщо ідея спрацює, компанія Viritech продаватиме технологія іншим автомобільним виробникам.



Рис. 4. Водневий суперкар Pininfarina Viritech Apricale

Коли BMW перейшли до використання паливних елементів, компанія Toyota почала створювати двигуни внутрішнього згоряння на водні.

Toyota GR Yaris H2. Використовує 3-циліндровий двигун G16E-GTS. Такий двигун має потужність 272 к.с. при спалюванні бензину, на водні це 80-90% від номінальних показників. Але використання водню відбувається за такою схемою: воднева суміш швидше спалахує, що має забезпечити різку реакцію на натискання педалі акселератора. Крім того, зберігаються вібрації та звук роботи традиційного ДВЗ – все це дуже важливо для підвищення «шуму» автомобіля, щоб привернути увагу пішоходів, для підвищення безпеки. Викиди вуглекислого газу в автомобілі Toyota GR Yaris H2 радикально скорочені на 90%.



Рис. 5. Toyota GR Yaris H2

Ще однією «цікавинкою» є Renault Scenic Vision. Новий прототип Renault надійде у виробництво у 2024 році, він стане електричним позашляховиком С-сегменту.



Рис. 6. Renault Scenic Vision

Новий автомобіль використовує платформу CMF-EV, яка вже встановлена у нинішньому електричному Renault Megane E-Tech. Внаслідок цього він оснащений гібридним двигуном, заснованим на паливному елементі, що споживає водень, та допоміжній електричній батареї. Renault сподівається використати цей тип двигуна з 2030 року. Тому серійна версія моделі надійде в продаж тільки у 2024 році зі звичайними електродвигунами потужністю до 217 к.с.

Висновки. Таким чином, гібридні та водневі автомобілі мають низку переваг над традиційними автомобілями, що працюють на бензині, включаючи зменшення викидів, підвищення паливної ефективності, енергетичну незалежність, менші експлуатаційні витрати, покращені характеристики та технологічний прогрес. Ці переваги роблять їх привабливими для тих, хто прагне зменшити свій вуглецевий слід і сприяти сталому життю.

Список використаної літератури

1. Принцип роботи двигуна автомобіля. Автомобільна література: Видавництво *Моноліт*. URL: <https://xn--h1afceeb4a.xn--j1amh/structure-avto/dvigatel> (дата звернення: 15.05.2023). **2. Гібриди з можливістю підключення до електромережі.** Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: <https://uk.wikipedia.org> (дата звернення: 15.05.2023). **3. Cadillac ELR Hybrid EREV.** Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Cadillac_ELR. (дата звернення: 15.05.2023). **4. Дослідження матеріалів для розробки гібридних автомобілів** / О. І. Балицький та ін. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали IV-ї Міжнар. науково-техн. інтернет-конф., 14–15 квіт. 2016 р. Вінниця. С. 28–38. **5. Шуліка С. О., Серіков О. Р.** Застосування нових технологій в гібридних автомобілях Toyota Prius. *Науковий пошук молодих дослідників. Серія «Технічні науки»*. ДЗ «ЛНУ ім. Тараса Шевченка», 2020 № 4. м. Старобільськ. С. 79–87. **6. Шуліка С. О., Серіков О. Р.** Гібридні автомобілі : Матеріали I всеукраїнської наукової інтернет-конференції студентів та молодих вчених 16 квітня 2020 рік, м. Старобільськ, Україна. С. 100–103. **7. Cadillac ELR 2014**, URL: <https://bossautoukraine.com.ua/cars/cadillac-elr-6215cf62/> (дата звернення: 11.06.2023 р.). **8. Бувалець М. Ю., Рулевська Т. Ф., Колесніков В. О.** Стан впровадження водневих технологій на сучасному транспорті. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: VI-та міжн. науково-практичн. конф., 12–13 квітня 2018 р. Вінниця : ВНТУ, 2018. С. 97–102. **9. Рулевська Т. Ф., Єльбакієв Д. Г., Колесніков В. О.** Перспективи «водневих» автомобілів. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту* : VI-та міжн. науково-практичн. конф., 12–13 квітня 2018 р. Вінниця : ВНТУ, 2018. С. 168–172. **10. Колесніков В. О.** Водневі технології. Частина 2. Вантажні водневі автомобілі. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту* : VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця : ВНТУ, 2020. С. 158–165. **11. Колесніков В. О.** Водневі технології. Частина 2. Вантажні водневі автомобілі. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту* : VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця : ВНТУ, 2020. С. 158–165. **12. Застосування водневих технологій для забезпечення європейських стандартів експлуатації автотранспорту.** / В. В. Козик та ін. *International Scientific Journal “Internauka”. Series: “Economic Sciences”*. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-11>. **13. Балицький О. І., Колесніков В. О., Іщенко Б. М.** Передумови створення водневої інфраструктури для транспортної галузі. Частина 1. *Проблеми і*

перспективи розвитку автомобільного транспорту : VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 23–30. **14. Балицький О. І., Колесніков В. О., Іщенко Б. М.** Передумови створення водневої інфраструктури для транспортної галузі. Частина 2. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту* : VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця : ВНТУ, 2020. С. 31–45. **15. Водневий вектор розвитку автомобільного транспорту** / О. І. Балицький та ін. XIV-та міжн. науково-практичн. конф., 25-27 жовтня 2021р. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 22–25. **16. Ugurlu A.** An emission analysis study of hydrogen powered vehicles. *Int. J. Hydrogen Energy* 2020, 45, 26522-26535. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.05.156>. **17. Candelaresi D.; Valente A.; Iribarren D.; Dufour J.; Spazzafumo G.** Comparative life cycle assessment of hydrogen-fuelled passenger cars. *Int. J. Hydrogen Energy* 2021, 46, 35961-35973. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.01.034>. **18. Plötz P.** Hydrogen technology is unlikely to play a major role in sustainable road transport. *Nat. Electron.* 2022, 5, 8–10. <https://doi.org/10.1038/s41928-021-00706-6>. **19. Manoharan Y.; Hosseini S.E.; Butler B.; Alzhahrani H.; Senior B.T.F.; Ashuri T.; Krohn J.** Hydrogen Fuel Cell Vehicles; Current Status and Future Prospect. *Appl. Sci.* 2019, 9, 2296. <https://doi.org/10.3390/app9112296>. **20. Demirdöven N.; Deutch J.** Hybrid Cars Now, Fuel Cell Cars Later. *Science* 2004, 305, 974-976. <https://doi.org/10.1126/science.1093965>. **21. Роман Мельниченко.** Водневі автомобілі: спроба номер «два». URL: <https://itc.ua/ua/articles/vodnevi-avtomobili-sproba-nomer-dva-dumka>. (дата звернення: 11.06.2023). **22. Роман Мельниченко.** Електромобіль – автомобіль далекого майбутнього. URL: <https://itc.ua/articles/elektromobil-avtomobil-dalekogo-budushhego/> (дата звернення: 11.06.2023). **23. Максим Григор'єв.** Renault показала прототип електропозашляховика Scenic Vision, який отримає водневу версію у 2030 році. URL: <https://itc.ua/ua/novini/renault-pokazala-prototip-elektropozashlyahovika-scenic-vision-yakij-otrimaye-vodnevu-versiyu-u-2030-roczі>. (дата звернення: 11.06.2023).

Ануфрієв В., Верецун А. Стислий опис деяких технологічних впроваджень для гібридних та водневих автомобілів.

В роботі перелічені деякі переваги та недоліки гібридних та водневих автомобілів. Як приклад наведено гібридні автомобілі марки Cadillac, що випускаються концерном General Motors. Також наведено низку технологічних впроваджень, які стосуються водневих автомобілів. Наведено ілюстрації, а також висвітлені автомобільні бренди та автомобільні ательє та компанії, що займаються передродовими розробками в цій галузі.

Ключові слова: автомобіль, гібридний автомобіль, водневий автомобіль, водень, двигун, паливний елемент, Cadillac, Peugeot, Toyota, BMW, Renault.

Anufriev V., Veretsun A. Brief description of some technological implementations for hybrid and hydrogen cars.

The paper lists some advantages and disadvantages of hybrid and hydrogen cars. As an example, the hybrid cars of Cadillac brand produced by General Motors are presented. There are also a number of technological developments, which are related to hydrogen cars. Illustrations are given, and automobile brands and automobile ateliers and companies involved in prenatal developments in this area are highlighted.

Key words: car, hybrid car, hydrogen car, hydrogen, engine, fuel cell, Cadillac, Peugeot, Toyota, BMW, Renault.

УДК 656.071.8:656.13]: 331.103.253

БИЧКОВ Александр

**ПОЛІПШЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТО І Р АТЗ ЗАВДЯКИ МЕХАНІЗАЦІЇ
ВИКОНУВАНИХ РОБІТ**

Постановка проблеми. Головним завданням автомобільного транспорту є повне, якісне і своєчасне задоволення потреб народного господарства в перевезеннях при можливо мінімальних витратах.

Слід так само відзначити, що розвиток виробничо-технічної бази автомобільного транспорту в більшості випадків поки відстає від темпів зростання автомобільного парку. У зв'язку з цим виникає завдання реконструкції існуючої бази з поліпшенням використання наявних виробничих площ.

Вирішення цього завдання вимагає переваги розвитку автомобільного транспорту, зміцнення резервів кожного АТП на основі вдосконалення методів управління та організації технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

У зв'язку з переходом на ринкову економіку і припинення дотацій з державного бюджету підприємств необхідно підвищувати виробничо-технічну базу, поліпшувати технічний стан парку. Для цього необхідно:

- скорочення трудомісткості робіт,
- оснащення робочих місць і посад виробничим обладнанням,
- підвищення рівня механізації виробничих процесів, технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.

Метою статті є поліпшення процесів ТО і Р АТЗ завдяки реорганізації та механізації виконуваних робіт.

Розв'язання проблеми. В якості об'єкта дослідження було узято майстерню яка розташована на базі АТП м. Київ. В АТП діє близько 200 одиниць рухомого складу, працюють більше 500 чоловік. Підприємство обслуговує 26 пасажирських маршрутів в Дніпровському районі і

північній частині Києва, протяжність маршрутної мережі становить 600 кілометрів. Кожен день виконується 820 рейсів, виходять близько 90 автобусів, які в середньому перевозить 55 тисяч пасажирів на день.

Основним видом діяльності АТП м. Київ є маршрутні перевезення пасажирів в міському та приміському сполученні, а також за заявками клієнтів. На другому місці – вантажоперевезення, в основному міжміські. Крім того введена в експлуатацію діагностична станція інструментального контролю автомобілів, оснащена німецьким обладнанням. Ця станція має можливість приймати на інструментальний контроль автобуси, вантажні та легкові автомобілі всіх модифікацій з видачею діагностичної карти автотранспортного засобу для технічного огляду в ДАІ в будь-якому районі області. Частка доходів підприємства від перевезень представлена наступною діаграмою яка зображена на рис.1.

На підприємстві налічується 214 одиниць рухомого складу з яких 123 автобуси, інші вантажні автомобілі. Структура автотранспортного парку підприємства наведена на рис. 2

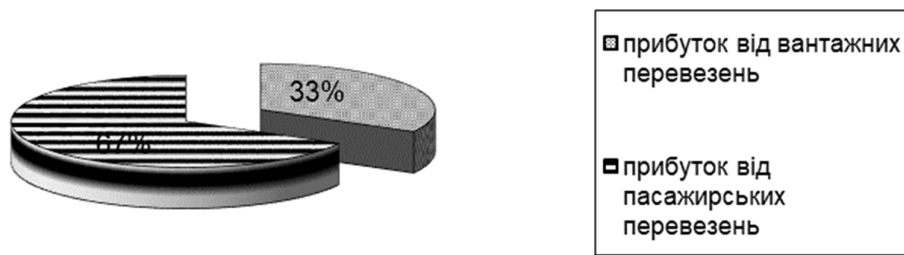
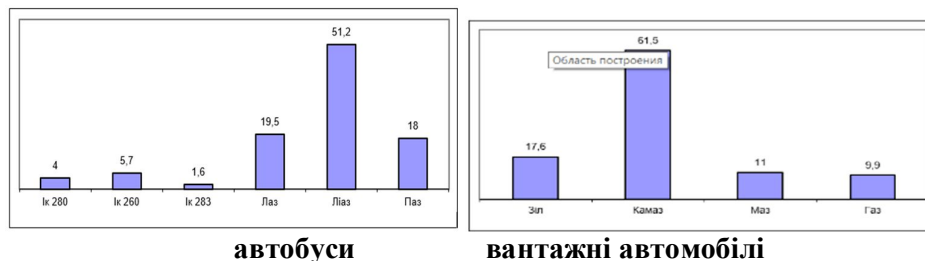


Рис. 1. Частка доходів отриманих від перевезень



автобуси
вантажні автомобілі
Рис. 2. Структура парку АТП

При розрахунках показників трудомісткості ТО і ТР АТЗ увесь парк підприємства розбиваємо на три групи. Розрахунок виробничої програми з ТО і ТР ведемо по кожній групі окремо. Результати зведені до табл.1.

Таблиця 1

Коригування пробігів до ТО-1, ТО-2 і КР

I. група

Вид технічних впливів	Позначення пробігу	Значення пробігів, км		
		нормативних	корегування по кратності	прийнято для розрахунків
ТО-1	L_1	$350 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 2835$	$14 \cdot 200$	2800
ТО-2	L_2	$14000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 11340$	$4 \cdot 2800$	11200
КР	L_K	202500	$18 \cdot 11200$	201600

II група

Вид технічних впливів	Позначення пробігу	Значення пробігів, км		
		нормативних	корегування по кратності	прийнятих для розрахунків
ТО-1	L_1	$3000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 2430$	$7 \cdot 350$	2450
ТО-2	L_2	$1200 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 9720$	$4 \cdot 2450$	9800
КР	L_K	243000	$25 \cdot 9800$	245000

III. група

Вид технічних впливів	Позначення пробігу	Значення пробігів, км		
		нормативних	корегування по кратності	прийнятих для розрахунків
ТО-1	L_1	$4000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 3240$	$9 \cdot 350$	3150
ТО-2	L_2	$12000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 97200$	$3 \cdot 3150$	9450
КР	L_K	194400	$21 \cdot 9450$	198450

Після проведених розрахунків отримуємо добову та річну програми по кожному виду ТО (формули 1), діагностуванню та ремонту які наведені в таблицях 2 та 3.

$$\begin{aligned}
 N_{\text{дi}} &= \frac{N_{\text{pi}}}{D_{\text{pi}}} \\
 T_M &= N_{\text{PM}} \cdot t_M \\
 T_1 &= N_{\text{P1}} \cdot t_1; \\
 T_2 &= N_{\text{P2}} \cdot t_2 \\
 T_{\text{CO}} &= 2 \cdot A_C \cdot \gamma_C \cdot t_C \\
 T_{\text{TP}} &= \frac{A_C \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{TP}}}{1000}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Таблиця 2

Добова програма по кожному виду ТО, діагностики та ремонту

групи	N_{C2}	N_{C1}	N_{CM}	N_{Cq1}	N_{Cq2}
I	0,6	1,62	31	2,3	0,7
II	3,4	10	95,3	14,5	4
III	2,8	5,5	76,4	8,9	3,4

Таблиця 3

Річна трудомісткість за основними видами робіт

груп и	T_M (люд. / рік)	T_1 (люд. / рік)	T_2 (люд. / рік)	T_{CO} (люд. / рік)	T_{TP} (люд. / рік)	T_{OCH} (люд. / рік)
I	3975	1292,2	1740,7	140	10084	17232
II	13080,6	8297	11210	510	57054	90151,6
III	11655,5	5732,4	12658,5	498,8	70169,1	98732,8

На ділянці технічного обслуговування використаний метод пересувних спеціалізованих постів, бригади, в свою чергу, спеціалізовані за видами робіт.

Основне завдання наукової організації праці (НОП) – це досягнення максимального ефекту від праці при мінімальних витратах енергії людини і матеріальних засобів. Впровадження НОП в виробництво рекомендується починати в першу чергу з аналізу праці на робочому місці для виявлення причин, що породжують втрати робочого часу, і розробки заходів, що забезпечують підвищення продуктивності праці і поліпшення якості робіт.

Проведені дослідження технологічних процесів першого і другого технічних обслуговувань і поточного ремонту автомобілів дозволили встановити, що застосування стаціонарних слюсарних верстаків для оснащення спеціалізованих робочих місць в зонах технічного обслуговування, особливо для виконання мастильно-очисних робіт не відповідає елементарним вимогам наукової організації праці. Через свою нерухомість і непристосованість до виконання специфічних робіт технічного обслуговування автомобілів використання слюсарних верстаків призводить до зайвих рухів ремонтників і втрат робочого часу, а також не сприяє підвищенню культури виробництва. Так, спостереження показали, що втрати робочого часу навіть на поточних лініях технічного обслуговування передових автотранспортних підприємств, де недостатньо відпрацьовані питання раціональної організації робочих місць і використовуються тільки стаціонарні слюсарні верстаки, в силу їх непристосованості для зручного розміщення поблизу автомобіля, що обслуговується необхідного інструменту, приладів, нормалей і дрібних деталей складають до 20% від змінного часу робітників. У процесі виконання робіт не забезпечуються також санітарно-гігієнічні умови праці, так як інструмент, деталі автомобіля, ємності для мийки й змащення

деталей зазвичай розміщуються на підлозі в незручному положенні для використання.

Процес ремонту коробок передач вантажних автомобілів складається з зняття їх з автомобіля, самого ремонту і установки відремонтованого агрегату на місце. При ремонті муфти зчеплення також необхідно знімати КПП з автомобіля. В даний час зняття КПП роблять за допомогою пристосування для зняття і установки коробки передач лебідочного типу або за допомогою крана для заміни агрегатів вантажних автомобілів.

У першому випадку робочий встановлює в кабіні автомобіля пристосування, потім чіпляє ланцюг до КПП за допомогою гака, лізе під автомобіль і, від'єднавши коробку від інших агрегатів автомобіля, залазить в кабінку, опускає коробку на підлогу на заздалегідь поставлений віз, від'єднує гак пристосування і буксирує КПП на місце ремонту. Ще більш складний процес по установці КПП на автомобіль. Повторивши всі вищеписані операції в зворотному порядку дуже важко і небезпечно зробити фіксування первинного валу агрегату з центром колінчастого валу двигуна, в зв'язку з чим потрібно витратити багато часу і зусиль, а робота виконується практично вручну.

Другим способом користуються попередньо вивісивши автомобіль на підйомнику і підперши його додатковими стойками що страхують. Підганяють кран під КПП, встановлюють поворотне підхоплення під агрегатом, від'єднують коробку від автомобіля і вивозять за допомогою крана з-під автомобіля. За допомогою електротельфера переміщують КПП в агрегатну ділянку. В останньому методі задіяно мінімум дві людини, один точно підганяє кран і утримує його від само відкочування, а інший від'єднує КПП від автомобіля. Процес більш безпечний, але не менш трудомісткий.

Всі недоліки застосування даних пристроїв викликають необхідність максимальної механізації процесу з мінімізацією трудомісткості процесу.

Розроблений електромеханічний підйомник з пристосуванням для зняття і установки агрегатів трансмісії може використовуватися як обладнання для робіт в оглядовій канаві, так і обладнання для робіт по трансмісії підлогового типу, що рухається по рейках уздовж поста ТР. Підйомник, рухаючись вздовж оглядової канави, дозволяє переміщати пристосування до встановленої на ньому КПП уздовж осі руху автомобіля. Переміщення коробки передач по висоті проводиться механізмом підйому. Поперечне переміщення агрегату проводиться вручну, за допомогою обертання маховика приводу пересування каретки. Таким чином, є можливість переміщення агрегату в трьох площинах, що дозволяє не тільки переміщати КПП, але і поєднувати вісь первинного валу КПП з віссю колінчастого валу двигуна, а потім встановлювати коробку передач на місце.

На підставі обраної конструкції зроблені її технічні розрахунки. Загальний вигляд конструкції підйомника наведений на рис. 2.

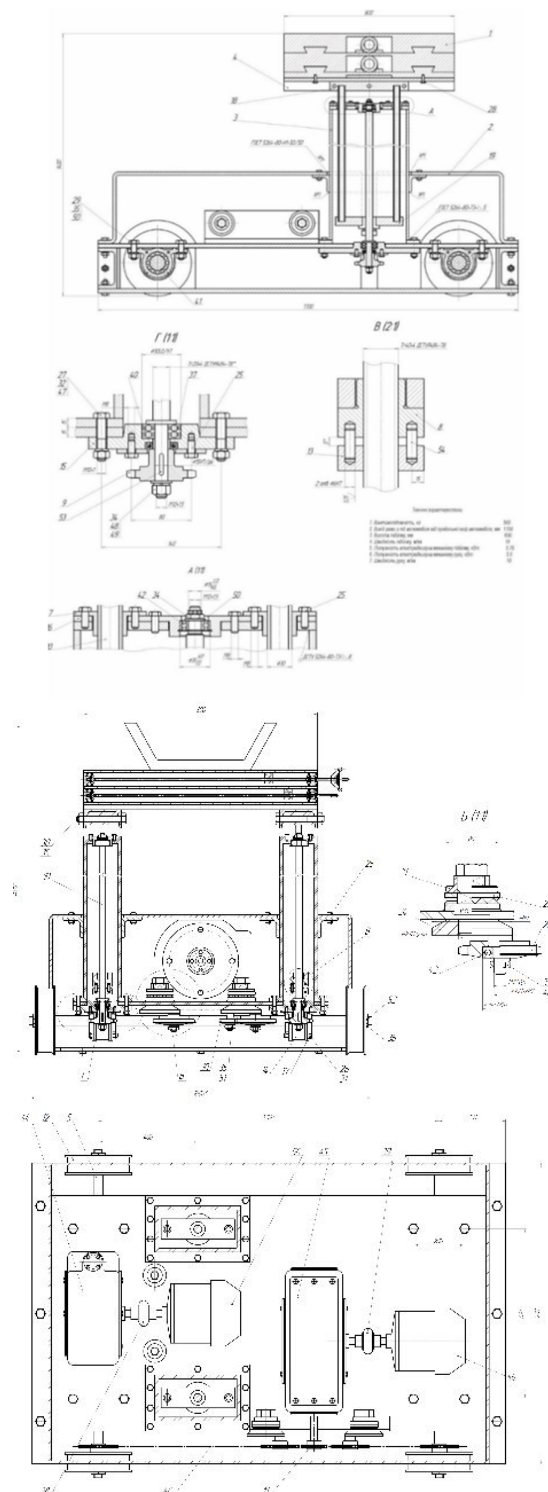


Рис. 2. Схема підйомника з пристосуванням для зняття і установки КПП

Після реконструкції майстерні підприємства та додаткової механізації робіт було проведено розрахунок техніко-економічних показників підприємства. Проведений техніко-економічний аналіз виробничої діяльності реконструйованої майстерні показав, що річний економічний ефект становить 1249000 грн, а загальний рівень рентабельності по майстерні складає 12%, слідуючи з цього термін окупності реконструйованої майстерні складає 2,5 роки, що відповідає середнім показникам для виробництва.

Висновки. На основі розрахованих річних обсягів робіт по ТО, діагностуванню та ремонту зроблене обґрунтування доцільності застосування обраної конструкції пристосування. На підставі обраної конструкції проведені її технічні розрахунки.

Проведений техніко-економічний аналіз виробничої діяльності реконструйованої майстерні показав, що річний економічний ефект становить 1249000 грн, а загальний рівень рентабельності по майстерні складає 12%, слідуючи з цього термін окупності спланованої майстерні складає 2,5 роки, що відповідає середнім показникам для виробництва.

Список використаної літератури

1. Кисликов В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. 6-те вид. К.: Либідь, 2006. 400 с. **2. Лудченко О. А.** Технічне обслуговування та ремонт автомобілів: Підручник. К.: Знання-Прес, 2003. 511 с. **3. Технологічне проектування автотранспортних підприємств:** Навч. посіб. / За ред. проф. С.І. Андрусенка. К.: Каравела, 2009. 368 с. **4. Рудь Ю. С.** Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015. 492 с. **5. Чабанний В. Я., Магопець С. О., Мажейка О. Й., Кропівний В. М., Василенко І. Ф., Шепеленко І. В., Павлюк-Мороз В. А.** Ремонт автомобілів: Навчальний посібник / Упор. В. Я. Чабанний. Кіровоград: Кіровоградська районна друкарня, 2007. 720 с.

Бичков О. Поліпшення процесів то і р атз завдяки механізації виконуваних робіт

The article shows that the main task of road transport is the complete, high-quality and timely satisfaction of the needs of the national economy in transportation at the lowest possible costs. It should also be noted that the development of the production and technical base of road transport in most cases still lags behind the pace of growth of the car park. In this connection, the task of reconstruction of the existing base with the improvement of the use of available production capacities arises. The work proposes to solve the task of improving the processes of maintenance and repair of motor vehicles thanks to the mechanization of the performed work by developing an additional device that reduces the labor intensity of the main processes of maintenance and repair of motor vehicles.

УДК 656.13:629.067

ВАСИЛЬЧЕНКО Владислав

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ТА УМОВ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Підвищення безпеки дорожнього руху є серйозною проблемою в усіх країнах світу. Це підкреслює необхідність пошуку та розробки ефективних заходів з підвищення безпеки руху, як за рахунок дослідження факторів, які зумовлюють підвищення ступеня аварійності певної ділянки автомобільної дороги, так і удосконаленням конструктивних складових систем безпеки автомобіля.

Постійне підвищення рівня безпеки є першочерговою метою при розробці нових автомобілів. Важливий внесок у забезпечення безпеки вносять нові допоміжні системи для водія, які вже входять в комплектацію серійного автомобіля. За бажанням автомобіль можна дообладнати багатьма іншими допоміжними системами, такими як система підтримки курсової стійкості, антиблокувальна система гальм, асистент екстреного гальмування, система автоматичного регулювання дистанції, асистент зміни смуги руху, ультразвуковий паркувальний асистент, камера заднього виду, оптичний паркувальний асистент [1, с. 143].

Сучасний автомобільний транспорт є надзвичайно складною організаційно-технічною системою, керування якою на сьогодні практично неможливе в межах традиційних підходів. Ефективність його функціонування залежить від технічного стану, багатьох факторів та умов експлуатації, організації ТО та ремонту.

Існуючі системи дорожньо-транспортних умов і технічної експлуатації автомобільного транспорту мають низку недоліків, що потребують невідкладних рішень:

- недопустимий рівень людських втрат у результаті дорожньо-транспортних пригод (ДТП);
- затримка пасажирів та вантажів;
- висока витрата пального в результаті обмежених можливостей вибору водієм режимів роботи автомобіля, заторів на дорогах тощо;
- зростання споживання енергоресурсів і матеріалів для відновлення роботоздатності автомобілів при технічному обслуговуванні та ремонті;
- низька продуктивність автомобільного транспорту через незадовільні дорожньо-транспортні умови експлуатації;
- негативний вплив підвищеної витрати пального, енергоресурсів та незадовільного технічного стану автомобілів на довкілля;
- зниження швидкості руху на дорогах, що впливає на збільшення необхідної кількості автомобілів, а також транспортної складової у кінцевій ціні продукції та послуг;

– низька продуктивність (швидкості руху) транспортних систем через недостатньо високий рівень керування транспортними потоками;

– недостатня потужність транспортної інфраструктури.

Вивчаючи питання активної безпеки автомобіля можна сказати, що це комплекс його властивостей, що знижують можливість виникнення дорожньо-транспортних пригод [2, с. 126].

До основних функцій активної безпеки автомобіля відноситься відмовна та експлуатаційна безпека.

В свою чергу показниками відмовної безпеки є надійність функціонування систем автомобіля у разі відмов, а саме:

- ДВЗ
- рульове керування
- гальмівна система
- системи сигналізації та інші.

До основних систем активної безпеки, які має сучасний автомобіль відноситься антиблокувальна система гальм (АБС) – це система, яка запобігає блокуванню коліс автомобіля під час гальмування.

Під час екстреного гальмування система АБС сприяє скороченню гальмівного шляху і дозволяє водієві зберегти контроль над автомобілем.

Система АБС – сприяє значному поліпшенню активної безпеки автотранспортних засобів на дорозі. До складу системи АБС може бути включено також антипробуксовочну систему допомоги, систему електронного контролю стійкості та систему допомоги у разі екстреного гальмування.

Для визначення гальмівного шляху використовуємо формулу:

$$S = \frac{V^2}{2g\mu}$$

де S – гальмівний шлях, м; V – швидкість руху автомобіля в момент початку гальмування, м/с; g – прискорення сили тяжіння (вільного падіння $9,81 \text{ м/с}^2$); μ – коефіцієнт зчеплення шин із дорогою.

До експлуатаційних показників належать експлуатаційні показники автомобіля та надійність водія, що в загальному стані показують безпековий стан автомобіля та професійність водія.

Слід зазначити, що, крім активної безпеки, існує і пасивна безпека автомобіля – це сукупність конструктивних і експлуатаційних властивостей автомобіля, спрямованих на зниження тяжкості аварії [4].

Швидкість після зіткнення буде визначатися із закону збереження імпульсів:

$$m_1 \cdot V_1 + (m_2 \cdot V_2) = (m_1 + m_2)V \rightarrow V = \frac{(m_1 \cdot V_1 + m_2 \cdot V_2)}{m_1 + m_2}$$

де m_1 – маса одного автомобіля; V_1 – швидкість першого автомобіля; m_2 – маса другого автомобіля; V_2 – швидкість другого автомобіля.

Пасивна безпека є спроможністю конструкції транспортних засобів, а також його власника забезпечити захист людей від травмування або смерті під час ДТП та захист автомобіля від руйнування.

Розрізняють внутрішню (стосовно до водія та пасажирів) і зовнішню ПБ (стосовно пішоходів і можливих ушкоджень автомобіля).

До елементів пасивної безпеки належать такі:

- ударотривкі якості кузова та кабіни;
- травмобезпечність рульової колонки та панелі приладів;
- ремені та подушки безпеки;
- розташування дверей;
- спроможність двигуна під час лобового зіткнення ховатися під салон автомобіля;
- сидіння та їх кріплення, підголівники;
- скло кузова та кабіни;
- розміщення паливного бака та вид палива;
- капот.

Під час розгляду питання про вплив дорожніх умов на ефективність експлуатації автомобілів зазначимо, що від якості дорожніх умов експлуатації автомобілів залежить інтенсивність погіршення технічного стану автомобіля, зниження якості та безпеки водіння.

До основних експлуатаційних властивостей, що характеризують поведінку автомобілів на дорозі, належать динамічність, паливна економічність, керованість, прохідність, плавність ходу, реалізація яких залежить від умов експлуатації автомобіля.

Технологічні показники автомобільних шин також мають вплив на безпеку руху. До них відносимо рисунок протектора: ненаправлений, направлений і асиметричний. Ненаправлений рисунок протектора є найбільш універсальним. Шина володіє однаковими властивостями незалежно від напрямку обертання. Шини з таким малюнком, як правило, відносяться до категорії «бюджетних» і мають найбільше розповсюдження. Шини направлено обертання володіють кращою здатністю відводити воду із зони контакту.

На показники безпеки також впливає правильність встановлення колеса відносно напрямку руху, адже якщо шина встановлена правильно, вода, що опинилася в плямі контакту не виштовхується вперед по ходу руху, а потрапляє в канавки і видавлюється через них назовні. Якщо ж шина встановлена неправильно, то рух води відбувається у зворотний бік. Вода збирається від країв протектора до його середини. Тим самим сприяє акваплануванню навіть на невисоких швидкостях.

На основі аналізу літературних даних, як прототип для розробки системи-аналога була обрана існуюча в виробництві система полегшення паркування заднім ходом з використанням ультразвукових датчиків для демонстрації можливості створення системи з аналогічними функціями, однак, більш низької вартості.

Розроблений пристрій має ряд регульованих параметрів. При цьому основні робочі параметри пристрою (частота випромінювання, період випромінювання пачки зондувальних імпульсів, частота зондуючого імпульсу) володіють достатньою стабільністю і не змінюють свої значення при перепадах напруги живлення, що важливо при створенні систем, що живляться від бортової мережі автомобіля.

Розглянемо систему ультразвукового паркувального асистента автомобіля (рис. 1). В системі реалізовані наступні нововведення:

- спереду і ззаду автомобіля встановлено по 6 датчиків;
- є можливість сприйняття перешкод, що знаходяться збоку;
- перешкод встановлені як спереду, так і ззаду;
- передбачена світлова і звукова сигналізація.

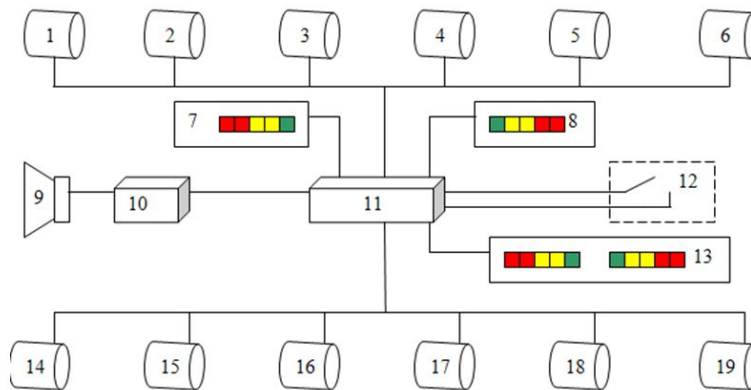


Рис. 1. Система ультразвукового паркувального асистента автомобіля: 1-6 – датчики-випромінювачі в передньому бампері; 7 – передній лівий модуль показчика; 8 – передній правий модуль показчика; 9 – динамік оповіщення водія; 10 – блок управління цифрою системою звуковідтворення; 11 – блок управління парктронік; 12 – вимикач системи; 13 – задній модуль показчика; 14-19 – датчики-випромінювачі в задньому бампері.

Система працює за принципом ехолота. Датчик-випромінювач генерує ультразвуковий (близько 40 кГц) імпульс і потім сприймає відбитий навколишніми об'єктами сигнал. Електронний блок вимірює час, що минув між випромінюванням і прийомом відбитого сигналу, і, приймаючи швидкість звуку в повітрі за константу, обчислює відстань до об'єкта. Таким чином, по черзі опитуються декілька датчиків і, на підставі отриманих відомостей, виводиться інформація на пристрій індикації і, при необхідності, подаються попереджувальні сигнали з використанням пристрою звукового оповіщення.

Пристрій створений на базі електронних компонентів. Основні елементи пристрою – інтегральні мікросхеми. Розроблений пристрій має ряд регульованих параметрів.

Система знаходиться в стані готовності, якщо:

- включено запалювання;
- швидкість автомобіля нижче 15 км/год;
- включений задній хід або включена нейтраль (діють передні і задні датчики);
- важіль селектора коробки передач знаходиться в позиції «D» або «S» (діють тільки передні датчики);
- при наявності причепа задні датчики відключаються.

Система діє, якщо:

- швидкість автомобіля перевищує 15 км / год;
- затягнуть ручне гальмо (вимикання системи проводиться через 2 секунди);
- селектора коробки передач знаходиться в позиції «Р». [4]

Хоча система покликана допомагати водію, повністю покладатися лише на неї не можна. Система може не зреагувати на предмети (високе каміння, стовпи, пні), що потрапили в мертву зону датчиків. Система не реагує на м'які предмети, які поглинають ультразвук (наприклад, вата), і на об'єкти відображають звук в сторону від датчиків, як гладкі круглі об'єкти і рівний схил. Також система, може помилково попереджати про наближення до перешкоди під час дощу або снігопад. І ніяким чином вона не зможе виявити провали в асфальті, відкриті колодязі, розкидані дрібні гострі предмети та інше, що становить небезпеку для автомобіля, але не може бути виявлено датчиками [3].

Підсумовуючи, можна зазначити, що:

- підвищення безпеки руху автомобіля шляхом розробки системи ультразвукового паркувального асистента є важливим та актуальним завданням;
- можливість створення подібної системи та її функціонування на автомобілях що не мають таких функцій підвищує параметри безпеки;
- розроблений пристрій – ультразвуковий далекомір адаптований для визначення присутності перешкод в зоні позаду автомобіля підвищує рівень безпеки автомобілів, які не мають встановлених пристроїв.

Тому актуальність наукових досліджень направлених на підвищення безпеки керування автомобілем є актуальним завданням та потребує подальшого вивчення.

Список використаної літератури

1. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту навчальний посібник / А. А. Кашканов, В. П. Кужель, О. Г. Грисюк. Вінниця : ВНТУ, 2010. 230с. **2. Кашканов А. А.,** Грисюк О. Г. Безпека руху автомобільного транспорту. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2005. 177 с. **3. Інформаційні технології на автомобільному транспорті:** навчальний посібник / О. Ф. Кір'янов, М. М. Мороз, Ю. О. Бойко. Харків : «Друкарня Мадрид», 2015. 272 с. **4. Коростельов М. В., Гнатов А. В.**

Дослідження активних систем безпеки для автотранспортних засобів. Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Автомобільний транспорт. Вип. 46. 2020. С. 40–45.

Васильченко В. Аналіз факторів та умов безпечної експлуатації легкових автомобілів.

Було розглянуто показники безпечної експлуатації автомобілів на основі аналізу активних та пасивних систем безпеки легкового автомобіля та їх вплив на заходи для підвищення безпеки учасників дорожнього руху. Запропоновано використання системи ультразвукового паркувального асистента автомобіля, що адаптований для визначення присутності перешкод автомобілю та підвищує рівень їх безпеки.

Ключові слова: автомобіль, активна безпека, пасивна безпека, ABS, ультразвуковий паркувальний асистент.

Vasylichenko V. Analysis of factors and conditions of safe operation of passenger cars.

Indicators of safe operation of cars were considered based on the analysis of active and passive safety systems of a passenger car and their impact on measures to improve the safety of road users. It is proposed to use the car's ultrasonic parking assistant system, which is adapted to determine the presence of obstacles to the car and increases their level of safety.

Key words: car, active safety, passive safety, ABS, ultrasonic parking assistant.

УДК 629.3.083

ВОЛОШИН Руслан

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

Незважаючи на складну економічну ситуацію у країні: падіння рівня виробництва, підвищення цін на енергосистеми, послуги, сировину та ін., автомобільний транспорт залишається одним із основних видів транспорту, який виконує більшу частину вантажних та пасажирських перевезень.

На теперішній час автомобільний парк України поповнюється автотранспортними засобами нової конструкції, що використовують альтернативні види палива, вдосконалюється структура рухомого складу, збільшується швидкість руху, збільшується чисельність дизельного парку та кількість транспортних засобів великої вантажопідйомності і пасажиромісткості [1]. У зв'язку з цим назріла потреба подальшого вдосконалення системи ТО та ремонту автомобільної техніки. Тому зараз, особливо актуальною є задача технічної служби автотранспортних підприємств – підтримувати рухомий склад у технічно справному стані

та/або своєчасно відновлювати автотранспорт, його агрегати, вузли, деталі.

Мета роботи полягає в огляді існуючих та найбільш перспективних технологій відновлювання деталей.

Відновити зношену деталь – це означає відновити первинні (або близькі до них) геометричні, фізико-механічні, фізико-хімічні і інші їхні характеристики (властивості), тобто усунути експлуатаційні дефекти, відновити розміри, геометричну форму, структуру і фізико-механічні властивості відповідно до технічних вимог.

Найдосконалішою і перспективною системою ТО та ремонту автомобілів слід вважати таку, яка найповніше забезпечує взаємодію процесів контролю технічного стану автомобілів (тобто процесів зміни діагностичних параметрів) і процесів їх відновлення.

В основу ремонтного виробництва покладені розробки вітчизняних вчених і винахідників Н. Г. Славянова, Н. Н. Банардоса, Б. С. Якоби, Е. О. Патона, Б. Е. Патона, В. П. Вологодина, Б. Р. Лазаренка, Г. П. Клековника та інших по електродуговому зварюванню, електролітичному осадженню металів, автоматизації і механізації зварювально-наплавочних робіт, електричній обробці деталей і т.п.

Організація відновлення деталей дозволяє заощадити значну кількість дефіцитних матеріалів, продовжити термін служби деталей в 2...3 рази, зменшити випуск товарних запасних частин на заводах-виробниках і знизити собівартість ремонту автомобілів [1].

Для відновлення спрацьованих деталей застосовують різні способи: слюсарно-механічну обробку, зварювання і наплавлення, газотермічні методи напилення, гальванічне наросування, пластичне деформування та ін.

Слюсарно-механічну обробку в ремонтному виробництві умовно розділяють на слюсарну й механічну. Її застосовують як під час підготовки деталей до відновлення під початковий розмір, так і під час їх обробки після відновлення. Крім того, механічну обробку використовують під час обробки деталей під ремонтний розмір і як самостійний спосіб відновлення деталей. У ремонтному виробництві застосовують наступні види слюсарної обробки: обпилювання, шабрування, зачищення, шліфування, притирання, полірування, хонінгування та свердління, розгортання, зенкування отворів. При механічній обробці відновлених деталей застосовують такі технологічні операції: токарну, свердлильну, розточну, фрезерну, шліфувальну, полірувальну та хонінгувальну [3, с. 61-65]. Так, наприклад, при технологічному процесі ремонту тріщин корпусних деталей штифтами спочатку свердлять кінці тріщин, нарізають в них різьбу і вкручують мідний або бронзовий штифт. Потім у встановленому порядку свердлять отвори і встановлюють решту штифтів. Кінці штифтів чеканять, а поверхню проपाюють.

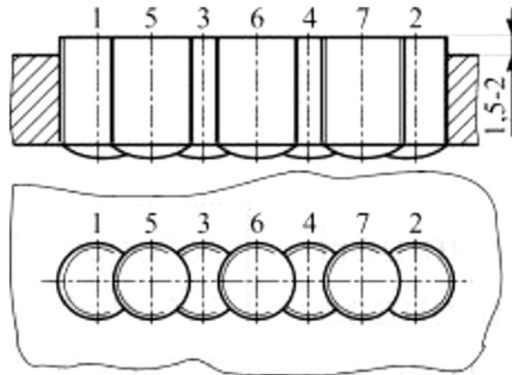


Рис. 1. Схема ремонту тріщин способом встановлення штифтів (цифри позначено послідовність встановлення штифтів) [2, с. 90]

До 60 % всіх обсягів відновлення спрацьованих деталей здійснюється зварювально-наплавлювальними способами [2, с. 86-137]. Зварювання використовують для ліквідації механічних пошкоджень деталей, а наплавлення – для зміни форми і геометричних розмірів робочих поверхонь спряжених деталей. Класифікація цих способів відновлення виходячи зі ступеня теплового впливу на деталь в процесі відновлення, запропонована В. І. Черноівановим:

- відновлення з сильною тепловою дією, яка переводить поверхневий шар деталі в зоні з'єднання в рідку фазу без застосування тиску (відновлення деталей плавленням і заливанням рідким металом);
- відновлення з обмеженою тепловою дією, при якому один або два метали, які з'єднуються (поверхневий шар деталі, присадний матеріал) залишаються в твердій фазі (газотермічне напилення, паяння, зварювання без розплавлення);
- відновлення без суттєвого теплового впливу з використанням додаткових елементів (вставок, пластин, стяжок і т.п.), хімічних і електрохімічних способів, полімерних матеріалів.

До зварювання плавленням відносять: дугове, газове, плазмове, електрошлакове, електронно-променеве і лазерне зварювання. При ремонті машин основне застосування отримало зварювання плавленням за допомогою теплової електричної дуги, серед дугового зварювання найчастіше застосовується ручне дугове без плавлення електрода або з його плавленням.

Механізація зварювально-наплавлювальних робіт забезпечує кращу продуктивність і якість робіт порівняно з ручним. Відповідно до ступеня механізації їх поділяють на автоматичні і напівавтоматичні способи. На ремонтних підприємствах отримали розповсюджене застосування механізовані способи зварювання і наплавлення під шаром флюсу, в середовищі захисних газів, вібродуговий.

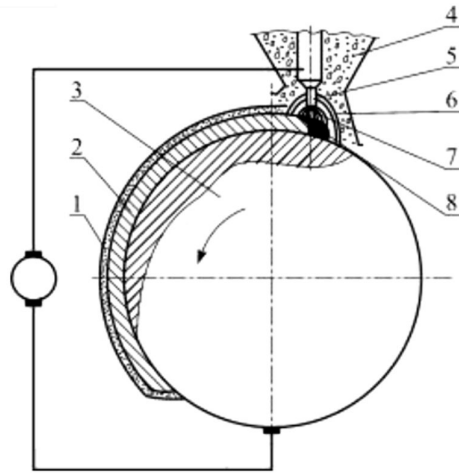


Рис. 2. Схема наплавлення під шаром флюсу: 1 – шлакова кірка; 2 – наплавлений шар; 3 – деталь; 4 – флюс; 5 – електродний дріт; 6 – еластична оболонка; 7 – електрична дуга; 8 – ванночка з розплавленим металом [2, с.98]

Відновлення деталей газотермічним напиленням (металізацією) полягає у нанесенні частинок розплавленого металу від 3 до 300 мкм високошвидкісним струменем спеціального газу або повітря зі швидкістю 100-300 м/с на попередньо підготовлену поверхню. При ударному контакті з поверхнею частинки деформуються, заповнюють всі нерівності поверхні, зчіплюються як з основним металом, так і з частинками, які наносяться в подальшому. Газотермічним напиленням відновлюють і зміцнюють зношені деталі, підвищують їх корозійну стійкість і антифрикційні властивості поверхонь. Більш прогресивним способом є високочастотна металізація, для якої використовуються спеціальні розпилювальні головки (рис. 3).

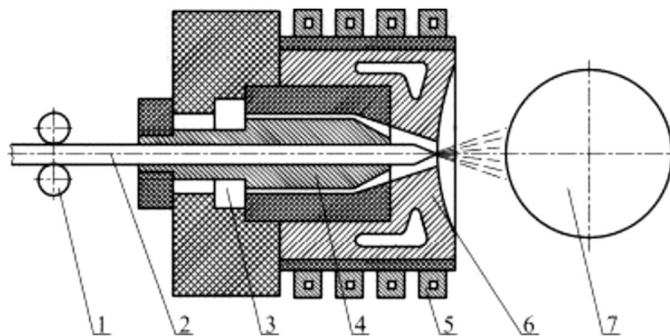


Рис. 3. Схема розпилювальної головки високочастотного металізатора: 1 – механізм подачі електронного дроту; 2 – електронний дріт; 3 – камера стиснутого інертного газу; 4 – направляючий наконечник; 5 – індуктор; 6 – концентратор вихрових струмів з водяним охолодженням; 7 – деталь [2, с. 106]

Вся сукупність способів відновлення дефектних деталей під початковий розмір залежно від дефектів може бути згрупована у вигляді блок-схеми, зображеної на рисунку 4 [3, с. 44].

Вибір оптимального способу і технологічного процесу відновлення деталей, це необхідний комплексний, системний аналіз порівнюваних варіантів технологічних процесів, що включає в себе розгляд технічної, організаційної, соціальної і економічної доцільності їх застосування. При виборі способу відновлення в основному застосовують методику і критерії, розроблені В. А. Щадричевим і уточнені М. А. Масино.

Сутність методики полягає в тому, що вибирається той спосіб усунення дефекту деталі, що найкраще відповідає наступним показникам: критерію застосовності або технологічному критерію – безрозмірному; критерію довговічності, визначеному за допомогою коефіцієнта довговічності, під яким розуміється відношення строку служби відновленої деталі до терміну служби нової; техніко-економічному критерію, визначеному по питомих витратах на одиницю наробітку на відновлення і виготовлення відповідної деталі.

В класичному розумінні процес відновлення деталі, з'єднання або автомобіля в цілому має на увазі проведення технічних заходів, спрямованих на зміну або їх геометричних розмірів до номінальних, або ремонтних, або працездатності до нормативних показників. Однак має сенс проводити ремонтні роботи навіть у тому випадку, якщо спостерігається тільки часткове (неповне) виконання цих вимог.



Рис. 4. Блок-схема способів відновлення деталей [3, с. 44]

Наприкінці XX століття в автохімічну промисловість прийшли вчені й практики з фірм-розроблювачів і виробників препаратів класу «HI TECH» (високих технологій), які раніше працювали тільки у військовій і космічній промисловості. Ними були створені методи й засоби для безрозбірного відновлення (ремонт) тертьових з'єднань автомобіля, так звані «SMART SELF TECHNOLOGY», що можна перевести як «інтелектуальні (розумні) технології самовідновлення».

В той же час, так звана «підкапотна автохімія» як галузь хімічної промисловості зародилася в США в середині минулого століття, коли в роздрібний продаж у м. Чикаго в 1942 році вперше надійшла банка із присадкою до моторного масла, розроблена й виготовлена компанією CD-2 за замовленням автомобільного концерну General Motors.

Довгий час провідні виробники мастильних матеріалів, особливо моторних і трансмісійних масел, у край негативно відгукувалися про застосування додаткових присадок до їхньої продукції. Однак останнім часом багато провідних фірм, такі як Shell, Marly, SCT-Vertibs та ін. самі приступили до випуску спеціальних препаратів для відновлення технічних характеристик двигунів, трансмісій й інших деталей авотранспортної техніки. Одночасно колишні розроблювачі різних присадок, у свою чергу, усе активніше починають просувати на ринок власні спеціальні мастильні матеріали, які містять у своєму складі комплекс ремонтно-відновлювальних добавок.

Саме розроблювачі препаратів підкаотної автохімії, які активно розробляють і випускають різні присадки, що дозволяють істотно підвищити ресурс, як мастильних матеріалів, так і агрегатів і вузлів, що змазуються природно, змусили передові нафтохімічні концерни розробити новітні моторні масла з інтервалами заміни до 160 000 км, що ще 10 років тому ними категорично відкидалися.

Слід визнати, що мастильні матеріали передових нафтових компаній, наприклад, такої як «Chevron Техасо» (США), без будь-яких додаткових присадок дозволяють експлуатувати нові двигуни без ремонту майже до 2 000 000 км пробігу. Так в 1989 р. був зареєстрований пробіг в 1000000 миль без ремонту двигуна Caterpillar 3405B, а 1996 р. – двигунів Cummings і Detroit Corporation (трьох основних виробників двигунів США) при роботі на маслах цієї фірми.

На трибологічному симпозіумі «INTERTRIBO-2002» у Високих Татрах (Словаччина) доктор Стефан Корчак, що представляє Науково-дослідну лабораторію автогіганта «Форд» (м. Дерборн, США), у доповіді «Моторні масла в 21-ому столітті», а також у дискусії після виступу заявив, що вони також негативно ставляться до застосування у своїх автомобілях мастильних матеріалів з додатковими присадками. Так автомобілі, що мають великий пробіг, коли спостерігається підвищена витрата паливномастильних матеріалів і викид шкідливих речовин, зниження потужності й інших техніко-економічних характеристик повинні бути відправлений в утиль.

З погляду на стан економіки в цілому, таке рішення в цей час варто визнати нездійсненним. Справа в тому, що такі автомобілі (потребуючі відправлення на звалище) як вітчизняні, так і імпортні, у цей час усе більше заповнюють вулиці наших міст. В умовах неоліку фінансових засобів у більшості населення, певного дефіциту доступних якісних паливно-мастильних матеріалів проблема підтримки в працездатному стані вітчизняної й старої імпоротної техніки може бути можлива тільки із застосуванням спеціальних ремонтно-відновлювальних препаратів і технологій.

Виходячи з вище вказаного можемо сказати, що загальноновизнаної класифікації способів відновлення деталей транспортних засобів ще не розроблено. Велика різноманітність цих способів в поєднанні з раціональною організацією виробничого процесу ремонту забезпечує високі показники їх роботоздатності, надійності й довговічності.

Список використаної літератури

1. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник / Упор. В. Я. Чабанний. Кіровоград : Кіровоградська районна друкарня, 2007. 720 с. **2. Хітров І. О., Гавриш В. С.** Ремонт машин і обладнання : Навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 184 с. **3. Конспект лекцій** з дисциплін «Ремонт транспортних засобів», «Ремонт технічних засобів електричного транспорту». Частина І (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання спеціальностей 7.092201 «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», 7.092202 «Електричний транспорт»). Укл.: Коваленко А.В., Голтв'янський М.А. Харків: ХНАМГ, 2008. 72 с.

Волошин Р. Огляд технології відновлення деталей

Стаття присвячена проблемі обґрунтування технології відновлення. Необхідність обґрунтованої технології відновлення деталей та ремонту дає змогу скоротити витрати та подовжити час їх працездатного стану. Проведений огляд існуючих та найбільш перспективних способів відновлення дозволив встановити, що кращі результати відновлення покажуть ті способи, що є більш ефективними на даний час для кожної окремої деталі, дефектування якої було проведено фахівцем.

Ключові слова: відновлення, технологічний процес, дефект, ремонт.

Voloshin R. Review of the technology of component parts restoration

The article is devoted to the problem of substantiation of the restoration technology. The need for a well-founded technology for the restoration and repair of component parts allows reducing costs and extend the time of their working condition. The review of existing and most promising methods of restoration has made it possible to establish that the best results of restoration will be shown by those methods that are currently more effective for each component part, the defect detection of which was carried out by a specialist.

Key words: restoration, technological process, defect, repair.

УДК 621.43:62-224

ДОВІДАЙТІС Ренальдас

ДЕФЕКТУВАННЯ ГОЛОВКИ БЛОКУ ЦИЛІНДРІВ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Для розробки технологічного процесу дефектування головки блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння на агрегатній дільниці необхідно дослідити можливі методи контролю технічного стану, які застосовуються в процесі дефектування й на основі вивчення ймовірності появи дефектів, врахування їх взаємозв'язку розробити стратегію дефектування, що дозволить підвищити ефективність функціонування цієї дільниці.

Головка блоку циліндрів є частиною двигуна внутрішнього згоряння, яка закриває зверху блок циліндрів. У головці блоку циліндрів може бути розміщено розподільні вали, клапани, впускні й випускні канали, а також канали для охолоджувальної рідини, пов'язані із сорочкою блока циліндрів, і оливні канали системи змащування. Існують різні схеми розташування розподільних валів у головці блока циліндрів. Якщо розподільний вал розташований у головці блока циліндрів, його позначають найчастіше як ОНС (Overhead Camshaft) або SOHC (Single Overhead Camshaft), і це означає, що в головці блока встановлений один розподільний вал. Якщо в головці блока встановлені два розподільні вали – впускний і випускний (відкривають впускні й випускні клапани відповідно), то така схема називається DOHC (Double Overhead Camshaft). Різні схеми привода клапанних механізмів наведені на рисунку 1. Головка може бути одна для всього двигуна, окремо для кожного циліндра або окремо для окремого ряду циліндрів (V-подібний двигун). Кріпиться до блоку циліндрів гвинтами чи болтами із забезпеченням герметичного з'єднання.

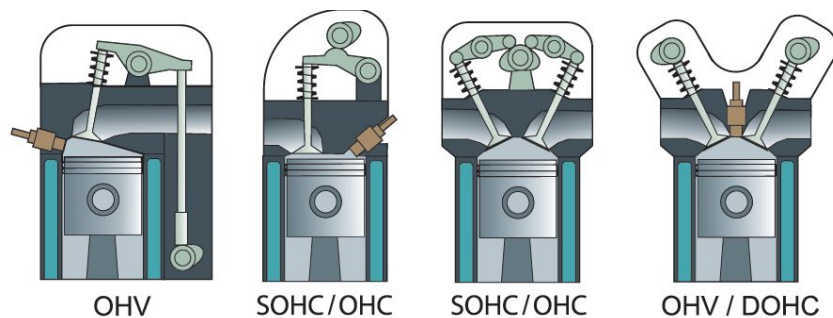


Рис. 1. Різні способи привода клапанних механізмів [1]

Отже, у головці над циліндрами зроблені заглиблення, що утворюють камери згоряння, як показано на рисунку 2. Крім того, в головці блока розташовані гнізда клапанів, у які встановлюються сідла,

відлиті впускні й випускні канали, є отвори для вкручування свічок запалювання. У двигуні, що працює на дизельному пальному, камера згоряння розташована у днищі поршня, а поверхня головки блока плоска. До головки блока циліндрів кріпляться впускний і випускний колектори.

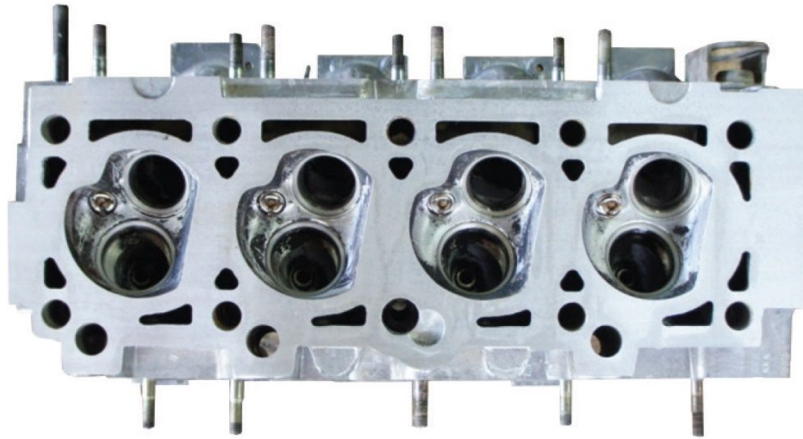


Рис. 2. Головка блока циліндрів [1]

Процес дефектування – це процес визначення технічного стану автомобіля. Основне завдання процесу дефектування – це аналіз стану різних вузлів і агрегатів автомобіля, виявлення наявних пошкоджень, а також, визначення причин їх поломки або підвищеної зношеності. Дефектування є необхідною процедурою, якщо у процесі експлуатації авто стали помітними сторонні звуки (наприклад, свист або стукіт) чи інші неполадки тощо, оскільки будь які порушення в роботі автомобіля можуть призвести до зниження рівня його безпеки. В процесі дефектування деталей застосовуються такі методи контролю [2, с. 6-7]:

1. Органолептичний метод:

- огляд – найпоширеніший метод дефектації для виявлення зовнішніх ушкоджень деталей, як-то деформації, тріщини, обломи, викрашування, прогар, відкладення, раковини, задири, подряпини, ушкодження покриттів, корозія, негерметичність та ін. Огляд проводять як неозброєним оком, так і за допомогою оптичних засобів: простих і біноклярних луп, мікроскопів, тощо;

- простукування – використовується для визначення щільності посадки шпильок, порушення суцільності (цілісності) деталей. Метод заснований на зміні тону звучання деталі при нанесенні по ній легкого удару молотком. Звучання чисте – посадка щільна й деталь суцільна. Звук глухий, деренчливий – цілісність деталі порушена;

- випробування вручну і перевірка на дотик – дозволяє визначити наявність зазору, плавність обертання, взаємне переміщення деталей, вільний хід важелів, еластичність гумовотехнічних деталей, наявність місцевого зношування.

2. Інструментальний метод: для виконання вимірів використовуються універсальні і спеціальні вимірювальні інструменти та пристосування, а так само і контрольні засоби.

3. Апаратурний метод: перевіряють, чи немає в деталях прихованих дефектів у вигляді різного роду поверхневих і внутрішніх тріщин. Приховані дефекти можна контролювати різними методами: гідравлічним тиском, капілярними методами, люмінесцентною (флуоресцентною), магнітною і ультразвуковою дефектоскопією.

В нашому випадку, на площині головки не допускаються відхилення більш 0,03 мм, наявність подряпин, раковин і тріщин. Одним із способів перевірки головки на цілісність є занурення її в ємність з водою. В цьому випадку бульбашки покажуть місце тріщин.

Температура газів у циліндрах працюючого двигуна досягає 1800...2000 °С [3, с. 57-59]. Частина теплоти, що виділяється (для карбюраторних двигунів – 21...28 %, для дизелів – 29...42 %), перетворюється на корисну роботу, частина (12...27% – для карбюраторних двигунів, 15...25 % – для дизелів) – відводиться з охолодною рідиною. У разі перегрівання двигуна внаслідок недостатнього відведення теплоти його потужність зменшується, а витрата палива збільшується. Крім того, це може призвести до заклинювання поршнів, обгоряння головок клапанів, вигорання мастила, виплавлення вкладишів підшипників, руйнування поверхні шийок колінчастого вала. В карбюраторному двигуні може виникнути детонація, через яку виникають пульсуючі ударні хвилі, що спричиняють стрибкоподібне підвищення тиску до 100 атм., вібрацію стінок циліндрів з одночасним підвищенням локальної температури до 3700 градусів. Спочатку через детонацію відбувається точкове руйнування нижньої площини головки перед прокладкою в зоні впускного клапана і циліндра, при тривалій роботі двигуна з детонацією руйнування головки поширюється під обкантовку камери згоряння в прокладці [4, с. 190-192]. Коли ж головка руйнується за обкантовкою, порушується щільність стику «головка – блок циліндрів» і за короткий час азбостальне полотно прокладки руйнується струменем газів напрямі найближчого отвору в головці блока для проходження охолодної рідини.

Причиною детонаційного згоряння в двигуні є застосування бензину з октановим числом, нижчим від установленого заводом-виготовлювачем або занадто ранній кут випередження запалювання. На рівень детонації можуть впливати й такі фактори, як сорт бензину, перевантаження автомобіля, неправильне використання передач у коробці передач. Якщо детонацію не усунути, то послідовно можна поміняти декілька прогорілих прокладок і головок, а надалі це призведе до руйнування всіх деталей камери згоряння двигуна. Отже, погіршення тягових якостей автомобіля, тобто відключається циліндр через потрапляння в нього охолодної рідини, і викидання охолодної рідини з приймальної труби системи вихлопу або глушителя це ознаки того, що прокладка блоку циліндрів прогоріла. При

інструментальному дослідженні виявляється падіння компресії в одному або у двох суміжних циліндрах. За допомогою спеціального переносного приладу (рис. 3) по черзі впускають стиснуте повітря в циліндри через отвори для свічок запалювання або форсунки при непрацюючому двигуні в положенні, коли клапани закриті, і при цьому вимірюють хід повітря за показаннями манометра приладу [4, с. 185].

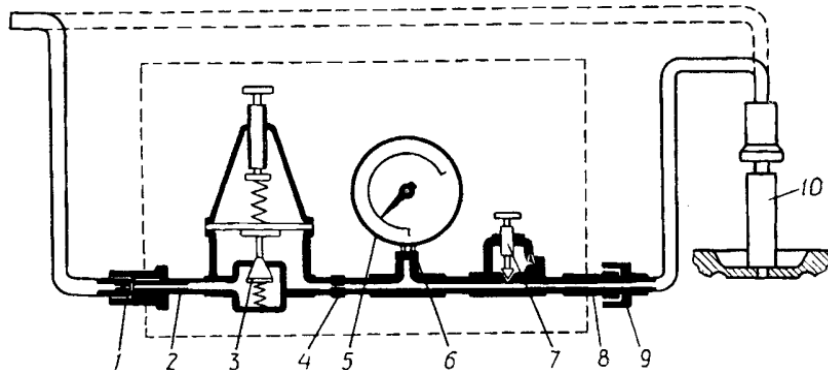


Рис. 3. Прилад К-69М: 1 – муфта швидкознімна; 2 – штуцер вхідний; 3 – редуктор; 4 – сопло вхідне; 5 – манометр вимірювальний; 6 – демпфер; 7 – гвинт регулювальний; 8 – штуцер вихідний; 9 – сполучна муфта; 10 – штуцер [4, с. 185]

В автомобільних двигунах застосовують рідинну (здебільшого) і повітряну (рідше) системи охолодження (рис. 4). Температура охолодної рідини, що міститься в головці блока циліндрів, має становити 80...95 °С. Такий температурний режим найвигідніший, забезпечує нормальну роботу двигуна й не повинен змінюватися залежно від температури навколишнього повітря та навантаження двигуна.

Рідинні системи охолодження бувають відкриті і закриті. Відкрита система охолодження безпосередньо сполучається з навколишньою атмосферою, а закрита (рис. 4, а), що застосовується в сучасних двигунах, – періодично, через спеціальні клапани в кришці радіатора або розподільного бачка. В закритих системах охолодження підвищується температура кипіння охолодної рідини, й вона менше випаровується. Крім того, циркуляція рідини примусова. Як охолодну рідину використовують воду або антифриз (водяні розчини етиленгліколю, в тому числі «Тосол-А40» і «Тосол-А65» з температурою замерзання не вище ніж – 40°С та – 65°С відповідно). Для повітряних систем характерна безпосередня передача теплоти в атмосферу (рис. 4, б). Потрібна інтенсивність охолодження досягається за допомогою охолодних ребер 10, вентилятора 2 та рефлектора 9. Витрата охолодного повітря може регулюватися. Система проста за будовою та в експлуатації, забезпечує швидке прогрівання двигуна після запуску, має невелику масу. Недоліки системи повітряного охолодження: велика потужність, що витрачається на привод

вентилятора; шумність роботи; нерівномірність відведення теплоти по висоті циліндра.

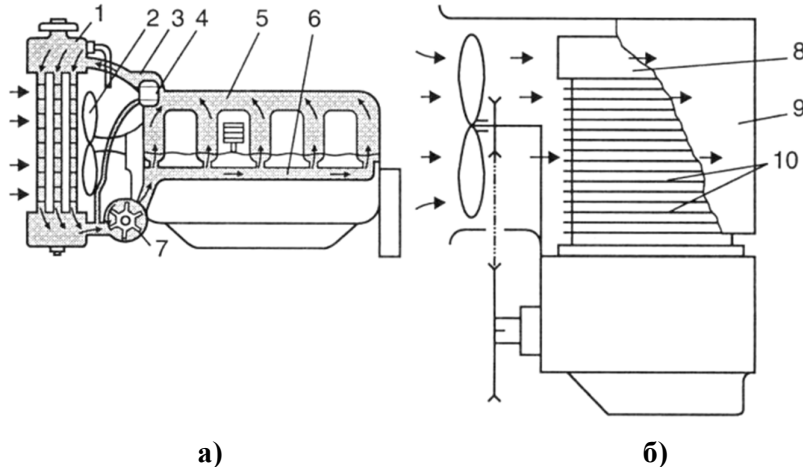


Рис. 4. Принципові схеми рідинної (а) і повітряної (б) систем охолодження двигунів: 1 – радіатор; 2 – вентилятор; 3 – верхній патрубок; 4 – термостат; 5 – водяна сорочка; 6 – розподільна труба; 7 – насос; 8 – головка циліндрів; 9 – рефлектор; 10 – охолодні ребра [3, с. 58]

Отже, в наслідок порушення теплового балансу: перегрівання двигуна або недостатнє прогрівання двигуна в холодну пору року (коли головка блоку нагрілася, а блок ще ні, відбувається теплова деформація головки блоку і блоку циліндрів, в результаті виникають мікрозазори між прокладкою (рис. 5) і поверхнями головки і блоку циліндрів. При інструментальному дослідженні виявляється падіння компресії в одному або у двох суміжних циліндрах.



Рис. 5. Прокладка головки блоку циліндрів [1]

У ці зазори можуть спрямовуватися не лише гази, а й масло або антифриз. Протікання антифризу може відбуватися всередину циліндра – проявляється густим білим димом з вихлопної системи (рис. 6), витратою антифризу; назовні двигуна – поверхня двигуна забруднена антифризом; всередину масляної системи – підвищенням рівня масла в картері,

утворення антифриз-олійної емульсії (світла піна (біла емульсія) може знаходитись на внутрішній стороні заливної пробки двигуна (рис. 7), для її ідентифікації пробку потрібно відвернути або витягнути масляний щуп, на якому також можна буде виявити присутність охолоджуючої рідини у вигляді білуватої піни).



Рис. 6. Органолептичний метод визначення попадання антифризу всередину циліндра [5]



Рис. 7. Органолептичний метод визначення попадання антифризу всередину масляної системи [5]

Висновки з роботи:

1. Головка блоку циліндрів – одна з найважливіших деталей в конструкції двигуна внутрішнього згоряння, своєчасний контроль технічного стану якої дозволить уникнути в подальшому дорогого капітального ремонту.

2. При розробці технологічного процесу дефектування головки блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння на агрегатній дільниці необхідно дослідити можливі методи контролю технічного стану, які застосовуються в процесі дефектування й на основі вивчення ймовірності появи дефектів, врахування їх взаємозв'язку розробити стратегію дефектування, що дозволить підвищити ефективність функціонування цієї дільниці.

Список використаної літератури

1. Підручник з будови автомобіля онлайн - [green-way.com.ua](https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pidruchnyk-po-vlashtuvannju-avtomobilja/rozdil14-golovka-bloku-cilindriv).
Green-way. URL: <https://green-way.com.ua/uk/dovidniki/pidruchnyk-po-vlashtuvannju-avtomobilja/rozdil14-golovka-bloku-cilindriv> 2. Дефектація

деталей технологічного обладнання. Методичні вказівки для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Освітній рівень БАКАЛАВР – Таврійський державний агротехнологічний університет, кафедра ОПХВ імені професора Ф. Ю. Ялпачика. Оновлена редакція 2019р. 14 с. **3. Лудченко О. А.** Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : Технологія. підручник. Київ : Знання, 2008. 527 с. **4. Кисликов В. Ф., Лушик В. В.** Будова й експлуатація автомобілів: підручник. Київ : Либідь, 2018. 400 с. **5. Дефекти прокладки головки блоку циліндрів,** причини, наслідки і як їх уникнути. URL: <http://1ca.com.ua/defekty-prokladky-golovky-bloku-tsylindriv-prychyny-naslidky-i-yak-yih-unyknyty/>.

Довідайтіс Р. Дефектування головки блоку циліндрів двигуна внутрішнього згоряння

В роботі досліджено процес дефектування головки блоку циліндрів автомобіля. Розглянуто методи контролю технічного стану, які застосовуються в процесі дефектування. Проведено аналіз технічного стану головки блоку циліндрів, виявлено наявні пошкодження, а також визначено причини, що сприяли їх виникненню. Доведено важливість своєчасного проведення дефектування.

Ключові слова: автомобіль, головка блоку циліндрів, прокладка, дефектування.

Dovidaitis R. Defect detection of the cylinder head of an combustion engine

The article investigates the process of defect detection of a car cylinder head. The methods of technical condition control, which are used in the process of defect detection, are considered. The technical condition of the cylinder head is analyzed, the existing damage is identified, and the reasons that contributed to their occurrence are determined. The importance of timely defect detection is proved.

Key words: car, cylinder head, gasket, defect detention.

УДК 656.071.8:656.13

НЕГРЯ Артем

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СТО ЗАВДЯКИ
ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВА**

Постановка проблеми. За останні десять років відбулися серйозні зміни в автомобільному парку м. Ірпінь. Збільшення масштабів виробництва автомобілів призводить до зростання абсолютного обсягу ремонтних робіт, і, як наслідок цього, до зростання підприємств, що займаються обслуговуванням і ремонтом автомобілів. Як правило, це

автомобілі вітчизняного та європейського виробництва. Вимоги, що пред'являються до їх обслуговування і ремонту, стали значно вище.

З кожним роком зростає число автомобілів, що знаходяться в індивідуальному користуванні, що призводить до необхідності збільшення кількості міських і фірмових станцій технічного обслуговування. Крім кількісних змін в парку автомобільного транспорту, в тому числі і завдяки державному регулюванню в митному законодавстві, відбувається суттєве омолодження парку.

Останнім часом у м. Ірпінь з'явилися нові підприємства автосервісу. Деякі підприємства намагаються надавати максимальний, пов'язаний з ремонтом і обслуговуванням автомобілів, спектр послуг, деякі спеціалізуються тільки на певних видах, наприклад, кузовний ремонт або ремонт ходової частини.

Метою статті є підвищення ефективності роботи СТО завдяки механізації робочих процесів.

Розв'язання проблеми. Інтенсивність експлуатації автомобіля не в останню чергу залежить також від величини міста, розвитку громадського транспорту, відстані до постійного місця стоянки, технічного стану автомобіля, віку, доходів і характеру роботи власника, місцевих та інших факторів.

З кожним роком зростає число автомобілів, що знаходяться в індивідуальному користуванні, що призводить до необхідності збільшення кількості міських і фірмових станцій технічного обслуговування. Крім кількісних змін в парку автомобільного транспорту, в тому числі і завдяки державному регулюванню в митному законодавстві, відбувається суттєве омолодження парку.

Чи не останню роль в сервісному обладнанні грають підйомні механізми. Найважливіше значення відіграють автомобільні підйомники, що забезпечує ефективну роботу автосервісу.

По справжньому важко уявити собі автосервіс без підйомників, основне завдання яких – вертикальне і горизонтальне переміщення транспортного засобу. Якщо необхідно провести діагностику нижньої частини автомобіля або ж оцінити ремонт окремих елементів, то підйомник буде просто необхідний. Навряд чи, сьогодні можна знайти авторизований автосервіс, який би не використовував автопідйомник в якості допоміжного обладнання. Хоча даний вид техніки відноситься до дуже дорогих. Але без нього не можна обійтися, на сьогоднішній день існує дуже широкий вибір автопідйомників різної вантажопідйомності, мобільності і функціоналу.

Виходячи з зареєстрованої кількості легкових автомобілів у м. Ірпінь та автомобільному трафіку району міста де знаходиться СТО робимо розрахунок передбачуваної кількості технічних обслуговувань і ремонтів. По результатам отриманих розрахунків робимо розрахунок приблизного розподілення обсягу робіт за видами і місцем їх виконання на СТО. Результати розрахунків наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Приблизне розподілення обсягу робіт за видами і місцем їх виконання на СТО, %

Вид робіт	Розподіл обсягу робіт в залежності від числа робочих постів		Розподіл обсягу робіт за місцем їх виконання	
	До 5	Від 6 до 10	На робочих постах	На виробничих ділянках
1	2	3	7	8
Діагностичні	6	5	100	-
ТО в повному обсязі	35	25	100	-
Масильні	5	4	100	-
Регулювальні по установці кутів керованих коліс	10	5	100	-
Ремонт і регулювання гальм	10	5	100	-
Електротехнічні	5	5	80	20
За приладів системи живлення	5	5	70	30
Акумуляторні	1	2	10	90
Шиномонтажні	7	5	30	70
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	16	10	50	50
Кузовні й арматурні бляхарні, мідніцкі)	-	10	75	25
Фарбувальні	-	10	100	-
Обойні	-	1	50	50
Слюсарно-механічні	-	8	-	100
Збиральні мийні	-	-	100	-
Протикорозійні	-	-	100	-

По результатам розрахунків приблизного розподілення обсягів робіт за видами і місцем їх виконання на СТО наведеному у таблиці вище були зроблені підбір необхідного технологічного обладнання та розрахунок необхідних виробничих площ, що в свою чергу дало можливість розробити планування зони поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО. Загальний вид планування з розташуванням на ньому технологічного обладнання наведений на рис. 1.

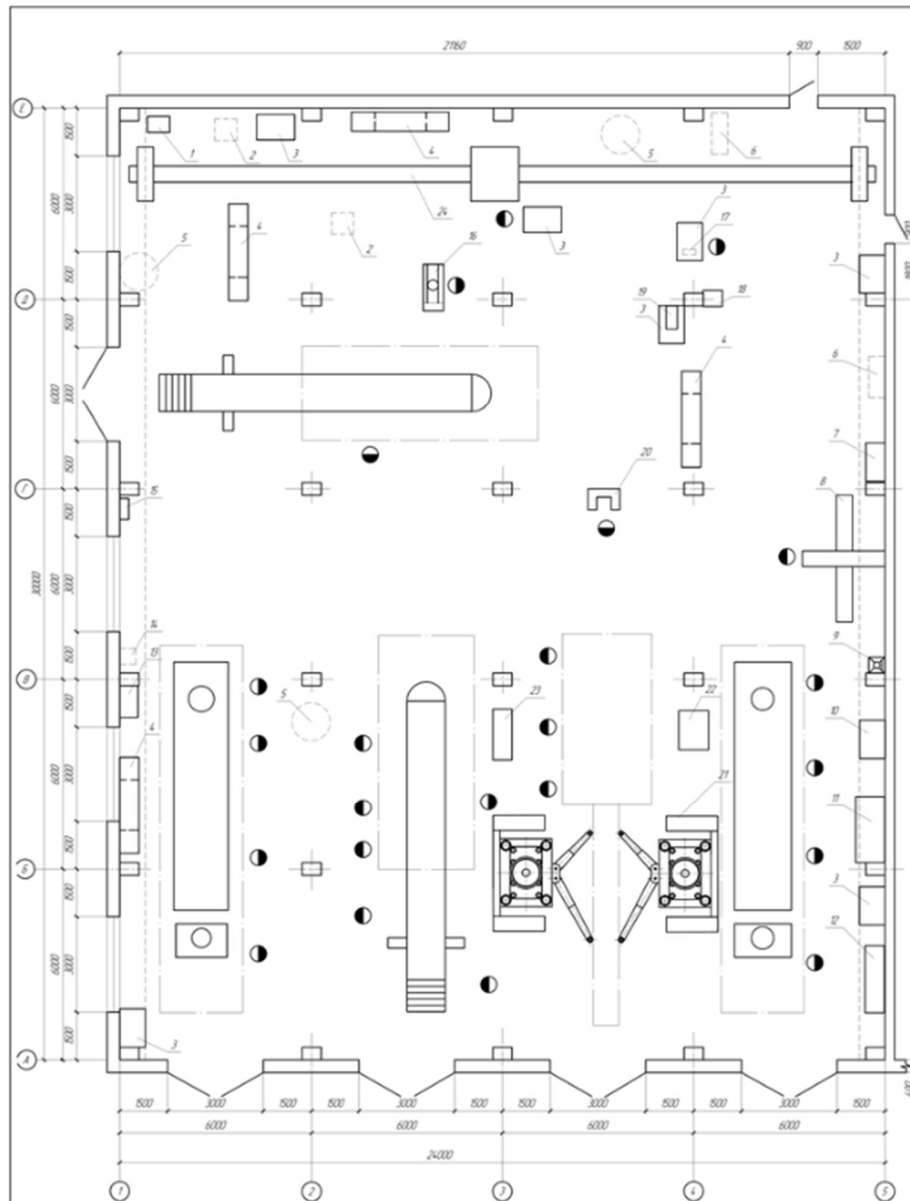


Рис. 1. Планування зони поточного ремонту

Підйомники служать для повного або часткового підйому автомобіля над рівнем підлоги або над канавою на необхідну для зручності обслуговування або ремонту на висоту. В даний час вони знаходять все більше застосування як в АТП, так і на СТОА. На жаль, наша промисловість не може поки що задовольнити потреби автопідприємств в підйомниках як за кількістю, так і за типажем і якістю. Існує велика кількість найрізноманітніших конструкцій підйомників, які можуть бути класифіковані за п'ятьма характерними ознаками що наведено на рис. 2.

Вивчивши ринок пропозиції з цього питання, були виявлені позитивні і негативні характеристики найбільш поширених в сервісному обслуговуванні підйомних засобів, з метою узагальнення аналізу конструкцій і конструювання підйомника з урахуванням виявлених недоліків. Так, в результаті аналітичної роботи, найбільш часто зустрічаються недоліки: утруднений доступ до нижньої частини автомобіля і мала вантажопідйомність; велика маса підйомника; великі габарити. В результаті проведеної роботи була запропонована наступна конструкція двостійкового підйомника така як електромеханічний двостійковий підйомник з гвинтовою передачею.

Підйомник має дві жорстко закріплені стійки, на які підвішені нерухомі гвинти з вантажонесучими гайками.



Рис. 2. Класифікація конструкцій підйомників

Гайки отримують обертання від електродвигуна через конічні зубчасті передачі, з'єднані передавальними валами. Підйомна рама кінцями поперечних тяг спирається на вантажонесучі гайки.

Автомобіль піднімається за допомогою підйомної рами, що кріпиться до каретки. Каретка переміщається уздовж стійки за допомогою гвинтової пари. Гвинт встановлюється в стійку в підшипникові опори.

Стойки монтуються на фундаменті і притискаються болтами. Каретка кріпиться до гайки, попередньо наварнути на підземний гвинт, підземні важелі кріпляться безпосередньо до каретки за допомогою болтів.

Переміщення підйомної рами вгору і вниз проводиться при одночасному синхронному обертанні вантажонесучих гайок і обмежується кінцевими вимикачами.

У разі перевантаження спрацьовують передбачені проектом в системі електрообладнання підйомника теплові реле і реле вимикання.

Проектований підйомник має велику вантажопідйомність та надійність в роботі.

Після обґрунтування та попередньої розробки конструкції були проведені остаточні розрахунки та компоновання конструкції підйомника. Загальний вид розробленого пристосування наведено на рис. 3.

Після перепланування СТО та додаткової механізації робіт було визначено розмір капітальних вкладень на організацію виробничого поста що спроектований, розраховано експлуатаційні витрати і собівартість робіт, визначено показники економічної ефективності від впровадження спроектованого обладнання. Проведений техніко-економічний аналіз виробничої діяльності СТО показав, що річна економія коштів становить 127571 грн, а термін окупності розробленого пристосування складає 0,7 роки, що відповідає середнім показникам для виробництва.

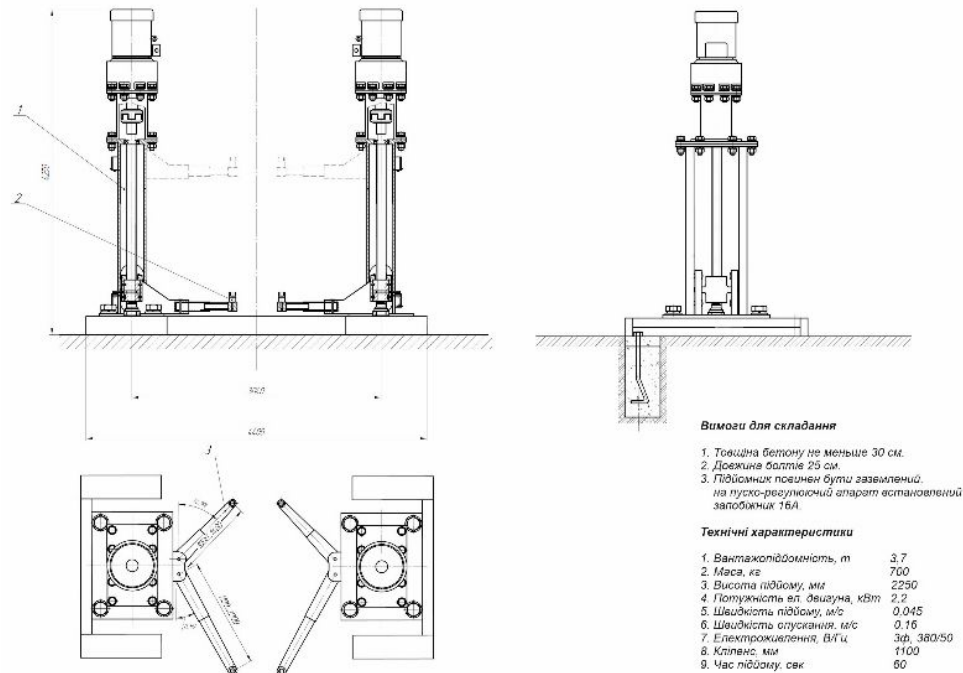


Рис. 3. Загальний вид конструкції

Висновки. В даній роботі було зроблено технологічний розрахунок поста ремонту легкових автомобілів. В результаті проведеного розрахунку визначено: кількість виконавців, число постів зони, фактичну площу ділянки, рівень і ступінь механізації з підбором технологічного обладнання. Для розширення виробничих можливостей СТО та з метою економії часу на поточний ремонт, розроблено двостійковий підйомник.

Розроблена конструкція має велику продуктивність, безпеку при використанні і низьку вартість. Сфера застосування розробки призначена до впровадження в середніх і великих автотранспортних і авторемонтних підприємствах.

Список використаної літератури

1. Проектування підприємств автомобільного транспорту / М. М. Болбас, Н. М. Капустін, А. С. Савіч и др. Минск: Адукація і вихаванне, 2004. 528 с. **2. Крамаренко С. Б.** «Технічне обслуговування автомобілів». Москва : Транспорт 2002. 568 с. **3. Щінов П. Є.** Проектування автотранспортних підприємств: Навчальний посібник для студентів інженерного факультета. 3-е изд., Перероблене і доповнене. Кіров: Вятская ГСХА, 2006. 83с. **4. Табелъ гаражного обладнання для автотранспортних підприємств.** Москва : Центрогтрудавтотранс, 2000. 75 с. **5. Технічна експлуатація автомобілів:** Підручник для вузів / Під ред. Г. В. Краморенко. 2-е изд., Перераб. і доп. Москва: Транспорт, 2003. 488 с.

Негря А. Підвищення ефективності роботи СТО завдяки поліпшення технічної бази підприємства

В статті показано що механізація та автоматизація робочих процесів є наріжним каменем питання підвищення ефективності роботи підприємства. По справжньому важко уявити собі автосервіс без підйомників, основне завдання яких – вертикальне і горизонтальне переміщення транспортного засобу. Якщо необхідно провести діагностику нижньої порожнини автомобіля або ж оцінити ремонт окремих елементів, то підйомник буде просто незамінний. Навряд чи, сьогодні можна знайти авторизований автосервіс, який би не використовував автопідйомник в якості допоміжного обладнання. Хоча даний вид техніки відноситься до дуже дорогих, але без нього не можна обійтися.

Ключові слова: автосервіс, СТО, підйомник, автомобіль

Nehria A. Improvement of work efficiency thanks to the improvement of the technical base of the enterprise

The article shows that the mechanization and automation of work processes is the cornerstone of improving the efficiency of the enterprise. It is really hard to imagine a car service without lifts, the main task of which is to move the vehicle vertically and horizontally. As it is necessary to carry out diagnostics of the lower cavity of the car or to evaluate the repair of individual elements, the lift will be simply irreplaceable. It is unlikely that today you can find an authorized car service that does not use a car lift as auxiliary equipment. Although this type of equipment is very expensive, you cannot do without it.

Keywords: car service, service station, lift, car

УДК 629.332:629.3.027.3

СВІТЛИЧНИЙ Владислав

ПОШУК ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДВІСОК ПРИЧЕПІВ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Актуальним питанням експлуатації причепів легкових автомобілів є досягнення оптимальних показників стійкості руху в умовах високих навантажень та довговічності роботи підвіски. Торсійна підвіска транспортних засобів дозволяє забезпечити високу енергоємність та підвищений динамічний хід підвіски, при цьому вона добре компонується у ходовій частині. Саме тому удосконаленню торсійних підвісок та методик їх розрахунку приділяється велика увага [2, с. 111].

З багатьох досліджень встановлено, що складальні торсіони, зібрані з декількох стрижнів, відрізняється від суцільних високою надійністю, меншою жорсткістю і довгою своєю роботою. Тому виникає пропозиція пружинний пружний елемент підвіски причепів легкових автомобілів замінити торсіоном [3, с. 174].

Пружинна залежна підвіска причепів легкових автомобілів відрізняється простотою і досить високою надійністю. Однак наявність таких елементів, як сайлент-блоки змушує періодично робити заміну гумових елементів цих вузлів. Іншим суттєвим недоліком пружинної підвіски причепа є відносно висока вантажна висота. Подальше зменшення висоти причепа, що необхідно для зниження його центра ваги і забезпечення високої стійкості причепа під час руху по дорозі з високими швидкостями, практично неможливо. В існуючій конструкції підвіски пружини вже входять в раму і зменшення висоти причепа без зміни висоти пружини неможливо. Таку можливість цілком може забезпечити торсійна підвіска причепа.

Торсійні підвіски широко використовувалися і використовуються на транспортних засобах, до плавності ходу яких, не пред'являється високих вимог. Вона використовується на військовій техніці і може повністю задовольнити причіпну техніку.

Основною перевагою торсійної підвіски є їх компактність. Для легкових передньопривідних автомобілів це властивість особливо цінна, так як торсіони не заважають підводити крутний момент до передніх приводних коліс. Для причепів легкових автомобілів ця властивість так само цінна, тому що дозволяє знизити їх центр тяжіння і зробити причепа більш стійкими на дорозі.

Торсійні підвіски відрізняються і більш високою надійністю. Як показує досвід експлуатації військової та цивільної техніки, торсіони ламаються рідше традиційних пружин і ресор, навіть якщо транспортний засіб працює з перевантаженням. Правда, втрата пружності, в результаті чого кузов починає просто просідати, а сама підвіска стає відчутно

жорсткою. Для продовження терміну служби торсіона автомобілі з торсіонної підвіскою оснащуються механізмом регулювання кута закручування торсіона.

У торсіонних підвісках застосовуються види: суцільні круглого, квадратного, або шестигранного перетину, а також складальні, що складаються з декількох елементів прямокутного або круглого перетинів. Складальні торсіони відрізняються більшою надійністю ніж, торсіони суцільного перетину, і, крім того, вони забезпечують більш низьку жорсткість, ніж суцільні. Жорсткість набірного торсіона приблизно на 20% нижче жорсткості суцільного. Додатковою перевагою набраних торсіонів перед суцільними є їх значно менша довжина.

На користь застосування торсіонної підвіски на причепах для легкових автомобілів, говорить і той факт, що останнім часом на причепах набуло широкого поширення видозміна торсіонної підвіски – гумово-джгутова підвіска. Застосовувані на причепах для легкових автомобілів гумово-джгутової підвіски, як правило, імпортного виробництва і тому причепа, оснащені ними не по кишені більшості вітчизняних споживачів. Найбільш реальний шлях для вітчизняних виробників, що прагнуть підвищити надійність і якість своїх причепів – це торсіонна підвіска зі складальним торсіоном.

Оснащення причепа легкових автомобілів торсіонної підвіскою дозволить знизити вантажну висоту причепа, знизити розташування центру тяжіння причепа і поліпшити його стійкість на дорозі під час руху [1, с. 264].

Така конструкція торсіонної підвіски причепа «легкових автомобілів» відрізняється простотою конструкції і може бути виготовлена в умовах невеликих підприємств. Найбільш трудомістким вузлом підвіски є подовжній важіль, який представляє собою Г-подібну зварену конструкцію з двох труб, цапфи осі подовжнього важеля і приєднувальних пластини. Всі перераховані елементи подовжнього важеля, крім цапфи, можуть бути виготовлені широко використовуваними на підприємстві технологічними прийомами.

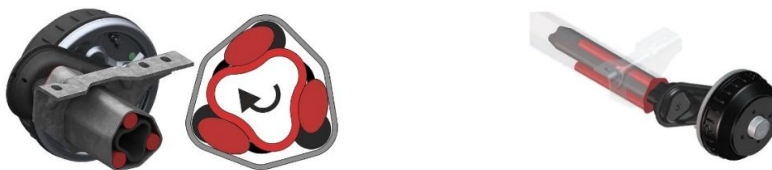


Рис. 1. Загальний вигляд гумово-джгутової підвіски причепа автомобіля

Поздовжні важелі торсіонної підвіски є її напрямними елементами і тому повинні витримувати дію всіх навантажень, переданих на них з боку коліс причепа. Поздовжні важелі торсіонної підвіски отримують складне навантаження і одночасно можуть піддаватися дії згинальних моментів у

вертикальній і горизонтальній площині, а також дії крутного моменту. Схема навантаження поздовжнього важеля торсіонної підвіски приведена на рисунку 2.

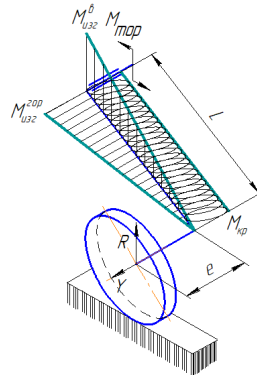


Рис. 2. Схема навантаження поздовжнього важеля торсіонної підвіски

Максимальний момент, що діє на подовжній важіль в горизонтальній площині, може бути визначений за формулою:

$$M_{зг}^r = Y_{max} \cdot L, \text{ Нм}$$

де L – довжина подовжнього важеля, м [4, с. 326].

Максимальне значення згинального моменту в вертикальній площині дорівнюватиме максимальному моменту, що створюється при максимальному куті закручування торсіона.

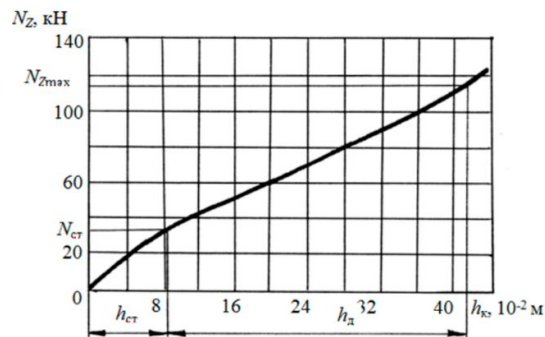


Рис. 3. Пружна характеристика торсіонної підвіски

Як випливає з даного рисунка, пружна характеристика розглянутої торсіонної підвіски практично лінійна. Отже, приведену жорсткість підвіски $C_{п}$ можна вважати постійною.

Жорсткість торсіонної підвіски з поздовжніми важелями змінна, в зв'язку з тим, що при роботі підвіски змінюється відстань від осі гойдання поздовжнього важеля до лінії дії навантаження. При чому найбільша жорсткість підвіски відзначається в положенні мінімальних її деформацій і в міру збільшення кута закручування торсіона жорсткість зменшується.

Мінімального значення жорсткість торсіонної підвіски досягає, коли поздовжній важіль колеса розташовується горизонтально. При переході важелем горизонтального положення жорсткість підвіски знову починає зростати. Це положення наочно проілюстровано на рисунку 4.

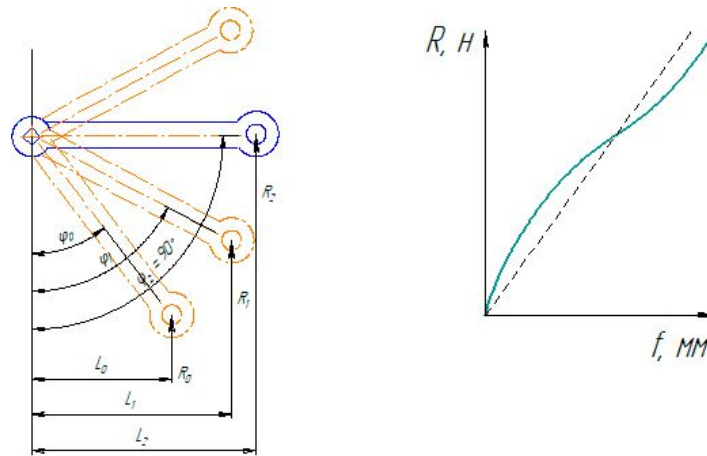


Рис. 4. Ілюстрація зміни жорсткості торсіонної підвіски з поздовжніми важелями

У зв'язку з викладеним, найбільш доцільним є вибір довжини поздовжнього важеля підвіски таким, щоб забезпечувалося з одного боку горизонтальне положення важеля при завантаженому причепі і похиле на спорядженому причепі. При упорі підвіски в буфер обмеження динамічного ходу важіль також візьме похиле положення, але з іншого боку від свого горизонтального положення. Це дозволить знизити коливання жорсткості підвіски, і вважати її приблизно постійною [3].

Як висновок можна сказати, що пропозиція істотно знизити трудомісткість і металоємність причепа за рахунок зміни конструкції його підвіски, замінивши пружинну залежну підвіску на торсіонну незалежну є актуальним питанням. Цей шлях зниження трудомісткості і металоємності причепа в даний час обраний багатьма виробниками, широко застосовують в конструкції видозмінної торсіонної підвіски – гумово-джгутової підвіски. А отже, є питанням перспективного розвитку використання причепів легкових автомобілів.

Список використаної літератури

1. Волков В. П., Вільський В. П. Теорія руху автомобіля: підручник/ Суми : Університетська книга, 2010. 320 с.
2. Дущенко В. В., Агапов А. М. Особливості розрахунку торсіонної підвіски транспортних засобів. Вісник НТУ «ХПІ». 2014. № 10.
3. Миськів М. П. Дослідженням зміни жорсткості торсіонної підвіски з поздовжніми важелями. *Актуальні задачі сучасних технологій*: Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Тернопіль 25-26 листопада

2020. 4. **Форнальчик Є. Ю., Олісевич М. С., Мاستикаш О. Л., Пельо Р. А.** Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник. Львів : Афіша, 2004. 492 с.

Світличний В. Пошук шляхів підвищення функціональних можливостей підвісок причепів легкових автомобілів

Стаття присвячена обґрунтуванню функціональних можливостей використання торсіонної підвіски на причепах для легкових автомобілів та визначення оптимальних експлуатаційних показників для забезпечення максимального динамічного та плавного ходу, зменшення вантажної висоти, при заданій довжині торсіона, відповідно до необхідної приведеної жорсткості підвіски.

Ключові слова: автомобільний причеп, торсіон, гумово-джгутова підвіска, навантаження.

Svitlichnyi V. Search for ways to increase the functionality of passenger car trailer suspensions

The article is devoted to the substantiation of the functional possibilities of using torsion suspension on trailers for passenger cars and the determination of optimal performance indicators to ensure maximum dynamic and smooth running, reducing the load height, with a given length of torsion, in accordance with the required reduced stiffness of the suspension.

Key words: car trailer, torsion bar, rubber harness suspension, load.

УДК 629.083:629.33

СЛОБОДЕНЮК Станіслав

КАЛЕМБЕТ Максим

**ПРИКЛАД РЕМОНТНИХ РОБІТ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ПРИЧИН
ВИХОДУ З ЛАДУ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ VOLKSWAGEN
PASSAT B5**

Автомобілі концерну Volkswagen мають всесвітню відомість і періодично займають першу сходинку у світі за кількістю машин, що були виготовлені за рік.

Volkswagen Passat B5 – п'яте покоління сімейства Volkswagen Passat, яке було представлено у 1996 році та прийшло на заміну Volkswagen Passat B4.

Автомобіль значно відрізнявся від своїх попередників. У першу чергу двигуни тепер розташовувалися поздовжньо, а не поперечно як було раніше. Також варто виділити вдосконалену підвіску і сучасну електронну начинку. Моделі виробляються тільки з кузовами седан і 5-дверний універсал Variant. Оснащені 4-, 5- і 6-циліндровими бензиновими й дизельними двигунами об'ємом 1,6 -2,8 л потужністю 90-193 к.с.

Машина володіє великим просторим салоном, де дорогий пластик передньої панелі сусідить зі вставками під дерево на дверях і передній консолі. Сидіння дуже зручні й обтягнуті велюром, а кермо і коробка передач – шкірою. Напрочуд виглядає базова комплектація автомобіля, вона включає: чотири подушки безпеки, ABS, електропакет для передніх пасажирів, клімат-контроль, регульоване по висоті водійське сидіння, тоноване скло та ін.

Крім базової комплектації пропонується на вибір ще три: «Comfortline», «Trendline» та «Highline». Перша відрізняється обробкою салону і вставками з дерева, повним електропакетом, легкосплавними дисками коліс і більше комфортними передніми кріслами, з функцією поперекового підпору.

Для шанувальників спортивного стилю пропонується комплектація «Trendline». Тут на передній панелі дерево замінили полірованим алюмінієм і встановили кермо «трюхспицьним». Комплектація «Highline» характеризується досягненням максимального комфорту. Колірна гамма салону витримується в трьох тонах: сірий, чорний і бежевий. Сидіння мають подвійну оббивку шкірою і тканиною.

Порадує великим вибором і гамма двигунів для B5:

- П'ятициліндровий двигун «VR5» об'ємом 2,3 літра. Буква «R» в його назві означає, що циліндри розташовані з мінімальним кутом розвалу, практично в ряд, тільки в шаховому порядку. Шляхом цього двигун вийшов дуже компактним і легким.

- Бензиновий об'ємом 1,6 л і потужністю 101 к.с.

- 1,8 л потужністю 125 к.с.

- 1,8-літровий з турбонаддувом, потужністю 150 к.с. Завдяки турбіні низького тиску він потужно тягне з малих оборотів.

- Шестициліндровий двигун об'ємом 2,8 л потужністю 193 к.с.

Також творці пропонують три варіанти коробки передач: п'яти й шестиступеневі механічні та «автомат». Плюс два типу приводу – традиційний передній і повний 4Motion.

П'яте покоління значно відрізняється від попереднього за керованості автомобіля, фахівці схильні вважати, що такі разючі зміни забезпечила багатоважільна передня підвіска



Рис. 1. Автомобіль Volkswagen Passat B5

Двигуни автомобілів Volkswagen Passat не є виключенням, вони нажаль теж виходять з ладу.

Причини виходу з ладу двигуна Volkswagen Passat можуть бути наступні:

Затримка заміни оливи. Якщо олива застосовується тривалий час, її в'язкість погіршується, утворюються присадки та відкладення, внаслідок чого сила тертя деталей збільшується. Це призводить до їхнього зносу та виходу з ладу системи.

Використання неякісної оливи. Такі рідини не мають необхідного набору компонентів, що збільшує ризик утворення відкладень на частинах системи. В результаті канали закриваються: через систему не тече олива, а деталі залишаються без змащування.

Передчасна заміна фільтра. Фільтр, що використовується, не здатний ефективно захистити двигун від попадання пилу і бруду, внаслідок чого двигун зношується. Найбільше страждають поршні та циліндри.

Пізнє усунення незначних несправностей. Якщо ви проігноруєте незначні несправності або неправильно відрегулюєте деталі двигуна, термін служби системи скоротиться. Наприклад, автолюбители часто вибирають неправильну свічку запалювання для свого VW.

Неправильна експлуатація авто. Сильний газ та гальмо головні вороги вашого двигуна. Якщо пристрій постійно працює при максимальному навантаженні, його ресурс зменшиться на 30 відсотків. Силкові установки також страждають від холодного запуску (якщо зимова олива обрана неправильно).

Проблему з двигуном Passat B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8 можна визначити на основі наступних критеріїв:

- відкладення нагару на свічках запалювання;
- пульсація при вивільненні парів та газів;
- незвичайний колір вихлопного газу;
- збільшення часу розгону автомобіля до 100 км;
- неправильна поведінка ДВЗ на холостому ході;
- пристрій перегрівається;
- стук двигуна внутрішнього згоряння;
- низький тиск олії.

Дуже дієвим способом з підвищення зносостійкості є правильна експлуатація двигуна, що може включати його мийку, збирання та розбирання складових, а також застосування змащувальних матеріалів для окремих деталей та вузлів, що зазнають зношування.

Висновки. Знос вкладишів колінчатого вала призводить до зниження ефективності роботи системи змащення двигуна, яка, своєю чергою, може призвести до значного зносу окремих частин силового агрегату, а також до зниження його робочого ресурсу. Тому в разі виявлення навіть незначного зносу шатунних і/або корінних вкладишів колінчатого вала необхідно вжити заходів щодо усунення неполадок. На основі даних з інтернет джерел наведено приклад заміни поршневих кілець і вкладишів

на двигуні автомобіля Daewoo Lanos 1.6. Технологічні операції докладно проілюстровано.

На рис. 2, 3 наведено приклад як одного з варіантів стислого технологічного процесу ремонтних робіт з демонтування двигуна в автомобілі Volkswagen Passat B5. Автомобіль Volkswagen Passat B5 проїхав 700 тис. км, останні 500 тис. км без будь якого ремонту.

Ремонтні роботи включали: виймання двигуна (рис. 2 а, б). Проведення дефектування показало, що корінні шийки в допуску, шатунні вийшли з допуску, шатунні «вкладиші» були зношені (протерті) вщент (рис. 2 в). Загальна картина: знос блоку, знос шатунних шийок КВ, знос напрямних, величезна кількість нагару скрізь (через велику кількість масла на 1 см мазуту всередині всієї ГБЦ). Підготовчі роботи (рис. 2 г). Були закуплені необхідні запчастини (рис. 2 д). Зроблено розточення блоку циліндрів (рис. 2 е).



(а)



(б)



(в)



(г)



(д)



(е)

Рис. 2. Стислий приклад ремонтних робіт

На рис. 3а-3е – наведено наступні технологічні процеси, які стосуються ремонтних робіт двигуна. Серед яких встановлення нових сальників (рис. 3 а, б). Ремонтні роботи можуть включати: промивку каналів двигуна, фарбування, змащування, заміну зношених деталей та вузлів (встановлення нових вкладишів). Остаточна технологічна операція це встановлення двигуна назад у підкапотний простір (рис. 3 е).



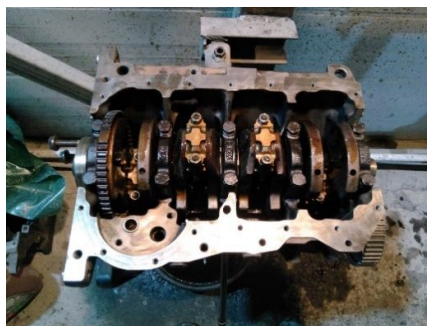
(а)



(б)



(в)



(г)



(д)



(е)

Рис. 3. Стислий приклад ремонтних робіт

Висновок. В публікації розглянуті такі питання: стислий огляд автомобіля Volkswagen Passat B5. Перелічені деякі причини виходу з ладу двигуна Volkswagen Passat. На основі інтернет даних наведено стислий приклад ремонтних робіт для двигуна автомобіля.

Список використаної літератури

1. **Volkswagen Passat B5.** Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Volkswagen_Passat_B5.
2. **Ремонт двигуна Volkswagen Пассат-Капітальний ремонт двигуна Volkswagen ціна.** СТО Київ. Автосервіс Київ. | Кузовний ремонт, ремонт двигунів, фарбування авто. URL: <https://xn---dtbiljwui.xn--j1amh/remont-dvigatelya-volkswagen-passat>.
3. **Колесников В. А.** Продукты износа в двигателях автомобилей. *Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД* : Матеріали VI Міжнародної науково-практ. конф., 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362–365.
4. **Прохорова Т. В., Перчемлі І. Ф., Колесніков В. О.** Матеріали та технології в автомобільній промисловості. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали V-ї Міжнародної наук.-техн. інтернет-конф., 13–14 квітня 2017 р., м. Вінниця. С. 105–112.
5. **Колесніков В. О., Шуліка С. О., Гаврилюк М. Р.** Мазильні матеріали для транспортної галузі та енергомашинобудування. Частина 1. Деякі поради щодо застосування. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р.*: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 166–178.
6. **Приклади застосування та впровадження нових технологій в транспортній галузі та енергомашинобудуванні. Частина 1.** Змашувальні матеріали. / В. О. Колесніков та ін. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту* : зб. наук. праць X міжнар. наук.-техн. інтернет- конф. 14–15 квіт. 2022 р Вінниця : ВНТУ, 2022. С. 139–146.
7. **Стадник О. І., Бувалець М. Ю., Шматко О. Е., Колесніков В. О.** Методи та засоби підвищення корозійної стійкості деталей автомобілів. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: VI-та міжн. науково-практичн. конф., 12–13 квітня 2018 р.*: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2018. С. 190–197.
8. **Колесніков В. О., Шуліка С. О., Гаврилюк М. Р.** Мазильні матеріали для транспортної галузі та енергомашинобудування. Частина 2. Приклади випробувань. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р.*: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 179–189.
9. **Олексій Фірсов, Сергій Шуліка, Ярослав Кунченко, Віталій Якуба.** Підвищення довговічності та шляхи забезпечення нормальної експлуатації деталей шатуно- поршневої групи в автомобілі *Науковий пошук молодих дослідників № 4 (2021).* Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, 2021. С. 107 – 113.
10. **Калашник А., Сидоренко Р.** Деякі особливості проведення ремонтних робіт кривошипно-шатунних механізмів автомобілів. *Науковий пошук молодих дослідників: Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти, № 3 (2022).* м. Полтава: Вид-во ДЗ «Луганський

національний університет імені Тараса Шевченка»: Полтава, 2022. С. 76 – 85. **11. Дослідження зносостійкості матеріалів для деталей транспорту.** / О. І. Балицький та ін. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: IV-ї -та міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2016 р. Вінниця: ВНТУ, 2016. С. 60–64. **12. Balyts'kyi O. I., Kolesnikov V. O.** Investigation of wear products of high nitrogen manganese steels. *Materials Science*. vol.45. № 4. 2009. p. 576 – 581. **13. Безруков В.** Розгляд причин зношування поршневих кілець та технологія їх заміни. *Науковий пошук молодих дослідників*: Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти, № 4 (2022). м. Полтава: Вид-во ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»: Полтава, 2022. С. 93 – 100. **14. Ремонтуємо двигун вашого автомобіля.** Особливості ремонту блоку циліндрів. URL: http://avtodvor.com.ua/article.php?id_article=93. **15. Конспект лекцій з дисципліни** «Теоретичні основи ремонту автомобілів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / Укладач: к.т.н., доцент Сасов О.О., Кам'янське, ДДТУ, 2018 р., 98 с. **16. Ремонт двигуна PASSAT B5 1.6 8 клапанний 1 частина.** URL: https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=mZ_TTqRsrCM&ab_channel=Зроблено%20вгаражі. **17. Ремонт двигуна PASSAT B5 1.6 8 клапанний 2 частина 2.** URL: <https://www.youtube.com/watch?v=6MGAPlrYlc> (дата звернення: 15.03.2023). **18. 2003 Volkswagen Passat (B5.5) 2.5 TDI (180 лс) 4MOTION.** URL: <https://www.auto-data.net/ru/volkswagen-passat-b5.5-2.5-tdi-180hp-4motion-8924>. Складання двигуна. URL : <https://www.drive2.com/l/637254675422273877>. (дата звернення: 15.03.2023). **19. Volkswagen Passat B5.** URL : <https://www.drive2.ru/l/4940140>. **20. Капітальний ремонт двигуна VW Passat B5 1.8** URL : <https://www.drive2.com/c/2853863>. **21. Автор: Toffguay – Власна робота,** CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3251472>.

Слободенюк С., Калембет М. Приклад ремонтних робіт на основі аналізу причин виходу з ладу двигуна автомобіля Volkswagen Passat B5.

В роботі наведено деякі причини зношування автомобільних двигунів Volkswagen Passat. На основі інтернет джерел стисло наведено деякі технологічні операції, що стосуються ремонту автомобільного двигуна автомобіля Volkswagen Passat B5. Технологічні операції проілюстровано.

Ключові слова: автомобіль, знос, зносостійкість, ДВЗ, ремонт, СТО, Volkswagen Passat B5, блок циліндрів.

Slobodeniuk S., Kalembet M. Example of repair work based on an analysis of the causes of engine failure Volkswagen Passat B5.

The paper gives some reasons for the wear and tear of Volkswagen Passat car engines. Based on Internet sources, some technological operations regarding

the repair of the Volkswagen Passat B5 car engine are summarized. Technological operations are illustrated..

Key words: car, wear and tear, durability, ICE, repairs, service stations, Volkswagen Passat B5, cylinder block.

УДК 62-242.3:629.33

ТІШАКОВ Сергій

АНУФРІЄВ Владислав

ДЕЯКІ ВІДОМОСТІ ЩОДО ЗНОШУВАННЯ ТА ЗАМІНИ ПОРШНЕВИХ КІЛЕЦЬ І ВКЛАДИШІВ НА ДВИГУНІ АВТОМОБІЛЯ DAEWOO LANOS

Знос вкладишів колінчатого вала призводить до зниження ефективності роботи системи змащення двигуна, яка, своєю чергою, може призвести до значного зносу окремих частин силового агрегату, а також до зниження його робочого ресурсу. Тому в разі виявлення навіть незначного зносу шатунних і/або корінних вкладишів колінчатого вала необхідно вжити заходів щодо усунення неполадок.



Рис. 1. Зношені вкладишів

Зазвичай причинами зносу є їхнє природне старіння. Однак у деяких випадках має місце потрапляння на їхню робочу поверхню бруду або сміття, виникнення корозії, недостатнє змащування, неспіввісність осей та інші причини. Як правило, вкладиші не підлягають відновленню, тому їх необхідно міняти на нові. Процедура доволі складна, тому самостійне її виконання має сенс лише в разі, якщо в автовласника є відповідний досвід виконання робіт і необхідні інструменти.

Існує два типи вкладишів колінчастого вала – корінні та шатунні. По суті, вкладиші є підшипниками ковзання, і в їхні завдання входить витримування значних навантажень, що виникають між шатуном і шийкою колінчастого вала. У сучасних машинах (здебільшого) вкладиші зроблені з пластичних алюмінієвих сплавів (зазвичай з алюміній з оловом). Зверху вони покриті антифрикційним складом.

Корінні вкладиші розташовані між колінчастим валом і місцем, де колінвал проходить безпосередньо через корпус двигуна, в посадкових місцях, так званих «ліжках». Корінні вкладиші мають у своїй конструкції отвори, призначені для кращого відведення масла. Тобто, корінні вкладиші є підшипниками ковзання для корінних шийок колінчастого вала. А за фактом на корінних вкладишах тримається й обертається колінвал.

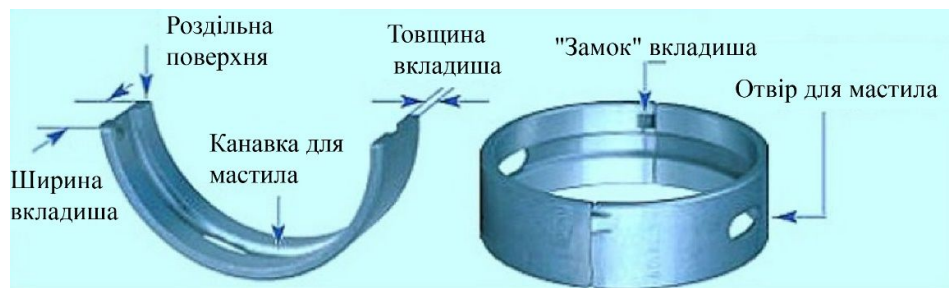


Рис. 2. Будова вкладишів колінчастого вала

Шатунні вкладиші розташовуються в нижній частині головки шатунів. А шатуни, своєю чергою, закріплюються за допомогою шатунних вкладишів на шатунних шийках колінчастого вала. Функція шатунних вкладишів полягає в тому, що вони є підшипниками ковзання для нижніх головок шатунів і шатунних шийок колінчастого вала.

Знос вкладишів передбачає значне збільшення їхніх зазорів (чим більше збільшення – тим гірше). Внаслідок цього падає тиск у системі змащення двигуна. Зазвичай у таких випадках на приладовій панелі спалахує лампочка (маслянка), що символізує про те, що тиск масла значно впав. Особливо часто це проявляється на гарячому двигуні, коли в'язкість масла мінімальна. Водії в таких випадках кажуть, що «підшипники не тримають масло». Знос вкладишів – дуже небезпечна проблема, яка може призвести до великого зносу інших деталей двигуна і мотора в цілому. А це може призвести до значного зменшення їхнього ресурсу та пошкодження.

Рекомендується міняти вкладиші під час кожного капітального ремонту двигуна.

Звук від стуку корінних вкладишів зазвичай глухий, з металевим відтінком. Його легко виявити, коли двигун працює на холостих обертах, і після цього оберти різко збільшуються (різко натиснути на педаль газу). При цьому на них йде велике навантаження і з'являється стукіт. Аналогічно потрібно вчинити й з шатунними вкладишами.

Нескладно знайти, і в якому саме циліндрі стукають вкладиші. Для цього потрібно по черзі відключати (викручувати) свічки запалювання на бензиновому двигуні або форсунки палива на дизельному. Якщо за будь-якої викрученої свічки згаданий стукіт зник, отже, в цьому циліндрі й існує проблема.

Коли у двигуна з'являється велика витрата мастила та утворюється багато чорного диму з вихлопної труби, це перші ознаки того, що необхідно робити капітальний ремонт двигуна. Ремонт блоку циліндрів може бути як дрібний (заміна поршневих кілець, заміна вкладишів), так і великий (розточування циліндрів, заміна поршнів, проточка колінвалу). Обсяг необхідної роботи з'ясовується тільки після розбирання і «дефектовки» двигуна.

Наведемо приклад, проведення дефектування двигуна автомобіля Daewoo Lanos 1.6 л. Вироблення в циліндрах виявилось мінімальним. Поршні в хорошому стані. Колінвал без слідів вироблення. Був зроблений висновок, що потрібен дрібний ремонт – заміна кілець та вкладишів. Старі компресійні кільця були вже стерті, а мастилознімні – залиpli в поршнях. Через це і була велика витрата оливи та з вихлопної труби йшов сизий дим.

В таблицях 1 та 2 наведена інформація про кільця та шатунні вкладиші які можна поставити у двигун автомобіля Daewoo Lanos 1.6 л.

Таблиця 1

Поршневі кільця d79

№ з/п	Виробник	Артикул
Оригінал		
1.	GM	S1220014
Аналоги		
2.	NSP	NSP0193740225
3.	TP	41011STD
4.	ONNURI	GPRD002STD

Таблиця 2

Шатунні вкладиші STD

№ з/п	Виробник	Артикул
Оригінал		
1.	GM	93742707
Аналоги		
2.	KUHLER SCHNEIDER	87409600
3.	UXCLENT	216198XW02
4.	NSP	NSP0196351662S

Інструменти, що необхідні для проведення ремонтних робіт

Оглядова яма або підйомник;
Ключі на 10 мм, 12 мм, 14 мм і 17 мм;
Викрутка «-»;
Ємність для відпрацьованого масла;
Герметик REINZOSIL +300 Victor Reinz;
Наждачний папір;
Маслянка з моторним маслом;
Очищувач або розчинник;
Чисте ганчір'я.

Алгоритм дрібного ремонту блоку циліндрів Daewoo Lanos

1. Зливаємо з піддона масло;
2. Відкручуємо щиток маховика;
3. Відкручуємо кронштейн підтримки приймальної труби;
4. Відкручуємо і знімаємо піддон картера;
5. Відкручуємо бугелі шатунів і витягуємо шатуни;
6. Робимо дефектування знятих деталей;
7. Знімаємо поршневі кільця й очищаємо поршні від нагару;
8. Очищаємо блок циліндрів;
9. Надягаємо на поршні нові кільця;
10. Встановлюємо поршні в блок циліндрів;
11. Збираємо все у зворотному порядку;

Під час затягування двигуна слід дотриматись наступних вимог:

Піддон картера двигуна – 10 Nm;

Гвинт спуску масла – 55 Nm;

Під час ремонту шатунного підшипника слід дотриматись наступних вимог:

Ступінь 01 – 25 Nm;

Ступінь 02 – 30°;

Ступінь 03 – 15°.

Наведемо приклад заміни поршневих кілець і вкладишів на двигуні автомобіля Daewoo Lanos 1.6 л. На цьому двигуні ГБЦ вже було знято, тому залишилося зняти піддон і далі можна було витягувати з блоку циліндрів поршня (рис. 3а). Щоб була можливість зняти піддон, необхідно відкрутити від двигуна кронштейн підтримки вихлопної труби. Використовували ключ на 12 мм (рис. 3б).



а



б

Рис. 3. Витягування поршнів з блоку (а). Відкручування від двигуна кронштейн підтримки вихлопної труби (б)

Також необхідно з двигуна злити масло, відкрутивши зливну пробку і підставивши ємність для відпрацьованого масла. Пробку треба відкручувати ключем на 17 мм (рис. 4а). Далі треба знімати захист

маховика. Ключем на 10 мм відкручуються три болти кріплення захистки (рис. 4б).



Рис. 4. Відкручування пробки (а). Знімання захисту маховика (б).

І тим же ключем відкручуються всі болти кріплення піддону по колу (рис. 5а). Відкрутивши кріпильні болти піддону, знімаємо піддон, вставивши викрутку між двигуном і піддоном, і зірвавши його з приклеєного герметика (рис. 5б).



Рис. 5. Відкручення болтів кріплення піддону по колу (позначено зеленим кольором) (а). Знімання піддону (б).

Після знімання піддону, розпочинають відкручування шатунів. Для цього використовують ключ на 14 мм (рис. 6а). Далі нам необхідно відкручені від колінвалу шатуни проштовхнути вгору, краще це зробити дерев'яним руків'ям молотка, щоб не пошкодити колінвал або шатун. І перед тим як поршні витягувати з двигуна їх необхідно позначити, який поршень з якого циліндра. Бугелі шатунів також не можна переплутувати і розвертати (рис. 6б).

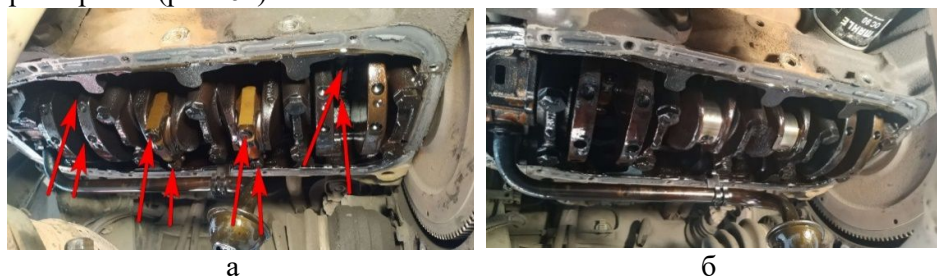


Рис. 6. Відкручування шатунів (а). Позначення бугелів шатунів (б).

Витягнувши з двигуна поршні, необхідно оглянути стан шийок коленвала і стан циліндрів (рис. 7а). Напрямні головки блоку краще витягнути зі свого посадкового місця, щоб вони не загубилися під час очищення площини блоку (рис. 7б).



Рис. 7. Візуальний огляд стану шийок коленвала і стан циліндрів (а). Витягування напрямних головок блоку (б)

Також необхідно оглядати стан поршнів і шатунів. Треба дивитись, щоб поршні були не потягнуті, а канавки поршневих кілець були не зруйновані та не сильно вироблені (рис. 8а). Перевіряється люфт поршневого пальця і міряються зазори в канавці поршневого кільця (рис. 8б).



Рис. 8. Огляд стану поршнів і шатунів (а). Перевірка люфту поршневого пальця і вимірювання зазорів в канавці поршневого кільця (б)

За допомогою щітки по металу і наждачного паперу необхідно очищувати блок циліндрів. Повітрям видувається весь бруд із різьбових отворів (рис. 9а). Встановлюються на поршні нові кільця. В цьому випадку були обрані кільця фірми Mahle. Порядок встановлення кілець вказано на конвертиках, у які упаковані кільця. Напис «ТОР» на поршневих кільцях позначає верх кільця під час встановлення (рис. 9б).



Рис. 9. Видування бруду із різьбових отворів (а). Встановлення на поршні нових кілець

Встановлюються нові вкладиші на шатун і змащуються моторним мастилом. Також змащуються мастилом шийки колінвалу, циліндри, поршневі кільця й оправку поршневих кілець (рис. 10а). Встановлюються на свої місця всі поршні, використовуючи оправку для кілець YATO YT0635 або її аналог. Бугеля необхідно встановлювати на шатун так, щоб замки вкладишів дивилися в один бік. Далі затягуються болти шатунів з необхідним зусиллям (рис. 10б).

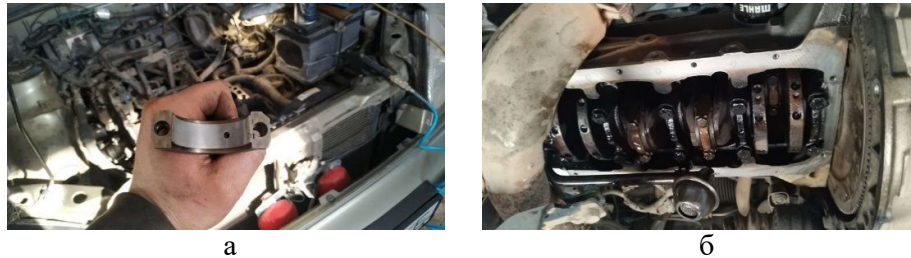


Рис. 10. Змащування мастилом шийки колінвалу, циліндри, поршневі кільця й оправку поршневих кілець (а). Затягування болтів шатунів (рис. 10б)

Далі необхідно очищувати від старого герметика піддон і посадкове місце на блоці циліндрів (рис. 11а). Встановлюється піддон на своє місце, попередньо необхідно промазати посадкове місце невеликим шаром герметика. Потім затягуються всі кріпильні болти з необхідним зусиллям (рис. 11б).



Рис. 11. Очищення від старого герметика піддону і посадкового місця на блоці циліндрів (а). Затягуються всі кріпильних болтів (б)

Остання технологічна операція це прикручування на своє місце захистку маховика і кронштейн підтримки приймальної труби.

Висновки. Знос вкладишів колінчатого вала призводить до зниження ефективності роботи системи змащення двигуна, яка, своєю чергою, може призвести до значного зносу окремих частин силового агрегату, а також до зниження його робочого ресурсу. Тому в разі виявлення навіть незначного зносу шатунних і/або корінних вкладишів колінчатого вала необхідно вжити заходів щодо усунення неполадок. На основі даних з інтернет джерел наведено приклад заміни поршневих кілець і вкладишів на двигуні автомобіля Daewoo Lanos 1.6. Технологічні операції докладно проілюстровано.

Список використаної літератури

- 1. Зношування вкладишів підшипників.** URL: <https://etlib.com/report/167-zamena-radiatora-pechki-na-audi-80-b3/>.
- 2. Колесніков В. О.** Дослідження зносотривкості перспективних сталей для автомобільної галузі, а також розпізнавання та ідентифікація їх продуктів зношування. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*: VI-а Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф., 12–13 квітня 2018 р. Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2018. С. 79 – 89.
- 3. Балицький О. І., Колесніков В. О.** Дослідження продуктів зношування високоазотних марганцевих сталей *Фіз.-хім. механіка матеріалів*. 2009, 45. № 4. С. 93 – 99.
- 4. Дослідження зносостійкості матеріалів для деталей транспорту** *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* / О. І. Балицький та ін., Матеріали IV-ї Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф. 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. С. 60 – 64.
- 5. Колесніков В. А.** Продукты износа в двигателях автомобилей *Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД* : Матеріали VI Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф. 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362 – 365.
- 6. Знос деталей обладнання. Види зношування.** URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_9/page12.html.
- 7. Ремонт блоку циліндрів Ланос 1.6.** URL: <https://etlib.ru/report/1804-remont-bloka-tsilindrov-lanos-16>.
- 8. Приклад ремонту автомобіля ВАЗ з застосуванням висвердлювання** / Шматко О. Е. та ін., *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали VII-ї Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф. 8-10 квітня 2019 р., м. Вінниця. С. 139 – 150.
- 9. Колесніков В. А.** Некоторые материаловедческие аспекты при механической обработке сталей и сплавов для транспортной отрасли. Часть 1. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*: Матеріали VII-ї Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф. 8-10 квітня 2019 р., м. Вінниця. С. 72 – 83.
- 10. Зносостійкість сплавів, відновлення та зміцнення деталей машин:** Навч. посіб. / За ред. В. С. Попова Запоріжжя: Мотор Січ, 2006. 420 с.

Тішаков С., Ануфрієв В. Деякі відомості щодо зношування та заміни поршневих кілець і вкладишів на двигуні автомобіля Daewoo Lanos.

Знос вкладишів колінчатого вала призводить до зниження ефективності роботи системи змащення двигуна, яка, своєю чергою, може призвести до значного зносу окремих частин силового агрегату, а також до зниження його робочого ресурсу. Тому в разі виявлення навіть незначного зносу шатунних і/або корінних вкладишів колінчатого вала необхідно вжити заходів щодо усунення неполадок. На основі даних з інтернет джерел наведено приклад заміни поршневих кілець і вкладишів на двигуні автомобіля Daewoo Lanos 1.6. Технологічні операції докладно проілюстровано.

Ключові слова: автомобіль, дефектування, двигун, зношування, ремонт, поршневі кільця, поршневі вкладиші, циліндр, Daewoo Lanos.

Tishakov S., Anufriev V. Some information on the wear and replacement of piston rings and liners on the engine Daewoo Lanos.

Crankshaft bearing wear reduces the efficiency of the engine lubrication system, which, in turn, can lead to significant wear of individual parts of the power unit, as well as reducing its operating life. Therefore, if even minor wear of crank pin and/or main crankshaft bearing shells is detected, corrective action should be taken. Here is an example of replacing piston rings and liners on the engine Daewoo Lanos 1.6 based on the data from the Internet. Technological operations are illustrated in detail.

Key words: car, defecting, engine, wear, repair, piston rings, piston liners, cylinder, Daewoo Lanos.

УДК 621.43:629.33

ХОРОШЕВСЬКИЙ Олександр

**ЗАМІНА РЕМЕНЯ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ НА
АВТОМОБІЛІ FORD ESCORT**

Автомобілі Ford широко відомі в усьому світі. Їх виготовляють у різних країнах.

Ford Escort – це невеликий сімейний автомобіль, який вироблявся компанією Ford of Europe з 1968 по 2000 рік. Загалом було випущено шість поколінь на трьох базових платформах, починаючи з оригінальної задньопривідної Mk.1/Mk.2 (1968-1980), передньопривідної «Еріка» Mk.3/Mk.4 (1980-1990) та останньої версії SE-14 Mk.5/Mk.6 (1990-2002). Його наступник – Ford Focus – був випущений в 1998 році, але останнє покоління Escort було поступово знято з виробництва, а версія з фургонем припинила виробництво у 2002 році на користь Ford Transit Connect.

Escort часто був найбільш продаваним автомобілем у Великій Британії протягом 1980-х та 1990-х років. Загалом за 33 роки було продано понад 4,1 мільйона Escorts усіх поколінь.



Рис. 1. Автомобіль Ford Escort

Ремінь ГРМ (газорозподільного механізму) являє собою замкнуте гумове кільце, діаметр якого залежить від типу і моделі двигуна. Внутрішня сторона ремня забезпечена спеціальними насічками по всьому периметру. Ось і вся схема ремня ГРМ. Попри його простоту без нього рух автомобіля неможливий. Завданням ремня є зв'язати розподільний вал з колінчастим і синхронізація руху поршнів з клапанами. Оскільки ця деталь виконана з гуми, в роботі вона практично безшумна і не страждає від корозії. Але пристрій ГРМ характеризується постійним тертям між ремнем і шківками, через що він зношується і потребує періодичної заміни.

Нині ринок автозапчастин буквально переповнений підrobною продукцією. Ремні ГРМ є винятком. Причому підrobляють не лише продукцію, що належать до дорогих брендів, а й середньобігові запчастини. Тому при виборі того чи іншого ремня ГРМ необхідно звертати увагу на його якість і дотримуватися кількох нескладних правил, які допоможуть мінімізувати ймовірність покупки контрафакту.

Здійснюйте покупки у перевірених магазинах. Незалежно від того, який ремінь ГРМ купити ви зібралися, дешевий чи дорогий. Найкраще звертатися до офіційного представника виробника конкретних ремнів ГРМ.

Уважно вивчайте упакування. Фірми, що поважають себе, завжди витрачають чималі кошти на якісну поліграфію. Друк на коробках має бути чітким, а зображення не «поплили». Крім того, в описі товару повинні бути відсутні граматичні помилки. Бажано, щоб на пакуванні також була голограма (хоча її завдають не всі виробники).

Інформація на пакуванні про параметри ремня повинна завжди відповідати маркуванню, нанесеному на сам ремінь.

Деякі виробники запроваджують онлайн-перевірку оригінальності упакування. Для цього на її поверхню завдають коди, малюнки, QR-коди або іншу інформацію, за допомогою якої можна однозначно ідентифікувати підробку. Зазвичай це робиться за допомогою смартфона з доступом до Інтернету. Інший варіант – посилення SMS із кодом з упакування.

Пам'ятайте, що підроблений ремінь не тільки не пропрацює належний час (пробіг), але й не буде належним чином забезпечувати роботу газорозподільного механізму та інших елементів двигуна, рух яких він забезпечує. Тому покупка оригіналу – запорука тривалої експлуатації як ремня, так і двигуна.

Заміна ремня ГРМ (газорозподільного механізму) – це одна з процедур регламентного ТО автомобіля. Вона потрібна не так часто, як заміна моторної оливи або фільтрів, але не менш, а то й важливіша. У середньому інтервал заміни коливається від 60 до 100 тис. км пробігу.

Якщо ремінь ГРМ не поміняти вчасно, він може обірватися у русі й спровокувати серйозне ламання двигуна. Тому рекомендується іноді перевіряти його стан і звертати увагу на характерні ознаки.

Загалом інструкція із заміни ремня ГРМ виглядає так:

- «Піддомкратити» праве переднє колесо та зняти його.
- Зняти верхню кришку зубчастого ремня.
- Демонтувати нижній захист механізму ГРМ.
- Встановити колінчастий вал у ВМТ і виставити на одній лінії мітку на корпусі двигуна та мітки на шківках колінчастого та розподільного валу.
- Перевірити, що мітка ВМТ на маховику збігається з маркуванням.
- Зафіксувати положення валів (спосіб та інструмент залежить від марки двигуна).
- Послабити ролик-натягувач.
- Зняти ремінь.
- Зняти та замінити натягувач та допоміжні ролики (якщо є).
- Зняти/замінити помпу (якщо потрібно).
- Замінити ремінь ГРМ.

Для заміни ремня ГРМ на Ford Escort краще застосовувати динамометричний ключ. Динамометричний ключ – ручний інструмент, гайковий ключ з вбудованим динамометром для контролю моменту затягування різьбових з'єднань.

При пошуку оригінального ремня ГРМ можна знайти такі артикули Ford 1112531, Ford 1663391 (ремкомплект: ремінь та ролики), Ford 6764161 (застарілий артикул). Що стосується аналогів, можна порекомендувати Contitech CT728 чи Dayco 94326.

Для того, щоб замінити ремінь ГРМ на Ford Escort 1,6 л 16v були виконано наступні дії:

1. Автомобіль було загнано на яму, так, щоб край двигуна зі шківом на колінвалі висів у ямі. Колеса були максимально викручено праворуч. Автомобіль ставився на «ручник», про всяк випадок під колеса додавали підставки, і ще бажано поставити на передачу (на п'яту, наприклад). Коли автомобіль «впевнено» стоїть, відбувались технологічні операції з «домкратування», відкручення та знімання правого колеса.



Рис. 2. Зняття бачків із рідиною

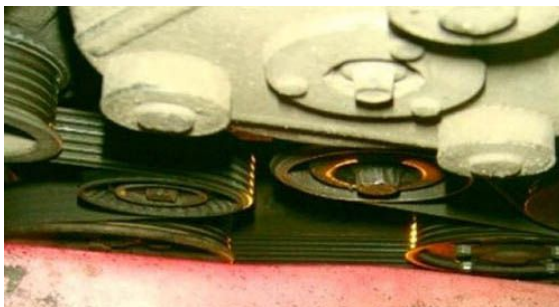


Рис. 3. Ремені навісних агрегатів

2. Відкручувався нижній захист (він пластмасовий), викруткою Т45, відкручувались бачки з рідиною ГУР і рідиною, що охолоджує.

3. Зверху відкручується захист поліклінового ремня, поряд із насосом ГУР. Насамперед поки не зняли ремінь, відкручували чотири болти шківів помпи (на «8»), для цього потрібен подовжений ключ. Потім брався ключ на «15», треба було дістатись до ролика, відтягнути, зняти ремінець та натяжний ролик. Інший ролик відкручується ключем на «13». Далі, зверху знімали шків помпи, двигун потрібно було трохи штовхнути від себе.

4. Було видно три кришки ремня ГРМ. Щоб повернути шків колінвала, потрібно ставити автомобіль на яму (автомобіль на ямі повинен стояти так, як описано на самому початку).

5. Прикручувалось колесо назад, п'ята передача була включена. Знову треба домкратити та знімати колесо.

6. Відкручується перша кришка, потім два болти, одну шпильку кронштейна трубки для ГУР, демонтували другу кришку. Потім відкручували нижній захист, і відкривали доступ до ремня ГРМ та трьох роликів. Перед тим, як почати розбирати, потрібно подивитися натяжку, її бажано запам'ятати «навпомацки»!

7. Загалом, по автомобілю Ford Escort, як і було написано більшості форумів, ремінь у найдовшій прямій його частині, навпроти ролика натягача, на 90 градусів скручувався пальцями, а між шківками розподільних валів на 70. Ставились мітки.



Рис. 4. Ремінь ГРМ на двигуні Zetec 1.6 л.



Рис. 5. Заміна ременя ГРМ на Zetec 1.6 Efi Dohc (ГУР, кондей)

8. Далі починали працювати зверху. Відкручували все, щоб дістатися кришки клапанів, знімали кришку і свічки. Накидали знову шків і болт на колінвал. Далі знімали авто з передачі та коміром, виглядаючи над крилом, крутили двигун за годинниковою стрілкою (проти годинникової стрілки крутити не можна!).

9. Крутити потрібно доти, доки не зійдеться в горизонталь прорізи на звороті розподільних валів. Мітка шківів колінвала повинна встати чітко. У проріз вставляли заготовлену планку 5x230 мм. Після цього почали знімати ремінь.

10. Брали ключ на «17» або насадку T50, відкручували натяжний ролик, в нього вставляли внутрішній шестигранник 5-ку, відтягували та знімали ремінь. Відкручували ролик та болт пружини, перед цим потрібно відкривати шпильку захисної кришки. Маленький ролик знімали майже без проблем, а для демонтажу середнього потрібна насадка на T50 і вороток. Щоб насадка влізла, її довелося надпиляти. Працювали великим коміром з ями, сила затягування там така сама, як на болті колінвала.



Рис. 6. Розподвали на двигуні Zetec 1.6 л.



Рис. 7. Планка 5x230 мм.

Змінили ролики, пружину та накинули ремінь. Зробили кілька обертів (це потрібно, щоб струмки на всіх výroбах збіглися). Ремінь пружиною натягнувся, як треба. Два ключі вставили, внутрішній

шестигранник і Т50 в натяжний ролик абияк, щоб відразу натягнути й затиснути. Натягнули так, щоб при цьому ремінь можна було згорнути приблизно на 70-80 градусів. Після, динамометричним ключем затягували болти на роликах, починали збирати все у зворотному порядку.

Багато хто замінює ремінь ГРМ на сервісі, проте процедура не з простих, і якщо ви не впевнені, що впораєтеся з нею належним чином, краще довірити виконання процедури людям, які заробляють собі цим на хліб. Вибирати потрібно все ж таки надійне СТО, пам'ятаючи, які труднощі може спричинити обрив ременя.

Ціна заміни ременя ГРМ на СТО розраховується виходячи з марки авто та типу двигуна (тобто, по суті, від складності роботи), кваліфікації майстра та витрат на витратні матеріали.

У середньому ціна комплекту ременя ГРМ на сервісі складе близько 2-2,5 тисяч гривень, приблизно стільки ж візьму і за роботу. Тому, збираючись поміняти ремінь ГРМ на СТО у 2023 році, варто орієнтуватися на цифри близько 5,000 гривень. Точніше можна сказати, розглядаючи конкретний автомобіль.

Вартість заміни ременя ГРМ своїми руками буде природно нижчою, адже тут треба рахувати тільки ціни на всі деталі комплекту. До того ж тут є ширший вибір серед оригіналу чи аналогів, і немає націнки СТО. Таким чином, поміняти ремінь ГРМ буде коштувати близько 1650 гривень – така середня ціна, заснована на вартості 10 різних комплектів (без урахування помпи) для популярних автомобілів.

Об'єктивно оцінюйте свої сили та вибирайте той варіант заміни ременя ГРМ, який підходить вам найбільше.

Висновок. На основі аналізу інтернет-джерел розглянуті питання заміни ременя системи ГРМ для автомобіля Ford Escort із двигуном Zetec 1.6 л. 16v DOHC L1E. Акцентовано, що в деяких випадках низку технологічних операцій можна виконати самостійно без відвідування СТО.

Список використаної літератури

- 1. Ford Escort (Europe).** Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ford_Escort_\(Europe\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ford_Escort_(Europe)). (дата звернення 15.05.2022).
- 2. Ремінь ГРМ.** URL: <https://etlib.com/wiki/remen-grm-45>.
- 3. Заміна ременя ГРМ** (газорозподільного механізму). URL: <https://etlib.com/blog/145-zamena-remnya-grm>.
- 4. Цифровий динамометричний ключ.** Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. URL: <https://uk.wikipedia.org>. (дата звернення 15.05.2022).
- 5. Бурдун В. В., Ревякіна О. О., Колеснікова Є. Б.** Деякі приклади застосування інформаційних технологій в автомобільній галузі та освіті. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: IX-та міжн. науково-практичн. конф.*, 14–15 квітня 2021 р. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 30–34.
- 6. Колесніков В. О., Гаврилюк М. Р., Бикадорова Н. О., Колеснікова Є. Б.** Приклади застосування та впровадження нових технологій в транспортній галузі та енергомашинобудуванні. Частина 1.

Змашувальні матеріали. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: Х-та міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2022 р. Вінниця: ВНТУ, 2022. С. 139–146. **7. Використання сучасних комп'ютерних пакетів програм для моделювання механічної обробки модифікованих сталей та сплавів.** / В.В. Бурдун та ін., *Нові сталі та сплави і методи їх оброблення для підвищення надійності та довговічності виробів*: XV-та міжн. науково-практичн. конф., 8–9 листопада 2022 р.: зб. наук. праць. Запоріжжя: Національний університет Запорізька політехніка з УкрНДІСпецСталь, 2022. С. 78–80. **8. Нові технологічні тенденції в автомобільному транспорті** / О. Є. Василенко та ін., *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: VII-ма міжн. науково-практичн. конф., 8–10 квітня 2018 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2019. С. 13–24. **9. Прохорова Т. В., Перчемлі І. Ф., Колесніков В. О.** Матеріали та технології в автомобільній промисловості. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: V-та міжн. науково-практичн. конф., 13–14 квітня 2017 р. Вінниця: ВНТУ, 2017. С. 105–112. **10. Дослідження зносостійкості матеріалів для деталей транспорту** / О. І. Балицький та ін., *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: IV-та міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2017 р.: матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2016. С. 60–64. **11. Колесніков В. О., Шуліка С. О., Гаврилюк М. Р.** Мазильні матеріали для транспортної галузі та енергомашинобудування. Частина 1. Деякі поради щодо застосування. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 166–178. **12. Колесніков В. О., Шуліка С. О., Гаврилюк М. Р.** Мазильні матеріали для транспортної галузі та енергомашинобудування. Частина 2. Приклади випробувань. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту*: VIII-ма міжн. науково-практичн. конф., 14–15 квітня 2020 р. Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 179–189. **13. Колесніков В. А.** Продукти износа в двигателях автомобилей *Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД*: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362–365. **14. Комплект ремня ГРМ.** INA. 530 0089 10. URL: <https://dok.ua>.

Хорошевський О. Заміна ремня газорозподільного механізму на автомобілі Fofd Escort.

На основі аналізу інтернет-джерел розглянуті питання заміни ремня системи ГРМ для автомобіля Ford Escort із двигуном Zetec 1.6 л. 16v DOHC L1E. Акцентовано, що в деяких випадках низку технологічних операцій можна виконати самостійно без відвідування СТО.

Ключові слова: автомобіль, двигун, зношування, ремонт, ремінь, Ford Escort.

Khoroshevsky O. Timing belt replacement in the car Fofd Escort.

On the basis of the analysis of Internet sources the questions of replacement of a timing belt for the car Ford Escort with the engine Zetec 1.6 l.

16v DOHC L1E. It is emphasized that in some cases a number of technological operations can be performed independently without visiting the service station.

Key words: car, engine, wear, repair, belt, Ford Escort.

УДК 629.083:629.33

ЧМИХАЛО Євген

СИДОРЕНКО Ростислав

ДЕЯКІ ВІДОМОСТІ ЩОДО ПРОФІЛАКТИЧНИХ РОБІТ ДЛЯ РЕДУКТОРА ІЗ ЗАМІНОЮ ВТУЛКИ, ПІДШИПНИКА ТА САЛЬНИКА ХВОСТОВИКА В АВТОМОБІЛІ ВАЗ 2104

Своєчасний ремонт автомобіля та регулярне технічне обслуговування є ключовими чинниками збереження його безпеки та ефективності. Ремонт та обслуговування допомагають виявляти та усувати потенційні проблеми до того, як вони переростуть у серйозні несправності, що можуть призвести до аварій або збільшення витрат на ремонт.

Своєчасний ремонт автомобіля дозволяє уникнути більш серйозних проблем в майбутньому. Наприклад, якщо у вашому автомобілі починають відчуватися деякі проблеми з гальмівною системою, їх можна усунути швидко та дешево, якщо вчасно звернутися до сервісного центру. Якщо ж необхідний ремонт буде відкладатися, то можливість серйозної аварії значно збільшиться.

Технічне обслуговування автомобіля також дуже важливе. Це регулярне обслуговування, яке проводять відповідно до рекомендацій виробника автомобіля. Це може включати заміну масла та фільтрів, перевірку системи охолодження, гальмівної системи, рульового управління, паливної системи та інших складових.

Зношення підшипників у легкових автомобілях може бути спричинене різними факторами. Ось деякі з найбільш поширених причин:

Недостатня мастильна рідина. Якщо мастильна рідина не змінюється вчасно або її рівень є недостатнім, це може призвести до зношення підшипників. Мастильна рідина забезпечує змащення підшипників, а недостатня кількість або якість мастильної рідини може спричинити зношення поверхонь підшипників та зниження їх ефективності.

Неправильний монтаж підшипників, який включає неправильне налаштування та затягування, може призвести до зношення підшипників, особливо якщо налаштування не зроблено відповідно до вимог виробника.

Надмірне навантаження на автомобіль, або перевищення допустимого вантажу, може призвести до зношення підшипників. Надмірне навантаження впливає на всю систему підвіски, включаючи підшипники, та може призвести до раннього зношення та пошкодження.

Неякісні матеріали виготовлення підшипників, такі як поганий сплав або низькоякісна мастильна рідина, можуть призвести до швидкого зношення підшипників.

Вібрації, які виникають під час руху автомобіля, можуть викликати зношення підшипників. Вібрації можуть бути спричинені нерівностями дороги, неправильним балансуванням коліс або пошкодженням підвіскою.

Наведемо приклад профілактичних робіт для редуктора із заміною втулки, підшипника та сальника хвостовика в автомобілі ВАЗ 2104.

Рух із розбитими хрестовинами кардана на швидкостях не проходить без наслідків. Ведуча шестерня головної пари (вона хвостовик) обертається на двох підшипниках: передньому і задньому. Відстань між якими пружно фіксується «переднатягом», що створюється розпірною втулкою при затягуванні гайки хвостовика. Вібрація кардана передана на редуктор заднього моста поступово відкручує гайку хвостовика. У хвостовику з'являється радіальний люфт – особливо передньому підшипнику, т.к. при русі вперед хвостовик викручується зі зчленування головної пари та звільняється для люфта передній підшипник. Радіальний люфт б'є не зафіксовану втулку розпору і «масловідбивну» шайбу вигризуючи уламки металів (продукти зношування), які потрапляють в конічний підшипник. Після нарізування «узорів» осколками на роликах і обоймі підшипника починається шум, який триває навіть після затягування хвостовика гайки або заміни розпірної втулки.

Тому в цьому випадку, краще треба робити ремонт редуктора заднього моста, з повним розбиранням, дефектуванням та складанням.

На початковому етапі треба було розрахувати відстань між хвостовиком та обоймою переднього підшипника, яка склала рівно 13 мм. У цю відстань необхідно було підібрати знімач, лапку-фіксатор яка зможе протиснутися для виконання необхідної технологічної операції. Знімач був зовнішнім, але лапки вдалося перевернути на внутрішні знімання. З цим інструментом і розпочали роботу.

Спочатку розчепили фланці, потім скрутили гайку, вийняли підшипник, втулку та шайбу (рис. 1а). Далі – треба було витягти зовнішню обойму переднього підшипника хвостовика (рис. 1б).



а



б

Рис. 1. Автомобільні деталі, що підлягали ремонтним роботам: втулка, підшипник, шайба (а); хвостовик (б)

Протягом тривалого часу відбувалось знімання зовнішньої обойми підшипника (рис. 2а). Далі за допомогою механіки «зйомника» витягалась зовнішня обойма.

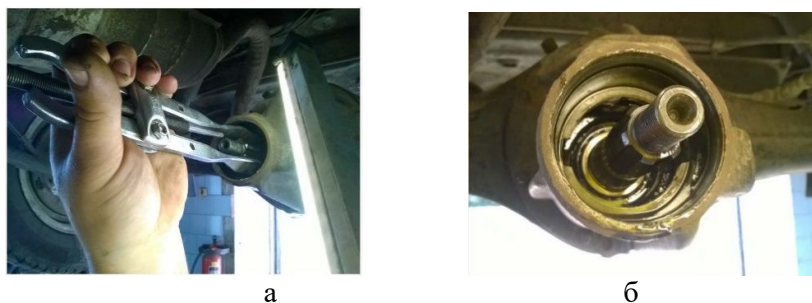


Рис. 2. Знімання зовнішньої обойми підшипника (а); Редуктор без підшипника (б)

Для заміни було обрано підшипник ЕРК – 6-7705АЕШЗ (рис. 3а). За допомогою обойми з м'якого металу та молотка було запресована нова зовнішня обойма підшипника. Далі треба було замінити зношений підшипник (рис. 3б).

Зношення автомобільного підшипника в редукторі заднього моста може мати кілька причин. Однією з них є неправильна експлуатація автомобіля, така як перевищення допустимої ваги, різка зміна швидкості або неправильне використання автомобіля під час важкої роботи або на нерівних дорогах.

Іншою можливою причиною є недостатня мастильна рідина або її забруднення. Якщо рівень мастильної рідини в редукторі заднього моста недостатній, то це може призвести до зношення підшипника. Також забруднена мастильна рідина може призвести до швидкого зношення підшипника.

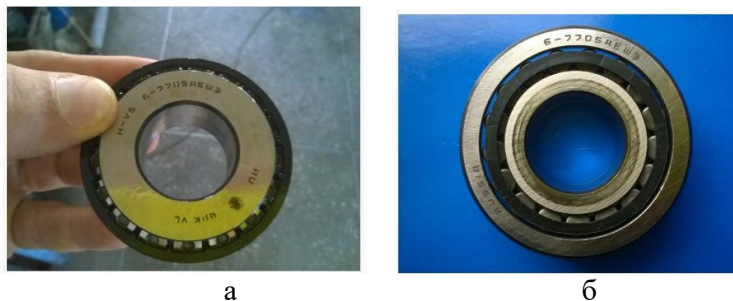
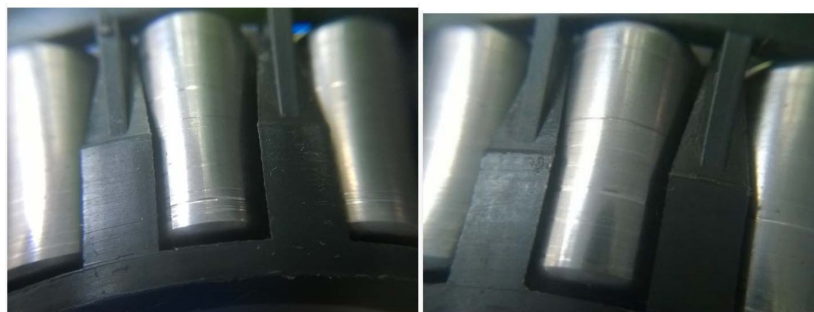
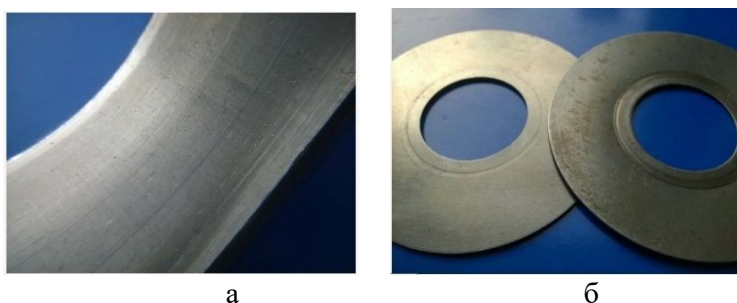


Рис. 3. Підшипник 6-7705АЕШЗ. (а); Знятий підшипник (б)

На роликах підшипників та обоймах зафіксовані подряпини (рис. 4, 5).

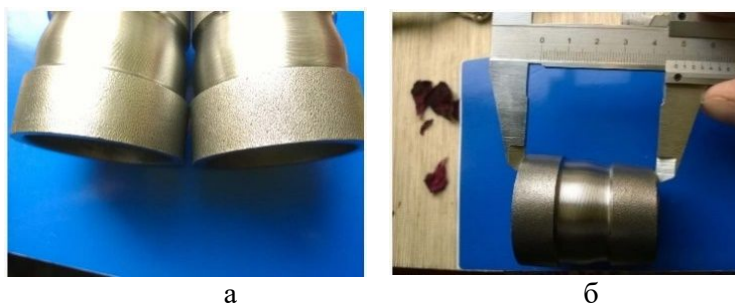


а б
Рис. 4. Подряпини на роликах (а); Знятий підшипник (б)



а б
Рис. 5. Обойма (а); Зліва після нормального зносу, праворуч після вібрації (б)

На рис. 8 наведено розпірні втулки. Довжина розпірної втулки в процесі вібрації зменшилась на 0,6 мм. При нормальному зносі довжина – 47,6 мм. Після вібрацій зносилась до 47 мм.



а б
Рис. 6. Зліва – після вібрації, праворуч – нормальний знос (а); Розпірна втулка під час вимірювання (б)

Далі відбувалась заміна розпірної втулки (рис. 7). Сальник хвостовика був закріплений за допомогою герметика. Після заміни обойми підшипника у зворотній послідовності було встановлено нові втулки.



Рис. 7. Втулка, підшипник (а), шайба та встановлений сальник на герметику (на фото його закриває шайба) (б)

Передостанньою технологічною операцією є запресовування розпірної втулки, яку вставляли зі значним зусиллям (рис.8а). І нарешті сама остання технологічна операція це затягування гайки хвостовика (рис. 8б).



Рис. 8. Майже відремонтований вузол автомобіля (втулка, підшипник, шайба та сальник на герметик) (а). Затягування гайки хвостовика (б)

Зношення підшипника може проявлятися в звичайному шумі від заднього моста. Цей шум може стати гучнішим з часом і може супроводжуватися тріскотінням або скрежетом. Крім того, зношений підшипник може призвести до появи відчуття вібрації в автомобілі або до появи шуму під час руху.

Якщо ви помітили ознаки зношення підшипника в редукторі заднього моста на вашому автомобілі, рекомендується звернутися до спеціаліста для проведення діагностики та ремонту. В залежності від ступеню зношення, підшипник може потребувати заміни. Рекомендується також перевірити рівень та якість мастильної рідини та замінити її, якщо вона забруднена або недостатня.

Ось декілька порад щодо заміни підшипників в автомобілі:

Перш за все, перевірте рекомендації виробника щодо заміни підшипників. Вони можуть включати рекомендації щодо мастильних рідин, якості підшипників, порядок встановлення та затягування.

Використовуйте тільки якісні запчастини, особливо підшипники. Якісний підшипник буде довговічним та ефективним, тоді як поганий підшипник може швидко зноситися та призводити до проблем.

Перевірте мастильну рідину та використовуйте рекомендовану виробником мастильну рідину для вашого автомобіля. Підберіть мастильну рідину, яка відповідає вимогам для вашої підвіски та кліматичних умов, в яких ви експлуатуєте автомобіль.

Правильно встановіть підшипники та налаштуйте їх відповідно до рекомендацій виробника. Неправильний монтаж може призвести до раннього зношення та пошкодження.

Виконуйте заміну підшипників вчасно, якщо вони зношені або пошкоджені. Якщо ви помічаєте будь-які ознаки проблем з підшипниками, такі як шум, вібрації або нестабільність, зверніться до професіонала для діагностики та заміни.

Перед заміною підшипників перевірте інші складові системи, наприклад, підвіски, які можливо теж треба замінити або зробити профілактичні роботи.

Висновки. Якщо ви помітили ознаки зношення підшипника в редукторі заднього моста на вашому автомобілі, рекомендується звернутися до спеціаліста для проведення діагностики та ремонту. В залежності від ступеню зношення, підшипник може потребувати заміни. Рекомендується також перевірити рівень та якість мастильної рідини та замінити її, якщо вона забруднена або недостатня. Регулярне технічне обслуговування допомагає підтримувати автомобіль у хорошому технічному стані та зберігати його безпеку та ефективність. Відсутність регулярного обслуговування може призвести до збільшення ризику аварії, зменшення терміну служби автомобіля та збільшення витрат на ремонт.

Своєчасний ремонт автомобіля дозволяє уникнути більш серйозних проблем в майбутньому. Наприклад, якщо у вашому автомобілі починають відчуватися деякі проблеми з гальмівною системою, їх можна усунути швидко та дешево, якщо вчасно звернутися до сервісного центру. Якщо ж необхідний ремонт буде відкладатися, то можливість серйозної аварії значно збільшиться.

Список використаної літератури

1. Зношування вкладишів підшипників. URL: <https://etlib.com/report/167-zamena-radiatora-pechki-na-audi-80-b3/>.
2. Колесніков В. О. Дослідження зносотривкості перспективних сталей для автомобільної галузі, а також розпізнавання та ідентифікація їх продуктів зношування. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*: VI-а Міжнар. наук.-техн. інтернет-конф.,

12–13 квітня 2018 р. Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2018. С. 79 – 89. 3. **Балицький О. І., Колесніков В. О.** Дослідження продуктів зношування високоазотних марганцевих сталей *Фіз.-хім. механіка матеріалів*. 2009, 45. № 4. С. 93 – 99. 4. **Дослідження зносостійкості матеріалів для деталей транспорту** / О. І. Балицький та ін., *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції. 14–15 квітня 2016 р., м. Вінниця. С. 60–64. 5. **Колесников В. А.** Продукты износа в двигателях автомобилей. *Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД* : Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362 – 365. 6. **Знос деталей обладнання.** Види зношування. URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_9/page12.html. 7. **Профілактика редуктора із заміною втулки, підшипника та сальника хвостовика.** URL: <https://www.drive2.com/l/482464603830222973>. 8. **Приклад ремонту автомобіля ВАЗ з застосуванням висвердлювання** / О. Е. Шматко та ін., *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали VII-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції 8–10 квітня 2019 р., м. Вінниця. С. 139 – 150. 9. **Колесников В. А.** Некоторые материаловедческие аспекты при механической обработке сталей и сплавов для транспортной отрасли. Часть 1. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*: Матеріали VII-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції 8–10 квітня 2019 р., м. Вінниця. С. 72 – 83. 10. **Зносостійкість сплавів, відновлення та зміцнення деталей машин:** Навчальний посібник. За ред. В. С. Попова. Запоріжжя: Мотор Січ, 2006. 420 с. 11. **Закалов О. В.** Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник. Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. 322 с. 12. **Трибологія** / М. В. Кондрачук, В. Ф. Хабутель М. І., Пашечко Є. В. Корбуг. Київ: Вид-во Національного Авіаційного університету «НАУ-друк», 2009. 232 с.

Чмихало Є., Сидоренко Р. Деякі відомості щодо профілактичних робіт для редуктора із заміною втулки, підшипника та сальника хвостовика в автомобілі ВАЗ 2104.

В роботі наголошено, що своєчасний ремонт автомобіля та регулярне технічне обслуговування є ключовими чинниками збереження його безпеки та ефективності. Ремонт та обслуговування допомагають виявляти та усувати потенційні проблеми до того, як вони переростуть у серйозні несправності, що можуть призвести до аварій або збільшення витрат на ремонт. На основі даних з інтернет-джерел наведено приклад профілактичних робіт для редуктора із заміною втулки, підшипника та сальника хвостовика в автомобілі ВАЗ 2104. Наведено деякі поради, щодо профілактичних робіт з заміни підшипників. Якщо Ви помітили ознаки зношення підшипника в редукторі заднього моста на вашому автомобілі Lada, то рекомендується звернутися до спеціаліста для проведення

діагностики та ремонту. В залежності від ступеню зношення, підшипник може потребувати заміни або ремонту. Рекомендується також перевірити рівень та якість мастильної рідини та замінити її, якщо вона забруднена або недостатня.

Ключові слова: автомобіль, зношування, ремонт, діагностика, втулка, підшипник, шайба, сальник, герметик.

Chmyhalo E., Sidorenko R. Some information on preventive maintenance for the gearbox with the replacement of the bushing, bearing and shank gland in the VAZ 2104.

The paper emphasizes that timely vehicle repairs and regular maintenance are key to keeping a vehicle safe and efficient. Repairs and maintenance help identify and correct potential problems before they develop into serious malfunctions that can lead to accidents or increased repair costs. Based on data from Internet sources, here is an example of preventive maintenance work for a gearbox with replacement of the bushing, bearing and shank oil seal in a VAZ 2104. There are some tips for preventive work on replacing the bearings. If you notice signs of bearing wear in the rear axle gearbox on your Lada car, it is recommended to contact a specialist for diagnosis and repair. Depending on the degree of wear, the bearing may require replacement or repair. It is also recommended to check the level and quality of the lubricant and replace it if it is contaminated or insufficient.

Key words: car, wear, repair, diagnosis, bushing, bearing, washer, packing, sealant.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА І ГАЛУЗІ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 631.356.4:635.21

ВАРАВА Сергій

МЕХАНІЗАЦІЯ ЗБИРАННЯ КАРТОПЛІ ШЛЯХОМ РОЗРОБКИ ДИСКОВОГО ПІДКОПУВАЧА

Постановка проблеми. Одним з основних продуктів харчування людства є картопля, яку часто справедливо називають «другим хлібом». Картопля також відіграє важливу роль в структурі валової продукції сільського господарства України. Овочі і картопля складають від 30 до 40 % валового продукту в рослинництві або від 14 до 28 % всього валового продукту сільського господарства.

Підвищення врожайності картоплі за рахунок використання нових технологій є найважливішим завданням агропромислового комплексу. Вступ України до Всесвітньої торгової організації ставить перед виробниками-аграріями нові завдання – забезпечити підвищення врожайності і зменшення ресурсозатрат до рівня, який дозволяє Українським виробникам картоплі стати конкурентоздатними на Європейському і світовому ринках.

В процесі виробництва картоплі найбільш трудомісткою операцією є її збирання, робота в якій пов'язана зі значними енерговитратами і витратами людської праці. Тому розробка засобів механізації для збирання картоплі, зокрема, дискового підкопувача бульби, є актуальною задачею.

Метою статті є удосконалення засобів механізації, що використовуються при збиранні картоплі на сільськогосподарському підприємстві.

Розв'язання проблеми. В якості об'єкта дослідження ми узяли конкретне сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Маяк» Миколаївської області, що розташоване в Північній частині центрального степу України.

На рис. 1-3 приведено земельний фонд господарства, структура посівних площ та врожайність основних сільськогосподарських культур за 2020 рік СТОВ «Маяк». Аналізуючи структуру посівних площ господарства можна помітити, що перше місце за об'ємом площ займають зернові культури.

Забезпеченість господарства основними засобами виробництва та ефективність їх використання можна аналізувати по даним, які приведені на рис. 4. За останні роки в СТОВ «Маяк» ослабла матеріально-технічна база, знизилась технічна оснащеність господарства, за останні роки машинно-тракторний парк майже не відновлювався. Аналізуючи машинно-тракторний парк господарства СТОВ «Маяк» спостерігаємо, що

за останні роки закріпилась тенденція зниження всього МТП господарства. Така картина пояснюється нехваткою коштів та збільшенням цін на енергетичні засоби, паливо-мастильні матеріали, а також фізичним зносом існуючої техніки. Ця причина призводить до неефективного ведення виробництва.

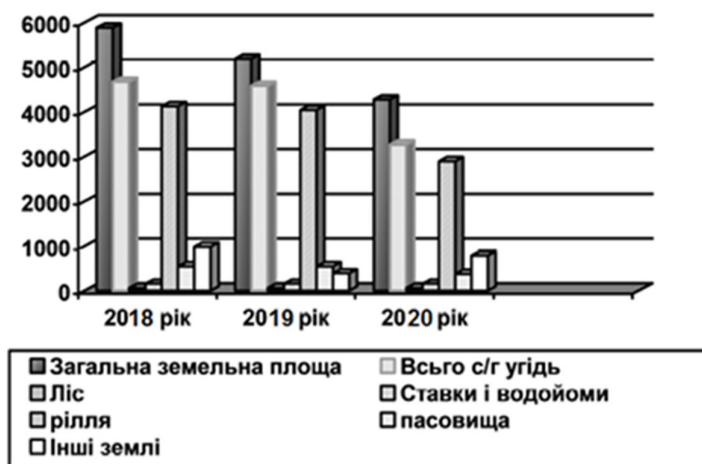


Рис. 1. Земельний фонд господарства, га

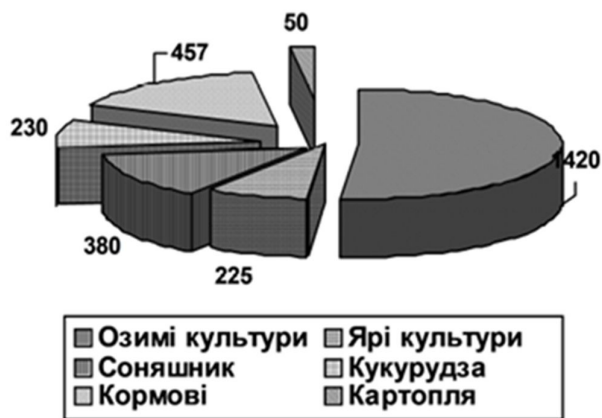


Рис. 2. Структура посівних площ у 2020 р.



Рис. 3. Врожайність основних сільськогосподарських культур, ц/га

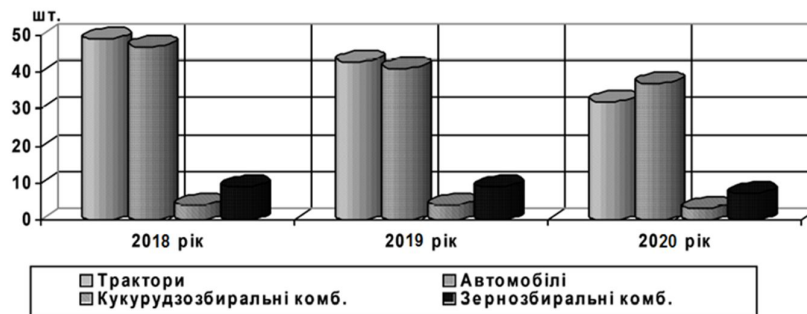


Рис. 4. Машинно-тракторний парк, шт.

Для збирання картоплі в сучасній практиці використовуються картоплекопачі або картоплезбиральні комбайни. Картоплекопачі призначені для підкопування рядків картоплі, сепарації викопаного вороху (руйнування, подрібнення викопаного шару, часткового відокремлення домішок від бульб) та укладання відокремлення бульб на поверхню поля у валок.

На рис. 5 представлено картоплекопач КСТ-1,4А, призначений для викопування двох рядків картоплі, сепарації викопаного ґрунту та укладання бульб на поверхню поля у валок. Він працює на всіх типах ґрунтів за вологості 10...27 %. Ширина захвату 1,4 м, робоча швидкість 1,9...6,5 км/год, продуктивність до 0,9 га/год, маса 1320 кг. Агрегатується з тракторами тягового класу тяги 1,4, робочі органи приводяться в дію від трактора.

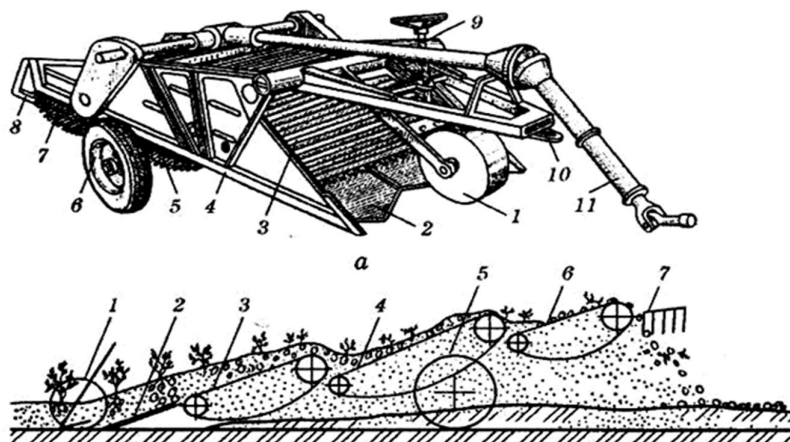


Рис. 5. Картоплекопач КСТ-1,4А

Картоплекопач елеваторного типу складається з рами 4, одного копіювального металевого 1 та двох опорних пневматичних 6 коліс, двох лемешів 2, швидкісного 3, основного 5 та каскадного 7 конвеєрів, двох звужувальних щитків 8, причіпного пристрою 10, механізмів приводу робочих органів 11 та регулювання глибини ходу лемешів. Лемеші 2

активного типу призначені для підкопування шару бульб, часткового руйнування підкопаного шару та передачі викопаного вороху на швидкісний конвеєр 5. Вони мають трапецієподібну форму з відкидними клапанами, які встановлені в задній частині кожного лемеша та шарнірно з'єднані з рамою 4. Швидкісний конвеєр 3 пруткового типу призначений для розпушення, руйнування та сепарації викопаного шару ґрунту та подавання його на основний конвеєр 5, верхня гілка якого приводиться в коливальний рух за рахунок еліптичних зірочок, де ґрунт інтенсивно просіюється крізь прутки конвеєра. Каскадний конвеєр 7 призначений для остаточної сепарації викопаного вороху картоплі та скидання його на поверхню поля, тобто утворення валка картоплі звужувальними щитками 8. Для зменшення пошкодження бульб кожний другий пруток конвеєра прогумований.

На рис. 6 представлено картоплекопач начіпний КТН-2В призначений для підкопування двох рядків картоплі, часткової сепарації вороху і формування валка викопаних бульб на поверхні поля. Застосовують його для збирання картоплі на легких і середніх ґрунтах за їх вологості не більше ніж 27 %. Ширина захвату 1,4 м, робоча швидкість 1,8...3,4 км/год, продуктивність 0,25...0,47 га/год, маса 835 кг. Агрегується з тракторами класу тяги 1,4, робочі органи приводяться в дію від трактора.

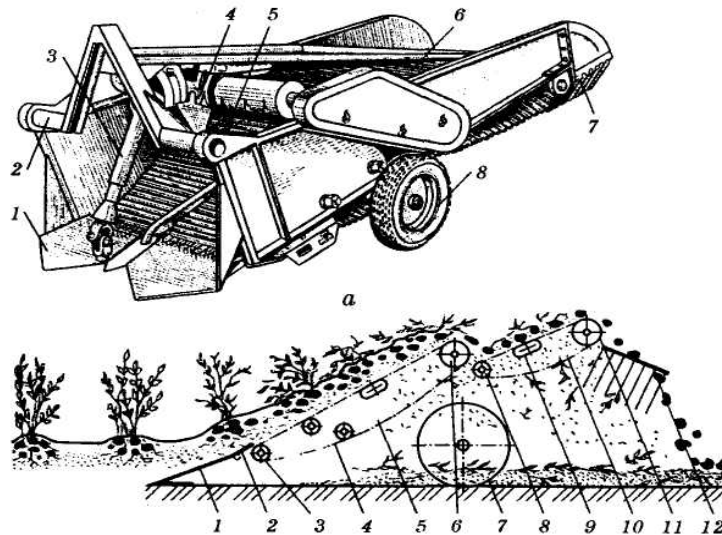


Рис. 6. Картоплекопач КТН-2В

Картоплекопач КТН-2В складається з рами 2 (рис. 6), пасивних лемешів 1, карданної передачі 5, редуктора 4, основного 5 і каскадного 6 конвеєрів, опорних коліс 8, звужувальних решіток 7. За своєю будовою він відрізняється від картоплекопача КСТ-1,4А тим, що не має копіювального колеса, швидкісного конвеєра, а лемеші виконані пасивного типу.

На рис. 7. представлено розроблений дисковий підкопувач призначений для викопування бульби і вкладання на поверхню поля після зрізання гички. Запропонований підкопувач складається з рами, як у культиватора КОН-2,8, до якої кріпляться копачі 2, дискового типу, за допомогою стовпів 3.

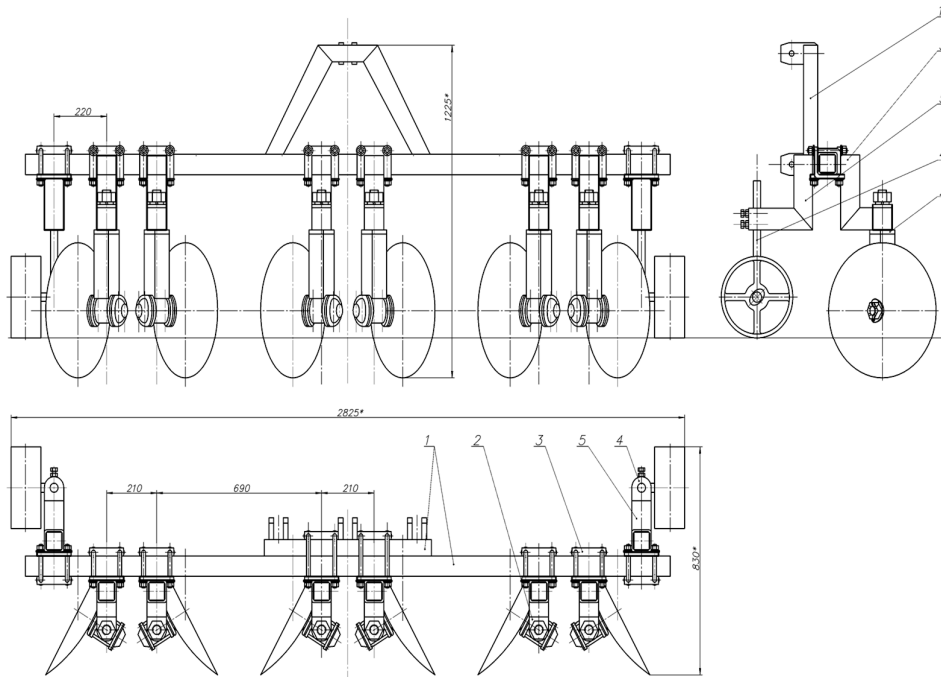


Рис. 7. Загальна схема запропонованого дискового копача бульби

На рис. 8 представлено сам копач, який складається з диску 11, що являє собою сферичний диск, дискової борони діаметром 510 мм, товщиною 4 мм та радіусом кривизни диска 600 мм. Диск копача розташований до рядка під кутом, який можна змінювати. Даний кут називають кутом атаки, зміна якого впливає на якісний процес роботи, чим більший кут атаки тим глибше і більш інтенсивніше підкопується шар ґрунту.

Розроблений дисковий підкопувач бульби обробляє одночасно шість рядків. Тобто тракторист заїжджає в міжряддя і рухається вздовж рядків опустивши дану конструкцію в робоче положення. Перед використанням розробленого копача встановлюється необхідна глибина викопування та кут атаки.

Основним робочим органом копача є диск, який встановлений під кутом. Для компоновки запропонованого агрегату, особливо точки кріплення диска до рами було розраховано зміщення осі органів кріплення відносно вісі рядка.

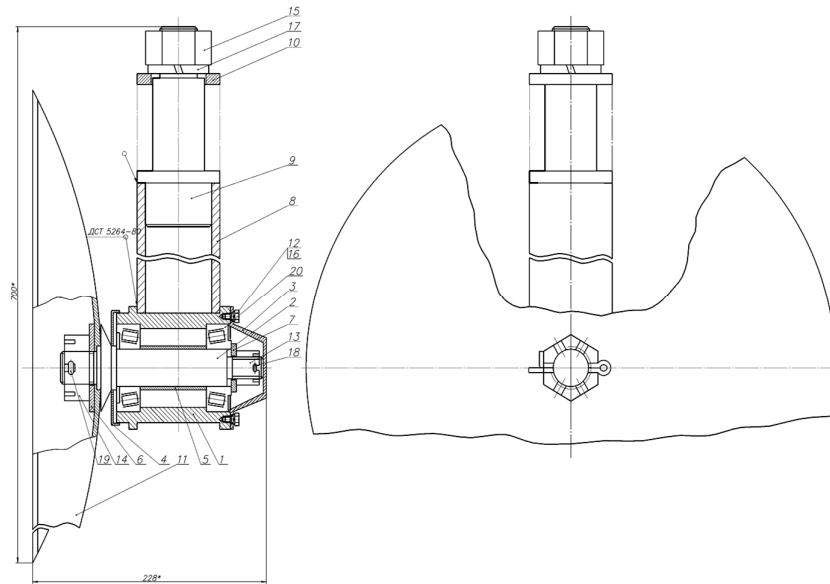


Рис. 8. Робочий орган підкопувача бульби

Кут атаки диска для встановлення оптимального режиму виконання змінюється в межах від 20° до 40° . Вихідний розрахунковий кут атаки $\alpha = 30^\circ$. На нашу думку, розміщення диска під таким кутом дозволить дотримуватись заданої ширини захвату диска при максимальних діаметрах бульби картоплі.

Як показали розрахунки впровадження запропонованої конструкції дискового підкопувача, дає можливість зменшити, затрати праці та часу на технологічне обслуговування, зменшити час проведення підготовчих робіт.

Для зручності аналізу показників економічної ефективності і запропонованих проектних рішень, результати розрахунків зводимо в табл. 1.

Таблиця 1

Показники економічної ефективності проектних рішень

Назва показників	Одиниці виміру	Значення		Проектних в % до базового
		базовий варіант	проектн. варіант	
1	2	3	4	5
Посівна площа	га	50	50	-
Урожайність	ц/га	200	204	102
Додаткові капітальні вкладення:				
на одиницю продукції	грн	-	7,2	-
всього	грн/га	-	320	-

Затрати праці	люд·год/ га	0,42	0,37	88
Собівартість роботи	грн/га	54,7	51,9	94,8
Річний економічний ефект	тис. грн.	-	20,5	-
в т.ч. від впровадження дискового підкопувача бульби	тис. грн	-	8,1	-
Строк окупності додаткових капітальних вкладень	років	-	0,8	-

Висновки. Використання запропонованого дискового підкопувача бульби на посівній площі 50 га, дає можливість підвищити врожайність в середньому на 2%, скоротити затрати праці на 12 %, а собівартість одиниці роботи майже на 6%. Отриманий річний економічний ефект складає 20,5 тис. грн., в тому числі від впровадження дискового підкопувача 8,1 тис. грн. Строк окупності додаткових капітальних вкладень складає 0,8 роки.

Список використаної літератури

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку : Інформ.-аналіт. зб / ред. П. Саблука та ін.. 6-те вид. Київ : ІАЕ УААН, 2010. 763 с. **2. Лінник М. К.** Напрямки технічної політики в сільськогосподарському виробництві та шляхи їх вирішення. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. Київ : НАУ, 1998. № 9. С. 56–58. **3. Гарькавий А. Д.** Як перейти на виробництво конкурентноспроможної продукції на селі. *Вісник інженерної академії України*. 1998. С. 97–99. **4. Ладутько С. Н., Размислович И. Р., Филипов А. И.** Методологические аспекты создания рабочих органов для отделения клубней картофеля от комков почвы и камней. *Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства* : материалы междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Горки : БГСХА, 2000. С. 127–128. **5. Петров Г. Д., Верещагин Н. И., Гречишкин Н. А.** Источники механических повреждений клубней картофеля при уборке комбайнами. *Рабочие органы и устройства для возделывания, уборки и послеуборочной обработки корнеклубнеплодов*. Москва : НПО ВИСХОМ., 1990. С. 3–11.

Варава С. Механізація збирання картоплі шляхом розробки дискового підкопувача

В статті показано, що картопля є одним із найбільш цінних і стратегічно важливих після зерна видів сільськогосподарської продукції в Україні, тому підвищення її врожайності, зокрема, за рахунок використання нових технологій є найважливішим завданням

агропромислового комплексу. В статті пропонується вирішити завдання підвищення врожайності картоплі та скорочення затрат людської праці на її збирання шляхом розробки та використання дискового підкопувача.

Ключові слова: врожайність картоплі, агропромисловий комплекс, дисковий підкопувач.

Varava S. Mechanization of potato harvesting by developing a disk digger

The article shows that potatoes are one of the most valuable and strategically important types of agricultural products in Ukraine after grain, therefore increasing its yield, in particular, due to the use of new technologies is the most important task of the agro-industrial complex. The article proposes to solve the problem of increasing the yield of potatoes and reducing the cost of human labor for its harvesting by developing and using a disk digger.

Keywords: potato yield, agro-industrial complex, disk digger.

УДК 633.11:633"324"

ДАНИЛЕНКО Юлія

АНАЛІЗ ТА ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Серед сільськогосподарських культур пшеницю озиму, як продовольчу культуру України, важко переоцінити. Вона займає більш як половину посівних площ зернових культур та провідне місце за валовим збором зерна. В останні роки Україна ввійшла до десятки основних країн виробників і стала одним з провідних світових експортерів пшениці.

Пшениця озима є однією з головних зернових культур, яка за валовими зборами та високою якістю зерна забезпечує національну продовольчу безпеку України. Сучасні умови агропромислового виробництва вимагають збільшення обсягів якісної сільськогосподарської продукції за одночасного зменшення економічних та енергетичних витрат у технологіях її вирощування. Актуальності дослідження у даному напрямі набувають і через зміни клімату, сучасних підходів до структури посівних площ, удобрення. Тому підвищення урожайності та поліпшення якості зерна пшениці озимої є важливим державним завданням, як для науковців, так і для спеціалістів агропромислового комплексу.

Зараз пшениця поширена в усіх країнах світу: від Полярного кола до Південної Африки та Південної Америки [1].

Озима пшениця відрізняється поліморфізмом (існує 27 видів пшениці). М'яка однорічна озима пшениця або яра трав'яниста рослина з мичкуватою кореневою системою, яка проникає у ґрунт на глибину 1- 1,5м і більше [2].

Зупинимось на вимогах пшениці озимої до умов навколишнього середовища.

Світло. Озима пшениця належить до рослин довгого світлового дня. Для пшениці необхідне інтенсивне освітлення. При затіненні рослин у загущених посівах нижні стеблові міжвузля надміру витягуються і пшениця вилягає. Надходження сонячної радіації після появи сходів поряд з температурою ґрунту та заглибленням насіння дуже впливає на глибину закладки вузла кущіння озимої пшениці. Заглиблення вузла кущіння під дією сонячного світла є результатом морфогенетичного ефекту і визначається як інтенсивністю освітлення, так і кількістю поглиненої радіації [1].

Фотосинтез – основний процес живлення рослин, тому інші процеси – діють і ефективні тільки в тій мірі, у якій вони поліпшують і стимулюють фотосинтезуючу діяльність і створюють умови для синтезу продуктів та найкращого їх використання на процеси росту, розвитку та формування врожаю. Лише сукупність рослин, повноцінний їх ценоз, можуть максимально використовувати фактори зовнішнього середовища. Тому дуже важливо правильно сформувати структуру посіву з оптимальною щільністю, великими площами фотосинтезуючої поверхні, з достатнім вмістом хлорофілу в листках рослин.

Тепло. Озима пшениця належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього 1-2°C, проте за такої температури сходи з'являються із запізненням і недружно. Проростає насіння озимої пшениці при поглинанні 47-48% (до повітряно-сухої маси насіння) води. Мінімальною температурою для появи сходів насіння є 2-5°C, оптимально – 20-25°C. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14-17°C. Найбільш інтенсивно ґрунт поглинає воду, яка потрібна для набухання і проростання насіння, при прогріванні ґрунту до 12-20 °C. За такої температури і достатній вологості ґрунту (близько 15 мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються вже на 6-8-й день. Більш висока температура (понад 25 °C) несприятлива для проростання, бо може стати причиною сильного ураження сходів хворобами, особливо іржею, а при температурі 40 °C, коли відносна вологість повітря сягає 30 % і нижче, насіння, яке проросло, гине через інтенсивне випаровування вологи, а те, яке набухло, втрачає схожість внаслідок дихання, витрат поживних речовин і ураження пліснявою.

Волога. Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи в орному шарі ґрунту до 200мм, а на період колосіння – не менше 80-100 мм при постійній вологості ґрунту 70-80 % НВ. Вологість, більша за 80 % НВ, несприятлива для пшениці, бо погіршується газообмін кореневої системи через насичення повітря в ґрунті.

Вимоги до ґрунтів. Коренева система озимої пшениці на родючих ґрунтах здатна проникати на глибину до 2 м. Тому озимій пшениці найбільше відповідають ґрунти з глибоким гумусовим шаром та сприятливими фізичними властивостями, достатніми запасами доступних для неї поживних речовин і вологі з нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

Формування прогнозованих врожаїв зерна пшениці озимої м'якої у великій мірі залежить від попередників, які забезпечують сприятливі умови росту і розвитку в осінній період вегетації для гарантованої перезимівлі рослин та вирощування сталих врожаїв високоякісного продовольчого зерна у весняно-літній період вегетації.

У сучасних умовах розвитку сільського господарства, коли ціна на добрива різко зросла, питання підвищення коефіцієнта використання поживних речовин рослинами має пріоритетне значення. Шляхів підвищення коефіцієнта використання є багато.

Більшість учених, особливо в галузі ґрунтознавства та землеробства, вважає, що використовувати солому й рослинні рештки потрібно для підтримки й відтворення родючості ґрунтів. За відсутності або обмеженої кількості гною, солома має використовуватись для поліпшення родючості ґрунтів. При цьому застосування соломи і рослинних решток має економічну і господарську доцільність.

Нині в Україні підтримання балансу гумусу перебуває на відносно задовільному рівні. Запобігання деградаційним процесам та поліпшення родючості ґрунтів можливі за рахунок післяжнивних решток, зокрема соломи озимих культур. Використання 17-20 млн. т соломи може заощадити понад 100 тис. т азоту, 70 тис. т – фосфору, 250 тис. т калію щороку. Адже за гумусним еквівалентом тонна соломи замінює 2,5-2,8 т підстилкового гною.

У відтворенні родючості ґрунту, крім соломи озимих культур, важливе значення має використання багаторічних бобових трав, як попередників.

Попередники пшениці озимої відіграють одну з найважливіших умов для забезпечення біологічних вимог культури пшениці озимої для формування оптимальних сталих врожаїв і, особливо, якісних показників зерна. Встановлено, що для пшениці озимої кращий попередник – чорний пар, після якого в ґрунті залишається більше рухомих форм азоту, ніж після непарових попередників.

За даними Харківського національного аграрного університету, чорний пар, як кращий попередник пшениці озимої, доцільно замінити на зернобобові культури, які за теплих умов осінньої вегетації пшениці не у значній мірі поступаються пару чорному [3].

Якість зерна пшениці озимої за показником вмісту білка і клейковини у великій мірі залежить від попередників.

Від попередників залежить вологозабезпеченість ґрунту та строки сівби пшениці озимої.

Агротехнічні прийоми вирощування пшениці озимої в значній мірі впливають на якісний склад зерна, а саме вміст білка та клейковини.

Встановлено вплив попередників на фізичні показники якості зерна, які показали, що найвищі натурна маса та маса 1000 насінин формувалися за умови сівби пшениці озимої після гірчиці сарептської і становила відповідно – 801 г/л та 37,1 г, а найбільш склоподібне зерно формувалося за сівби після гороху – 71%. Зерно з вищими технологічними показниками якості формувалося у ценозах пшениці озимої після льону олійного, бобових (горох, соя) та капустяних культур (ріпак озимий і ярий, гірчиця біла та сарептська, рицина). Вміст білка у зерні коливався у межах від 12,7 до 13,6%. Зерно містило від 24,8 до 26,3% клейковини високої якості.

Таким чином, у зоні недостатнього зволоження (умови степу) основними агротехнічними заходами підвищення якості зерна пшениці озимої слід вважати розміщення її після гороху, сої, гірчиці, ріпаку та льону олійного.

На півдні України одним з найефективніших засобів поліпшення якості зерна є позакореневе підживлення посівів карбамідом (30-45 кг д.р.) за кожний строк підживлення. При цьому проблему поліпшення якості зерна пшениці озимої слід вирішувати у напрямі підвищення родючості ґрунту та створення сортів з високою якістю зерна.

Численні дослідження та практика свідчать, що в роки з посушливим літньо-осіннім періодом єдиним попередником, який гарантує повноцінні сходи озимих культур і добрий розвиток рослин в осінній період, є чорний пар.

Норма висіву – змінна величина, що залежить від цілої низки факторів: сорт, якість насіннєвого матеріалу, густота продуктивного стеблостою, місцевість, термін висіву, якість насіннєвого ложа. На жаль, у більшості випадків аграрії беруть до уваги лише очікувану густоту стеблостою та погодні умови, тоді як варто враховувати усі чинники.

Орієнтовно, науковці надають такі рекомендації: за сприятливих умов сівби (оптимальні терміни, гарні ґрунтові умови, наявність вологи) близько 3-3,5 млн насінин/га, за середніх умов – 4-4,5 млн/га, за несприятливих 5-5,5 млн/га. Ці цифри краще брати як базову норму для розрахунку під конкретне поле та конкретні умови господарства.

Також слід врахувати рекомендації до конкретного сорту й, обчислюючи оптимальну норму висіву, виходити з того, що краще сіяти з меншою початковою густотою, ніж загущувати посіви. Більша норма висіву не веде до вищої урожайності, а найчастіше призводить до перевитрати насіння, підвищення ризику ураження хворобами чи вилягання, меншої керованості посівами за допомогою добрив, регуляторів росту та ЗЗР. Особливо важливо не завищувати норми висіву в посушливих регіонах.

Ну і, звісно, слід врахувати кінцеву заплановану густоту стояння рослин та, відповідно, заплановану урожайність культури.

Терміни сівби зазвичай визнаються за ґрунтово-кліматичними умовами, місцем озимої пшениці у сівозміні господарства, наявністю та продуктивністю техніки. Найчастіше агроном господарства вираховує терміни сівби на конкретному полі як компроміс між оптимальними рекомендованими строками та умовами самого господарства.

Ці рекомендації науковці розробляли з урахуванням найбільш вірогідного терміну настання осіннього вегетаційного спокою для озимої пшениці. Проте рекомендовані «календарні» терміни можна брати до уваги лише як базову основу для розрахунків, оскільки, по-перше, поступова зміна кліматичних умов спонукає аграріїв зсувати терміни висіву на 5-10, а то і більше, днів раніше. А по-друге, усі практики одностайно вважають, що дивитися потрібно не у підручник і не у календар, а на наявність вологи та температуру повітря.

Час відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) є дуже важливим етапом у житті озимої пшениці, який відіграє значну роль при формуванні високопродуктивних посівів. Після відновлення вегетації рослини відростають і продовжують кущитися, цей період триває протягом майже місяця – до виходу у трубку. Слабко розвинені посіви за рахунок бокових пагонів збільшують густоту стеблостою, продовжується формування вегетативних органів та кореневої системи. Навесні визначаються також розміри і структура майбутнього колоса.

Враховуючи важливий вплив ЧВВВ на подальшу вегетацію озимої пшениці та на кількість і якість майбутнього урожаю, слід переглядати норми внесення мінеральних добрив, особливо для проведення весняних підживлень, залежно від умов зими та весни. Науковці на основі останніх досліджень радять у випадку раннього та надраннього відновлення вегетації зменшувати кількість внесеного азоту в підживленні (до 30% від рекомендованих норм). При пізньому відновленні весняної вегетації, навпаки, слід збільшувати (на 20-40% від розрахункової згідно з нормативами) дозу весняних підживлень.

Високий та якісний врожай озимої пшениці прямо залежить від збалансованих норм внесення NPK та мікроелементів. Причому найскладніше, як одностайно вважають і науковці, і виробники, забезпечити рослинам оптимальне азотне живлення.

Азотне живлення. Якщо внести восени під основний обробіток ґрунту невелику кількість азоту, вже до початку наливу зерна рослини пшениці відчуватимуть його гострий дефіцит, адже більша частина піде на формування вегетативної маси, а певна кількість промиється ще восени та ранньої весни. Вносити ж високі норми азотних добрив з осені також недоцільно, оскільки виникає значний ризик різкого зниження зимостійкості, переростання рослин і погіршення фітосанітарного стану посівів. Значна частина внесеного азоту вимивається у глибші шари осінньо-весняними опадами, через що ефективність живлення погіршується.

Планувати азотне живлення, втім, як і будь-яке інше живлення рослин, найкраще на основі даних ґрунтової діагностики. Вміст елементів живлення у ґрунті може істотно відрізнятися навіть у межах одного поля, тож спланувати оптимальну систему живлення можна лише з огляду на реальний вміст елементів у ґрунті.

Конкретні терміни дробного внесення азотних добрив залежатимуть від стану посівів, попередників та ґрунтово-кліматичних умов. Також, обираючи терміни, потрібно орієнтуватися і на мету внесення.

Фосфорно-калійне живлення. Фосфор та калій необхідні рослинам озимої пшениці на всіх фазах росту і на всіх типах ґрунтів. Значна частина фосфору засвоюється уже в період проростання насіння. Нестача його в цей час не компенсується посиленням фосфорного живлення на пізніших фазах розвитку, тому фосфорні добрива, основна кількість яких випускається у вигляді малорозчинних форм, рекомендується вносити під основний обробіток ґрунту.

Низька температура ґрунту ($<10^{\circ}\text{C}$) спричиняє нестачу фосфору для рослин навіть за високого вмісту його в ґрунті. За нестачі вологи засвоєння фосфору з ґрунту ускладнюється. Фосфор має властивість рухатися від старих до молодих органів у рослині і використовуватися повторно (процес реутилізації). Фосфорні добрива потрібно заробляти на глибину 10–20 см, оскільки він малорухомий у ґрунті і не вимивається в глибші шари.

Калій пшениця засвоює з ґрунту від проростання до цвітіння, а найбільш інтенсивно у фазах виходу в трубку і колосіння. Максимальна кількість калію накопичується в рослинах озимої пшениці у період цвітіння.

Повна норма калійних добрив вноситься разом із фосфорними під основний обробіток ґрунту, щоб перемішати добриво на глибину орного шару ґрунту. Ефективність фосфору та калію значно зменшується на кислих ґрунтах.

Для формування 5 т/га врожаю озимої пшениці, крім основних елементів живлення, потрібно ще 25 кг кальцію, 20 кг магнію, 15–17 кг сірки, 1,3–1,4 кг заліза, 0,4 кг марганцю, 0,3 кг цинку, 43–45 г міді, 25 г бору, 3,5 г молібдену. Найбільшу потребу озима пшениця має в таких елементах, як мідь, марганець, цинк. Аналіз показує, що достатньої кількості елементів живлення в легкодоступній формі у ґрунті майже не буває, тому для одержання високого врожаю під озиму пшеницю необхідно вносити комплексні мікродобрива.

Застосування регуляторів росту дає змогу вкоротити та зміцнити стебла озимої пшениці, знижуючи тим самим ризик вилягання рослин. З цієї метою регулятори застосовують при ранній сівбі, якщо кущення відбувається за надто теплої погоди, якщо у фазу кущення вносились азотні добрива і є ризик формування занадто довгого стебла, якщо посіви засмічені і рослинам не вистачає сонячного світла.

Усі регулятори росту, які сьогодні застосовують на зернових культурах, включаються в систему дії гіберелінів, або так званих фітогормонів росту.

Диференційоване внесення регуляторів росту з урахуванням усіх факторів – запорука успішного вирощування культури на даному етапі.

У сучасному агровиробництві захист рослин від впливу шкочочинних факторів, зокрема хімічний захист, набуває величезного значення. Без достатнього та ефективного захисту отримати гарний врожай озимої пшениці, як і будь-якої іншої культури, практично неможливо. Тож саме захисту варто приділити достатньо уваги, плануючи технологію вирощування.

Протруювання насіння. Сьогодні це обов'язковий та необхідний етап захисних заходів.

Обираючи протруйник, варто врахувати, що деякі попередники сприяють накопиченню збудників фузаріозу в рослинних рештках: кукурудза, ріпак, соя, горох. Тож, сіючи озиму пшеницю по одному з таких попередників, слід обирати відповідний фунгіцидний протруйник для захисту кореневої системи рослин. Також гарним рішенням буде здати насіннєвий матеріал на перевірку до сертифікованої лабораторії, аби визначити наявність тих чи інших патогенів у насінні. Це допоможе зробити більш виважений вибір протруйника.

А от боротьба з бур'янами восени майже завжди є необхідною. Вибір гербіциду буде залежати від видового складу бур'янів на конкретному полі, від попередника (якщо є падалиця такого попередника, як ріпак чи соняшник, наприклад), в цілому від сівозміни (щоб оцінити ризик післядії), наявності та завантаженості техніки у господарстві. Вибір норм внесення залежатиме як від фази розвитку бур'янів, так і від складу ґрунтів: чим легші ґрунти, тим меншими повинні бути норми внесення. На суглинках та важких суглинках з високим вмістом глини норми витрати збільшують.

Проте останнім часом, окрім грибів та бактерій, посівам зернових і, зокрема, пшениці часто загрожують вірусні хвороби. Вони набули значного поширення за 10-15 минулих років. Усі вірусні захворювання рослин можна розділити на дві групи: жовтяниці та мозаїки. Перші характеризуються пожовтінням рослин, надмірним куцінням та короткими вузлами стебла. Другі – специфічним плямистим («мозаїчним») забарвленням листя з некротизованими ділянками, нерівномірним куцінням та формуванням недорозвиненого колоса.

На сьогодні не існує прямих методів боротьби з вірусами зернових культур. Взаємодія між вірусами, їх переносниками та рослинами відбувається за доволі складним механізмом, який змінюється залежно від екологічних та кліматичних умов, а також агротехніки на конкретних полях.

Головним методом захисту та боротьби у даному випадку є профілактика, яка полягає у проведенні таких заходів:

– Просторова ізоляція посівів озимих та ярих культур, а також зернових культур від кукурудзи та багаторічних трав. Відстань між різними полями повинна становити не менше 500 м.

– Дотримання оптимальних строків висіву кожної культури та норми витрати насіння. Не можна допускати надраних строків висіву ячменю, оскільки ВЖМЯ найчастіше розвивається саме на дуже ранніх посівах.

– Відстеження чисельності комах-переносників та обробка посівів інсектицидами у випадку збільшення комах до межі шкодочинності. Особливу увагу при таких обробках слід приділяти краям полів поблизу лісосмуг (вони є місцями скупчення комах).

– Боротьба з бур'янами-резерваторами вірусів, самосівами злакових та падалицею.

– Проведення інсектицидного та фунгіцидного протруєння насіння перед висівом.

Збирання пшениці з мінімальними втратами та високою якістю можливе лише за умов проведення жнив у стислі терміни: від фази повної стиглості зерна до появи передзбиральних втрат внаслідок перестигання. Для визначення оптимальних термінів збирання важливо проводити огляд посівів від моменту, коли вони переходять у фазу молочно-воскової стиглості. Саме в цей час можна помітити різницю у стиглості, пізніше виявити її вже буде неможливо. Обстеження проводять із дводенними інтервалами, визначаючи черговість збирання окремих полів.

Збирання у оптимальні терміни – найкращий спосіб зберегти вже вирощений врожай, адже 1 день затримки зі збиранням приносить втрати, які можна порівняти із вартістю нового гарного комбайна. Недарма ж досвідчені аграрії кажуть: «Не той урожай, що у полі, а той, що в коморі».

Таким чином, отримання максимальної врожайності пшениці залежить від багатьох параметрів, кожен із яких потрібно враховувати під час планування майбутнього врожаю.

Ураженість рослин є інтегральним показником, що формується за участю окремих кількісних ознак. Тому прогноз можливостей підвищення продуктивності в значній мірі залежить від знання основних закономірностей формування врожаю, сутності зв'язку між окремими компонентами та їхнім впливом на загальну урожайність. Урожайність повинна розглядатись в розрізі окремих компонентів, що беруть участь у її формуванні, оскільки кожний із них виявляється часто незалежно і є результатом генетичної взаємодії багатьох факторів і агроекологічних умов. Для одержання гарантованого високого рівня врожаю зерна озимої пшениці, необхідно управляти формуванням кожного елементу продуктивності та орієнтувати технологію на створенні відповідної, чітко визначеної структури посіву на запланований урожай.

Отже, загальним висновком є те, що формування урожайності та якості зерна пшениці озимої є комплексним процесом, який передбачає належний догляд за рослинами, роботу з ґрунтом, вплив кліматичних умов

та відповідний вибір сортів. Тільки в комплексних заходів можна досягти бажаного результату в плані урожайності та якості зерна пшениці озимої.

Також, важливо зазначити, що розумна використання новітніх технологій та методів може допомогти підвищити ефективність вирощування пшениці озимої. Наприклад, застосування систем зрошення, точного землеробства та використання інноваційних засобів захисту рослин можуть значно покращити якість та кількість урожаю.

Список використаної літератури

1. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озима пшениця. *Рослинництво* : Підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 183–210.
2. Кудря С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від погодних умов і попередників. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату* : Матеріали доп. Міжнар. науково-практ. конф. Миколаїв : МДАУ, 2010. С. 168–171.
3. Корхова М. М. Продуктивність сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та норм висіву в умовах Південного Степу України : автореф. автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спеціальність 06.01.09 «рослинництво». Херсон, 2015. 22 с.
4. Ярошенко С. С. Морозостійкість та зернова продуктивність пшениці озимої залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Зернові культури*. 2020. Т. 4, № 1. С. 64–70.
5. Усова Н. М., Солодушко М. М., Романенко О. Л. Вплив попередників та мінерального живлення на урожайність і якість зерна пшениці озимої. *Зернові культури*. 2018. Т. 2, № 2. С. 281–286.

Даниленко Ю. Аналіз та практичний досвід технології вирощування озимої пшениці

Стаття присвячена дослідженню та аналізу сучасних підходів технології вирощування пшениці озимої, які сприятимуть підвищенню урожайності та поліпшенню якості зерна пшениці озимої. Було доведено, що формування урожайності та якості зерна пшениці озимої є комплексним процесом, який передбачає належний догляд за рослинами, роботу з ґрунтом, вплив кліматичних умов та відповідний вибір сортів.

Ключові слова: озима пшениця, умови вирощування, врожайність.

Danilenko, Y. Analysis and practical experience of winter wheat cultivation technology.

The article is devoted to the research and analysis of modern approaches to winter wheat cultivation technology, which contribute to the increase of yield and improvement of grain quality. It has been proven that the formation of winter wheat yield and grain quality is a complex process that involves proper care for plants, soil management, the impact of climatic conditions, and appropriate selection of varieties.

Keywords: winter wheat, cultivation conditions, yield.

УДК 640.442:[061:796]

КАЩУК Софія

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОЄКТУВАННЯ ФІТНЕС-КАФЕ ПРИ СПОРТИВНОМУ КЛУБІ

Ресторанне господарство зробило достатньо великий крок до ринкових відносин, які мають статус міжнародних. Актуальність завдань щодо формування й впровадження новітніх організаційно-управлінських засад зростає з поглибленням процесів входження України до високо розвинутого соціально-економічного, культурного й правового поля Європи й світу, в цілому вже опанованого досконало організованими, нормативно врегульованими та взаємопов'язаними системами організації харчування.

Останнім часом в наше суспільство увійшло поняття «спортивне харчування», яке закріпилося, стрімко набрало оберти та окреслило перспективи розвитку. Про це свідчать маркетингові дослідження щодо популярності спортивних барів, фітнес-кафе, смузі-барів [1].

Запорукою ефективності розробок у напрямку спортивного харчування є реалізація їх для оздоровлення населення. Дієвий і надійний контроль за власним здоров'ям є важливою й вирішальною умовою ефективного впровадження послуг зі спортивного харчування. На даному етапі розвитку ресторанної справи на Україні, для реалізації даної концепції є раціональне суміщення послуг зі спортивних тренувань та оздоровчого підкріплюючого статус здорової людини харчування.

Останнім часом намітилася стійка тенденція розвитку послуг з врегулювання харчових раціонів та обслуговування споживачів спортивних залів у спеціалізованих закладах харчування, розташованих поблизу місць тренувань. Нажаль, відмічено, що послугу з організації спортивного харчування здійснюють люди не зовсім компетентні ані у спорті, ані у технології харчування. Тому проєкт фітнес-кафе з урахуванням основних канонів спортивного та оздоровчого харчування є актуальним і, передбачено, затребуваним.

На сьогодні послуга спортивного харчування – це розробка та організація заходів з оптимізації харчового раціону до умов, що враховують спортивні тренування. Це може бути торговельна зала закладу ресторанного господарства, розробка плану-меню для харчування у домашніх умовах, на роботі та в інших місцях, де необхідно організувати харчування даного формату. Дуже важлива перевага спортивного харчування – це його оздоровча комплексна дія на організм людини.

З урахуванням побажань і бюджету клієнта можна скласти харчовий раціон та здійснювати харчування вдома, а можна скористуватися послугами організації спортивного харчування за варіативним фітнес-меню у спеціалізованому закладі ресторанного господарства [2].

При розробці концепції фітнес-кафе рекомендовано застосовувати три принципи: смачно, корисно, зручно.

Перший принцип полягає у доказовості того, що дієтична їжа може і повинна бути смачною. Для того, щоб дотримуватися обраного раціону, необхідно, щоб він задовольняв та радував споживача. Працівники закладу мають піклуватися про те, щоб їжа зберігала смак, залишаючись при цьому корисною і збалансованою.

Другий принцип полягає у тому, що здорова їжа + фітнес – це єдиний спосіб покращити відношення до життя. Корисність їжі визначається не тільки калоріями – це складна збалансована система, яка дає відчуття насиченості, містить всі необхідні для обміну елементи і враховує персональні дані.

Третій принцип дозволяє відчути піклування працівників закладу про кожного з відвідувачів, правильно і смачно організовуючи харчування, максимально скорочуючи час на виконання замовлень, оскільки час – це валюта, яку споживачі повинні витратити на важливі речі: сім'ю, друзів, хобі, роботу. Здоров'я – це валюта, яка дозволяє бути активними і вільними у прийнятті рішень.

Тому концепція фітнес-кафе здатна зберегти особисті ресурси, економлячи час для більш важливих речей, ніж турбота про їжу. Також доцільно замовлення приймати заздалегідь через мережу Інтернет або за телефоном, і в подальшому запланувати реалізацію страв з виїздом до замовника [3; 4].

Щоб дотриматися оригінальності концепції обраного закладу ресторанного господарства, всі страви меню слід розробляти та комплексно підбирати з урахуванням принципів здорового харчування.

Ключові позиції алгоритму створення фітнес-кафе наведено на рис.1. При проектуванні такого закладу ресторанного господарства особливу увагу слід приділяти якості вхідних потоків: сировини, напівфабрикатів, супутніх товарів, предметів матеріально-технічної бази, а також санітарно-гігієнічним нормам і правилам [5; 6]. Для цього рекомендовано проводити аналітичне дослідження постачальників та виробників харчової сировини та напівфабрикатів.

Проектування виробничого процесу кафе, що діє на основі фітнес-меню, розпочинаємо з розроблення виробничо-торговельної структури. При цьому враховуємо потужність закладу, що проектується у складі спортивного клубу. Оскільки заклад реалізуватиме страви тільки за спеціалізованою програмою харчування «фітнес-меню», враховуємо часові обмеження з прийняття їжі до початку та після тренувань, а також якісний та кількісний склад напоїв, за яким здійснюється питний режим для тих, хто тренується. Необхідним є врахування того, що напрям тренування потенційних відвідувачів може бути направлений як на нарощування м'язів, так і на схуднення. В зв'язку з цим, до переліку послуг має бути включено як приготування комплексних прийомів їжі за індивідуальним меню, так організація їх видачі із собою.



Рис. 1. Алгоритм створення фітнес-кафе

Слід враховувати обмеження за площею та можливості будівлі при проектуванні закладу, і, відповідно, коли треба обрати кількість місць для обслуговування. Також доцільно проектувати зону відпочинку, яка забезпечуватиме організацію питного режиму під час очікування прийому їжі. Таким чином, підприємство буде доготівельним з неповним циклом виробництва та у складі мати цех доготівлі напівфабрикатів вищого ступеню готовності. У закладі передбачено тільки доготовка напівфабрикатів, проведення теплової кулінарної обробки у гарячому відділенні, робота холодного цеху з приготування холодних страв та закусок, порціонування та оформлення. Модель виробничої структури фітнес-кафе наведена на рис. 2.

У фітнес-кафе планується суміщення в об'ємно-планувальному рішенні всіх видів груп приміщень. Розділення здійснено за допомогою гіпсокартонних перегородок з пластиковими дверима, здатних забезпечити відповідні температурні умови для кожного з цехів або приміщень. Крім того дане рішення дозволить підвищити звукоізоляцію. На схемі показаний взаємозв'язок між групами приміщень та приміщеннями всередині групи.

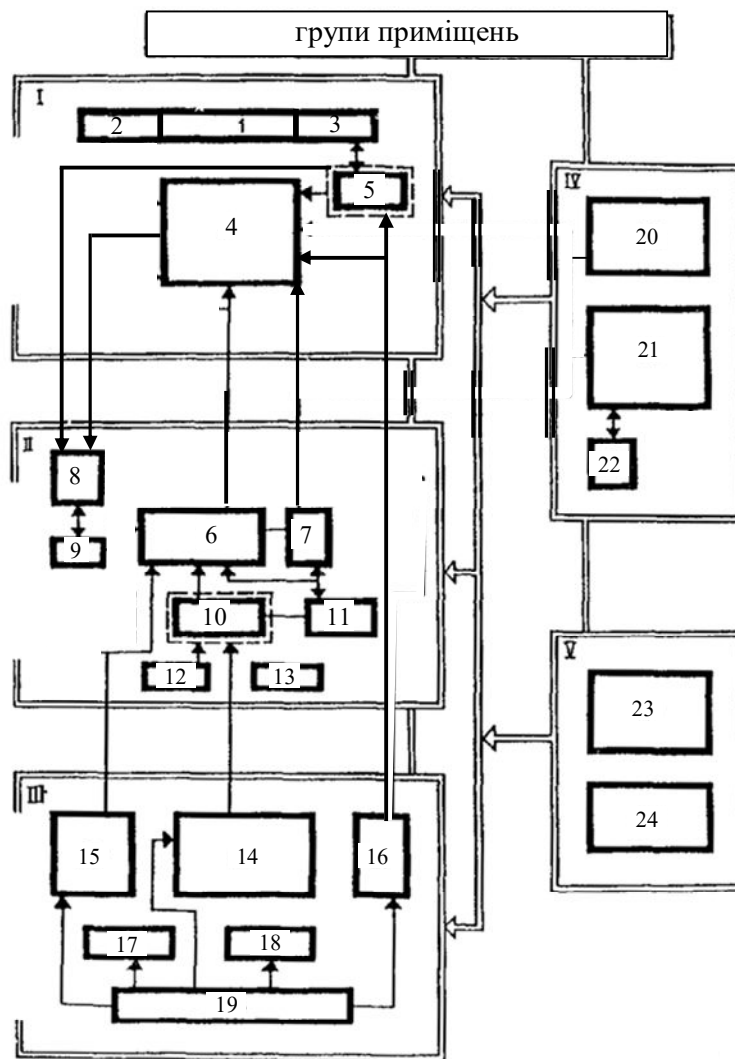


Рис. 2. Виробничо-структурна модель кафе при спортивному клубі на 40 місць з обслуговуванням офіціантами:

I – приміщення для відвідувачів; II – виробничі приміщення; III – приміщення для прийому та зберігання продуктів; IV – приміщення службові та побутові; V – технічні приміщення.

1 – смузі-хол; 2 – вмивальні; 3 – туалети для відвідувачів; 4 – торговельна зала; 5 – коктейль-бар; 6 – гарячий цех; 7 – холодний цех; 8 – мийна столового посуду; 9 – сервізна; 10 – доготівельний цех з відділенням обробки зелені; 11 – мийна кухонного посуду; 12 – мийна тара напівфабрикатів; 13 – кабінет шеф-кухаря; 14 – охолоджувальні камери; 15 – комора сухих продуктів; 16 – комора напоїв; 17 – комора інвентарю; 18 – комора мийної тари; 19 – завантажувальна; 20 – кабінет директора та бухгалтерія; 21 – гардероби для персоналу та офіціантів; 22 – душові та санвузли для персоналу; 23 – вентиляційні камери; 24 – електрощитова.

Група приміщень для відвідувачів складається із смузі-холу, основною метою якого є обслуговування відвідувачів спортивного комплексу безкоштовними легкими напоями на основі фруктів та ягід з додаванням або без додавання молока. «Безкоштовність» напою полягає у внесенні його вартості без додаткових нарахунків за обслуговування до вартості абонементу спортивного клубу. Такий підхід стимулюватиме і на відвідування клубу, і на відвідування кафе. У разі, коли відвідувач має бажання спожити тільки напій смузі, йому пропонують розташуватися у зоні коктейль-бару. У разі бажання здійснити прийом їжі, відвідувача проводжають у торгівельній залі і обслуговують за меню, або за попереднім замовленням.

З виробничої групи приміщень планується організувати роботу холодного, гарячого цехів та доготівельного цеху з відділенням обробки зелені, яка є невід'ємною складовою страв за «фітнес-меню» та спортивного харчування. Оскільки заклад відноситься до тих, що працює на напівфабрикатах, то у проєкті треба передбачити побудову мийної та комори зберігання митої тари для напівфабрикатів. Задля пильного нагляду за протіканням технологічного процесу та контролю за виконанням обов'язків працівників кухні, у блоці виробничих приміщень доцільно спроектувати робочий кабінет шеф-кухаря. Задля здійснення контролю за дотриманням працівниками зали та кухні правил особистої гігієни, гардеробні, душові та санвузли для персоналу доцільно побудувати поруч із кабінетами адміністрації та розрахункового відділу.

Окремим блоком планується розташувати технічні приміщення – вентиляційну та електрощитові. Зручне розташування між зонами виробничих приміщень та приміщень для прийому та зберігання продуктів дозволить раціонально підвести потоки вентиляції та струму, а також економно використати матеріали для їх підведення. Крім того, відокремлене розташування даних приміщень від людських потоків, дозволить запобігти випадковому потраплянню у небезпечну зону уражень.

Список використаної літератури

1. Шумило Г. І. Технологія приготування їжі Київ : Кондор, 2003, 504 с.
2. Антонова В. А., Реутова М. А., Стрілець О. А., Чухрасва Л. В. Організація виробництва та обслуговування споживачів в закладах ресторанного господарства: Навч. посіб. для студ. ВНЗ. Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. 320 с.
3. Сало Я. М. Організація обслуговування населення на підприємствах ресторанного сервісу. *Ресторанна справа*. Львів : Афіша 2007. 301 с.
4. Мазаракі А. А. Проектування закладів ресторанного господарства / А. А. Мазаракі. М. І. Пересічний, С. Л. Шаповал та ін.: Навч. посіб. для вищих навч. закл.: вид. 2-ге, перероб. та допов. Київ : Нац. торг.-екон. ун-т, 2010. 340 с.
5. Пасічник В. Г., Акіліна О. В. Планування діяльності підприємства: Навч. пос. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 255 с. 12.

6. Черевко О. І. Технологічне проектування підприємств харчування. / О. Черевко, Л. Крайнюк, Л. Касілова. Харків, ХДУХТ, 2005. 295 с.

Кашук С. Технологічні аспекти проектування фітнес-кафе при спортивному клубі.

Стаття присвячена аналітичному опису проектування фітнес-кафе, яке буде працювати в приміщенні спортивного клубу. Наведено концептуальні засади діяльності обраного закладу ресторанного господарства. Обґрунтовано доцільність створення саме такого фітнес-кафе в розрізі сучасних тенденцій в суспільстві України. Розроблено алгоритм створення фітнес-кафе та виробничо-структурну модель кафе при спортивному клубі на 40 місць з обслуговуванням офіціантами. Проаналізовано групу приміщень та потоків на виробництві.

Ключові слова: оздоровче харчування, спорт, тренування, фітнес-меню, спортивний клуб.

Kashchuk S. Technological aspects of designing a fitness cafe at a sports club.

The article is devoted to an analytical description of the design of a fitness cafe that will work in the premises of a sports club. The conceptual principles of the activity of the selected establishment of the restaurant economy are given. The expediency of creating just such a fitness cafe in terms of modern trends in Ukrainian society is substantiated. An algorithm for creating a fitness cafe and a production and structural model of a cafe at a sports club for 40 seats with waiter service have been developed. A group of premises and flows in production were analyzed.

Keywords: health food, sport, training, fitness menu, sports club.

УДК 637.23

ПРОНЬКА Олеся

**РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧА НА
ОСНОВІ АНАЛІЗУ ТЕОРІЙ МАСЛОУТВОРЕННЯ**

Вершкове масло, як один з найважливіших продуктів харчування людини, за своїм фізико-хімічним складом є унікальним у природі, який практично повністю засвоюється органами травлення і має високоенергетичну цінність до 3200 кДж на 100 г.

До цього часу процес утворення масляного зерна при виробництві масла вивчений далеко, не повністю, але в той же час значною кількістю дослідників розроблено фундаментальні основи теорії, утворення зерен вершкового масла, а також різних конструкцій пристроїв для його виробництва.

Для виробництва вершкового масла важливими моментами є фізико-хімічний стан жиру молока, його гранулометричний склад, а також стан

білкової оболонки жирових кульок. Відомо [1-3], що при великих розмірах жирових кульок час їх агрегації зменшується. При розмірах жирових кульок менше 1 мкм вершкове масло не можна виробити [4]. Такий розмір жиру характерний для стародійного молока, що отримане від корів за 2-2,5 тижні до завершення лактації [5], і воно не рекомендується для масла. Слід зазначити також, що на основні властивості молочного жиру впливає порода тварин, якість їх годування, умови утримання та інше.

Економічно вигідніше (через високу продуктивність підприємств з виробництва масла) отримувати масло з вершків жирністю до 45% та високожирних вершків. Але з іншого боку масло, отримане з вершків зниженої жирності, має своєрідний смак і аромат, і ця технологія теж набуває все більшого поширення.

Для виробництва вершкового масла застосовуються дві технології: перетворення високожирних вершків (ПВВ), безперервного збивання (БЗ) та періодичного збивання (ПЗ) [6].

Спосіб ПВВ застосовується при значних обсягах виробництва (понад 300л за зміну) і полягає в наступному Отримані з натурального молока вершки жирністю 35...45% пастеризують при температурі 85...90°C, потім сепарують до жирності 83%, подають в маслоутворювач, де піддають механічному оброблянню зі швидким охолодженням до 12...14°C, внаслідок чого молочний жир кристалізується з утворенням однорідної структури масла при рівномірному розподіленій волозі в ньому [6]. За своєю суттю відбувається звернення фаз жирової емульсії «масло у воді» в емульсію «вода в маслі». Масло, отримане таким чином, має хороший смак і аромат, але має вади консистенції тобто. крихкість і термостійкість, а зрештою в силу складності виробництва застосовується лише при великих обсягах виробництва.

Вершкове масло з хорошим смаком, з термостійкою та пластичною консистенцією виробляється методом збивання (безперервним і періодичним), сутність якого полягає в отриманні вершків з жирністю 35...45%, з подальшою пастеризацією при 85...90°C, швидким охолодженням до 8...14°C та витримуванням за цієї температури 2... 12 годин [6].

Потім результаті гідромеханічного впливу на масловиготовлювачах (безперервної та періодичної дії) відбувається руйнація білкових оболонок жирових кульок та його агрегація тобто утворення масляного зерна. Це обґрунтовується безліччю теорій, розроблених науковцями багатьох країн, що свідчить про складність цього явища, яке до теперішнього часу вивчено недостатньо повно. При цьому потрібно вдосконалення робочих органів масловиготовлювачів, спрямоване на збільшення продуктивності цього обладнання, при високому виході масла й зниженні відходу жиру в пахту.

Масловиготовлювачі можна класифікувати (рис.1) за наступними ознаками: характеру дії й руху вершків, за конструкцією робочих органів і роду їх приводу.



Рис. 1. Класифікація пристроїв для виготовлення вершкового масла

Слід зазначити, що застосування масловичотворювачів безперервної дії; ефективно на масловичотворювальних підприємствах з потужністю понад 300 л у зміну, а масловичотворювачі періодичної дії – для особистих підсобних і фермерських господарств із обсягом переробки до 300 л у зміну.

Масловичотворювачі безперервної дії за своєю суттю мають приблизно однаковий: принцип роботи й різняться в основному конструктивно-режимними параметрами механізмів збивачів і масличотворювачів.

Аналізуючи конструкції основних типів масловичотворювачів можна дійти висновку, що найбільш перспективним напрямком їх удосконалення є обладнання з нерухомими ємностями, рухомими робочими органами різної конструкції, що сприяє більшій турбулізації всього об'єму вершків і збільшенню продуктивності. Крім того, слід звернути увагу на те, що найбільш перспективні механізми збивання з горизонтально розташованими лопатевими валами.

На підставі основних положень теорії утворення масляного зерна, а також аналізу й класифікації існуючих масловичотворювачів періодичної дії (рис. 1) пропонується наступна конструкція масловичотворювача, в основу якої покладено наступне технічне рішення: зниження часу протікання процесу збивання та підвищення продуктивності за рахунок того, що механізм збивання, який складається з двох мішалок, здійснює при роботі складний рух, а це в свою чергу, забезпечує інтенсивне руйнування оболонки жирових кульок та їх агрегацію (злипання), тобто утворення масляного зерна.

Модернізований масловичотворювач (рис. 2) призначений для виробництва масла з вершків, підготовлених за стандартною технологією,

методом збивання та складається з нерухокої ємності 1 циліндричної форми, по осі якої встановлено механізм збивання, що складається з двох мішалок 2, що обертаються в протилежних напрямках і закріплених в конічному редукторі 3. Конічний редуктор 3 змонтований на пустотілому валі 4, який обертається в підшипникових вузлах 5 і 6. Весь механізм збивання з невеликою частотою обертається навколо вертикальної осі, що виключає утворення застійних зон по всьому об'єму вершків в ємності 1. Потужність для забезпечення необхідної частоти обертання робочих органів, через клинопасову передачу 7 та приводний вал 8, встановлений в пустотілий вал 4, дає електродвигун 9, закріплений на кришці 10 ємності 1. Для візуального контролю за процесом збивання є оглядове вікно 11, а кришка 10 ємності 1 фіксується зажимами.

Працює масловиготовлювач наступним чином. Вершки заливають в нерухому ємність 1, встановлюють кришку 10 з механізмом збивання, закривають затискачі 12. При включенні приводу лопаті 2 мішалки, отримуючи крутний момент від приводного вала 8 через конічний редуктор 3, за рахунок обертання в протилежних напрямках створюють два зустрічних потоки оброблюваного продукту (вершків). Зустрічні вихрові потоки, що мають місце при цьому, примушують пустотілий вал 4 з закріпленим механізмом збивання здійснювати осьове обертання, тим самим перекриваючи не оброблені до цього зони. Процес збивання може візуально контролюватися через оглядове вікно 11. Після закінчення технологічного процесу затискачі 12 відкриваються, кришка ємності 10 із закріпленим в ній механізмом збивання знімається та отриманий продукт вивантажується.

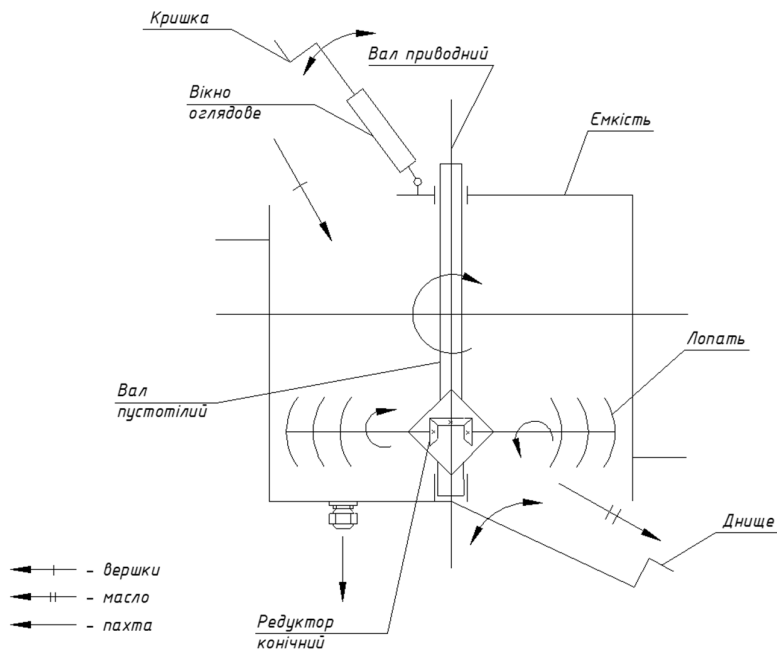


Рис. 2. Функціональна схема масловиготовлювача періодичної дії

Масловиготовлювач, що розробляється відноситься до машин періодичної дії зі стаціонарною діжкою та горизонтальною віссю обертання. Машина являє собою посудину коритоподібної форми, що щільно закривається кришкою по осі якої встановлений механізм збивання, що складається з двох мішалок, які складаються з шести лопатей, що обертаються в протилежних напрямках та закріплені в кінчному редукторі. Конічний редуктор змонтований на пустотілому валу, який обертається в підшипникових вузлах.

Весь механізм збивання з невеликою частотою обертається навколо вертикальної вісі, що виключає утворення застійних зон по всьому об'єму вершків. Для візуального контролю за процесом збивання передбачене оглядове вікно, а кришка ємкості фіксується зажимами. Днище машини обладнано вихідним патрубком для пахти, який під час збивання закривається.

Підготовлені вершки завантажуються в корито масловиготовлювача при відкритій кришці. Після завантаження кришку закривають. Після цього вмикають привод вала з лопатями. В процесі збивання на різних стадіях забезпечується за допомогою кінчного редуктора різний напрямок обертання вала з лопатями. Після збивання готове вершкове масло вивантажується через вивантажувальний патрубок у днищі машини.

Маслоробна промисловість і загалом питання виробництва вершкового масла потребують реформування на засадах ринкової економіки не тільки через удосконалення організації виробництва у межах існуючої системи молокопереробних підприємств, а й впровадження альтернативних систем, враховуючи сировинну базу нашої країни, за якої виготовлення масла вершкового можна максимально наблизити до споживача.

Запропоноване конструктивне рішення дозволяє забезпечити дотримання оптимальних режимів збивання вершків за рахунок зміни конструкції мішалки з використанням кінчного редуктора. Крім того, застосування такого конструктивного рішення мішалки дозволить знизити енергозатрати.

Список використаної літератури

1. Тихомирова Н. А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. Москва : ДеЛи принт, 2007. 560 с.
2. Круг Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Круг, А. Г. Храмов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев; под. ред. А. М. Шалыгиной. Москва : КолосС, 2007. 455 с.
3. Бредихин С. А., Юрин В. Н. Техника и технология производства сливочного масла и сыра. Москва : Колос, 2007. 319 с.
4. Плахотін В. Я., Тюрікова І. С., Хомич Г. П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 640 с.
5. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва / Г. М. Калетнік, М. Ф. Кулик, В. Ф. Петриченко та ін. Вінниця : Енозіс, 2007. 584 с.
6. Арсеньєва Т. П. Технология сливочного масла : Учеб. пособие. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 303 с.

Пронька О. Розроблення конструкції масловиготовлювача на основі аналізу теорій маслоутворення

В умовах постійно зростаючих цін на молочну сировину, що обумовлюють зниження її виробництва, збільшенням вартості енергоносіїв та іншими причинами, викликали ситуацію, коли виробництво натурального вершкового масла й інших молочних продуктів стало не вигідним.

Проте, виробники ставлять за мету отримати прибуток за короткий строк, випускають вершкове масло із частковою заміною молочного жиру, не вказуючи про це на упаковці і цим самим обманюють покупців.

За результатами дослідження зроблено висновок, запропоноване конструктивне рішення дозволяє забезпечити дотримання оптимальних режимів збивання вершків за рахунок зміни конструкції мішалки з використанням конічного редуктора. Крім того, застосування такого конструктивного рішення мішалки дозволить знизити енергозатрати.

Ключові слова: масловиготовлювач, лопаті, масло, теорія збивання, продуктивність, робота.

Pron'ka O. Development of the design of the oil maker based on the analysis of the theories of oil formation

In the conditions of constantly increasing prices for dairy raw materials, which lead to a decrease in its production, an increase in the cost of energy carriers and other reasons, caused a situation where the production of natural butter and other dairy products became unprofitable.

However, manufacturers aim to make a profit in a short period of time, produce butter with a partial replacement of milk fat, without indicating this on the packaging and thereby deceive buyers.

According to the results of the study, it was concluded that the proposed design solution allows to ensure compliance with the optimal modes of whipping cream by changing the design of the mixer with the use of a conical reducer. In addition, the use of such a constructive solution of the mixer will reduce energy consumption.

Key words: oil maker, blades, oil, churning theory, performance, work.

УДК 663.91

ШАПАРЬ Альона

СПОЖИВЧІ ВЛАСТИВОСТІ КАКАО-БОБІВ ТА ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ

Какао-боби – насіння какао-дерева Theobroma cacao, що росте в тропічній частині Америки і Африки і в країнах Азії та Океанії. За походженням какао-боби поділяють на три групи: американські; африканські; азіатські. Найменування товарних сортів відповідають назві

району їх виробництва, країни або порту їх вивезення (Гана, Байя, Камерун, Тринідад і ін.).

Какао-боби знаходяться в м'якоті плоду какао-дерева по 30...50 шт., мають мигдалеподібну форму, довжину близько 2,5 см.

Збір какао-бобів здійснюють ручним способом, зазвичай два рази протягом року: основний урожай у жовтні-лютому і проміжний – у травні-червні. Основні країни-постачальники какао-бобів на світовий ринок: Кот-д'Івуар (близько 40% від загального обсягу), Гана та Індонезія.

Какао-дерево – це тропічна рослина, яку вирощують в жаркому, дощовому кліматі. Вирощування зосереджено на вузькій смузі не більше 20 градусів на північ і на південь від екватора. Є три сорти какао-дерев. Найбільш поширеним є Форастеро, на частку якого припадає 90% какао-бобів, вироблених у світі. Другий сорт – Кріолло, який дає «тонкий аромат» бобів, в основному вирощується в області Карибського басейну, Чилі, Папуа-Нова Гвінея, Західної Індії, Шрі-Ланки, Східного Тимору [1]. Третій – різні види Трінітаро, це схрещені з Кріолло і Форастеро.

З метою поліпшення смаку, додання аромату і кращого відділення м'якоті плоду какао-боби ферментують, а потім сушать. У результаті біохімічних процесів також змінюється хімічний склад какао-бобів, вони набувають інші забарвлення і аромат і втрачають здатність до проростання. За якістю какао-боби поділяють на дві групи: благородні (сортів), що володіють ніжним смаком і приємним тонким ароматом з безліччю відтінків (Ява, Тринідад), і споживчі (ординарні), що мають гіркий, терпкий, кислуватий смак і сильний аромат (Байя, Аккра) [2].

Хімічний склад какао бобів

Какао-біб складається з твердого ядра, утвореного двома сім'ядолі, зародка (паростка), твердої оболонки (какаовелли). Основними компонентами какао-бобів є жир, алкалоїди теобромін і кофеїн, білки, вуглеводи, дубильні і мінеральні речовини, органічні кислоти і ароматичні речовини.

Жир (какао-масло), що міститься в ядрі в кількості 51...56% сухих речовин, має велике значення при формуванні властивостей шоколаду. При температурі 25 °C какао-масло тверде і крихке, а при 32 °C, тобто при температурі близької до температури людського тіла – рідке, тому в роті плавиться без залишку. Завдяки цим властивостям какао-масла шоколад, будучи твердим і тендітним продуктом, легко розплавляється при вживанні.

Какаовелла – оболонка лушпиння бобів какао: є побічним продуктом виробництва какао тертого.

Какаовелла містить до 17% клітковини і лише 3...4% жиру, відрізняється підвищеною твердістю, важко піддається подрібненню, тому не може застосовуватися при виготовленні шоколаду. Однак є корисною, її практичне застосування дуже різноманітне. При спалюванні какаовелли можна отримати велику кількість теплової енергії, а в медицині какаовелла цінується за високий вміст теоброміну – збудника

м'язів серця і ЦНС, що застосовується при виробництві багатьох лікарських препаратів. Вихідна величина лушпиння – 15...25 мм, необхідна товщина подрібнення – менше 50 мкм [3].

Вуглеводи какао-бобів представлені крохмалем (5-9%), сахарозою (0,5...1,6%), глюкозою і фруктозою, клітковиною (в ядрі – 2,5%, в какаовеллі – 16,5%) і пентозанами (в ядрі – 1,5%, в какаовеллі – 6%). Вміст білка в ядрі какао-бобів становить 10,3...12,5%, в какаовеллі – 13,5%.

Хімічний склад сирих та ферментованих висушених какао-бобів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Хімічний склад какао-бобів

Показник	Свіжі какао-боби		Ферментовані та висушені какао-боби	
	Маса кг	Частка сухих речовин, %	Маса кг	Частка сухих речовин, %
Вода	37,60	0	3,70	0
Вміст сухих речовин	62,70	100	56,70	100
<i>в тому числі</i>				
Какао-масло	29,26	46,9	26,29	51,5
Клітковина	8,14	13,0	6,49	11,5
Білкові речовини	7,23	11,6	6,44	11,3
Дубильні речовини	5,00	8,0	3,61	6,4
Крохмаль	3,76	6,0	3,22	5,7
Органічні барвники	2,95	4,7	1,39	2,4
Мінеральні речовини	2,39	3,9	2,22	3,9
Теобромін	1,35	2,2	1,00	1,8
Кофеїн	0,11	0,2	0,03	0,1
Глюкоза	0,99	1,6	0,60	1,0
Пектин	0,66	1,0	1,18	2,1
Виннокам'яна кислота зв'язана	0,48	0,8	0,38	0,7
Виннокам'яна кислота вільна	0,08	0,1	0,33	0,6
Оцтова кислота	0	0	0,55	1,0
Сума	100,00	100,0	60,40	100,0

Товарні сорти какао-бобів за смаковим якість і загальною цінністю ділять на дві групи:

- 1) какао-боби вищої якості;
- 2) какао-боби середньої якості.

Характеристики какао-бобів вищої і середньої якості наведені в табл. 2 та 3.

Таблиця 2

Загальна характеристика какао-бобів вищої якості

Сорт какао-бобів	Зовнішній вид	Смак і запах
Цейлон	Поверхня чиста, лушпиння тонке, ясно-коричневого кольору з червоноватим відтінком. Боби великі, сортовані, округлої форми. Ядро світло-коричневого кольору з добре розвиненою комірковою будовою	Смак та аромат вельми приємні. Мають злегка солодкий присмак
Каракас	Поверхня більшої частини бобів покрита тонким шаром глини Боби великі, повні. Колір ядра від світло до темно-коричневого	Різко виражені приємний смак і аромат, характерні для шоколаду
Карупано	Боби середнього розміру. Лушпиння коричневе, щільне. Колір ядра від коричневого до пурпурного	Смак і аромат хороші, але більш грубі, ніж у Каракаса

Таблиця 3

Загальна характеристика какао-бобів середньої якості

Сорт какао-бобів	Зовнішній вид	Смак і запах
Гренада	Боби нижче середнього розміру, однорідні, чисті, глянцеві. Колір лушпиння червоно-коричневе. Ядро коричневе.	Смак та аромат вельми приємні. Мають злегка солодкий присмак
Коста-Рика, Гватемала	Боби середнього розміру. Лушпиння та ядро коричневе.	Аромат ніжний, приємний. Смак відповідає виду
Тринидата	Боби середнього розміру плоскі, чисті. Лушпиння глянцеве, коричневе, щільне. Колір ядра коричневий з червоним відтінком.	Смак і аромат відповідають виду

Основні властивості компонентного складу какао-бобів

Теобромін. Кристалічний порошок (безбарвні голки ромбічної системи) гіркого смаку. Переганяється, не плавиться, при 290 °С. Важко розчинний у холодній воді (1:1700), ще важче – в холодному спирті. При

нагріванні розчинність трохи підвищується. Розчиняється в теплому хлороформі. Важко утворює сполуки з кислотами і легко – з основами. Збуджує нервову систему.

Теобромін становить 0,3-1,5% сухих речовин ядра какао-бобів і 0,5-1% сухих речовин какаоелли. Теобромін і кофеїн збуджують серцеву діяльність і нервову систему людини. Однак стимулюючу дію теоброміну на серцеву діяльність проявляється в більш слабкою і м'якій формі, ніж кофеїну. Крім того, теобромін і кофеїн поряд з дубильні речовини обумовлюють гіркий смак какао-бобів.

Кофеїн. Утворює блискучі голчасті кристали. Температура плавлення 234-235 °С. Розчинний у 80 частинах холодної води, двох частинах гарячої води, 50 частинах спирту і дев'яти частинах хлороформу. Діє збудливо на центральну нервову систему.

Дубильні речовини, що містяться в сирих какао-бобах, являють собою складний комплекс органічних з'єднань фенольної природи, до складу яких входять поліфеноли, катехіни, антоціоніни. У процесі ферментації какао-бобів дубильні речовини піддаються глибоким змінам, при цьому значно зменшується їх розчинність і пом'якшується гірко-терпкий смак.

У ферментованих какао-бобах дубильні речовини є переважно продуктами різного ступеня конденсації катехінів. У процесі виробництва під дією нагрівання і окислення киснем повітря та ензимами відбувається подальша зміна (ущільнення) дубильних речовин какао-бобів, утворення високомолекулярних аморфних червонувато-коричневих флорафенів, нерозчинних у воді, внаслідок чого терпкий смак ще більш пом'якшується і набуває приємний, злегка гіркуватий присмак, дуже характерний для шоколадних виробів.

Фарбувальні речовини бобів какао відносяться до групи антоціанінів, дуже поширених у рослинному світі. За своєю хімічною будовою антоціаніни є глюкозидами. Від нагрівання або дії ферментів вони розпадаються на цукор і барвник – антоціанідно, структурно близький до катехінів.

Ефірні масла какао-бобів, які разом з іншими летючими речовинами створюють характерний для цієї сировини аромат, в них міститься зазвичай значна кількість лінанола [4].

Какао-боби багаті на антиоксидантні *поліфеноли*, які скорочують ризик серцевих захворювань. Ці хімічні компоненти присутні у всіх фруктах, однак особливо високою концентрацією й активністю відрізняються саме в какао.

Споживчі властивості продуктів переробки какао-бобів

Вживання **какао** дуже корисно для головного мозку. У какао міститься дуже корисна речовина – антиоксидант *флаванол*, що поліпшує кровообіг мозку. Флаванол може бути використаний у лікуванні хвороб, зв'язаних зі слабким кровотоком у судинах головного мозку. Не все какао містить достатню кількість флаванолу. Це пов'язане з тим, що даний

антиоксидант надає виробу гіркий смак, тому при виробництві його часто видаляють [5].

Какао ефективно для зниження кров'яного тиску, какао допомагає підсилити приплив крові до мозку й кінцівок.

Какао багате білком, клітковиною, вітамінами, фолієвою кислотою, мінералами, а за вмістом заліза й цинку його взагалі можна назвати рекордсменом серед всіх продуктів. І нарешті, какао багате на пурини, які є складовою частиною нуклеїнових кислот і забезпечують зберігання й передачу генетичної інформації, а також беруть участь у біосинтезі білків

Шоколад – кондитерський виріб, що складається з шоколадної маси, начинки чи без неї, відформований у вигляді плиток, батонів або фігур різних обрисів.

Споживні властивості шоколаду визначаються, зокрема, вмістом поживних речовин і енергетичною цінністю.

Ергономічні властивості шоколаду сприяють найбільш повному задоволенню потреб людини відповідно до антропометричних (розмірних), психологічних та психолого-фізіологічних характеристик споживача.

Психо-фізіологічні властивості шоколаду забезпечують душевну комфортність. Наприклад, у стані стомлення, стресів, депресій у різних людей виникають неоднакові потреби. Хтось намагається зняти нервову напругу з допомогою чаю, кави, хтось – за допомогою шоколаду.

Естетичні потреби людини задовольняють такі властивості шоколаду: зовнішній (товарний) вигляд, цілісність, інформаційна виразність, досконалість виробничого виконання. Всі ці показники в основному, відносяться до упаковки і пакувальних матеріалів шоколаду.

Харчова цінність шоколаду обумовлюється, насамперед, фізіологічною цінністю і залежить від складу речовин, які мають вплив на організм людини. Фізіологічна цінність шоколаду визначається наявністю фізіологічно активних речовин (теоброміну, кофеїну і дубильних речовин), що стимулюють діяльність організму людини.

Харчова цінність характеризує всю повноту корисних властивостей продукту і його смакові переваги, зумовлені різноманітними поживними речовинами, які містяться в ньому. Харчова цінність тим вище, чим більшою мірою продукт задовольняє фізіологічні потреби організму в цих речовинах і забезпечує його нормальне функціонування [6].

Харчова цінність шоколаду обумовлена високим вмістом засвоюваних вуглеводів, жирів і білків [3]. Енергетична цінність характеризується сумарною кількістю енергії, що виділяється при біологічному окисненні поживних речовин, що містяться в 100 г продуктів. У середньому калорійність гіркого шоколаду становить – 525, молочного – 529, білого – 500 кілокалорій [7].

Найбільшу кількість Na, K, Ca, P містить молочний шоколад. Темний шоколад найбільш багатий Mg, Fe, Cu. Найбільш енергетично цінним шоколадом є молочний, в 100-грамовій плитці шоколаду – 588 Ккал.

Біологічна цінність відображає, перш за все, якість білків у продукті, їх амінокислотний склад, перетравлюваність і засвоюваність організмом. У більш широкому сенсі в це поняття включають вміст у продукті інших життєво-важливих речовин (вітаміни, мікроелементи, незамінні жирні кислоти, тощо).

Екологічні властивості для шоколаду можуть бути виражені через можливість утилізації упаковки або шоколаду через порушення безпеки його споживання.

Вміст білка в шоколаді тим вище, чим вище частка молока в ньому. Крім того, біологічна цінність протеїну шоколаду явно збільшується за рахунок додавання молока. У білому шоколаді міститься найбільша кількість білка 9,1 грам, в порівнянні з іншими видами шоколаду (в молочному – 8,7%, в темному шоколаді – 5,6%).

Білкове багатство какао-бобів складають альбуміни і глобуліни. Численні і амінокислоти, серед яких в какао-бобах зустрічаються лейцин, валін, тирозин, аланін і деякі інші, що володіють корисними для здоров'я і протизапальними властивостями.

У шоколаді джерелами жирів служать:

- натуральне какао-масло з какао-бобів, молочний жир в молочному шоколаді і в кондитерських корпусах типу молочних цукерок;
- рослинні жири в кондитерських корпусах і в таких інгредієнтах, як горіхи.

Жирами найбільш багатий молочний шоколад: в 100 грамах – 37,6, у темному – 35,2.

Одним із основних інгредієнтів шоколаду – є цукроза. Найменше вуглеводів в темному шоколаді – 52,5 в 100-грамовій плитці (у молочному – 54,5). Клітковина присутня в дуже невеликих кількостях у вигляді рослинних волокон в горіхах, какао, фруктах і інших подібних натуральних інгредієнтах.

Магній, калій, кальцій і мідь містяться в шоколаді в підвищених кількостях. У молочному шоколаді, у порівнянні з темним шоколадом, міститься майже в чотири рази більше кальцію. Одна порція (40 г) молочного шоколаду покриває приблизно 8%, одна порція темного шоколаду – більше 2% добової потреби кальцію дорослої здорової людини з масою тіла близько 70 кг.

Одна порція молочного шоколаду (40 г) покриває приблизно 8% – 10%, одна порція темного шоколаду (40 г) – більше 15% добової потреби магнію середньостатистичної дорослої людини. Магній, що входить до складу шоколаду, дає стійкість до стресів і депресій.

Шоколад містить приблизно таку ж кількість калію, як яблуко. У молочному шоколаді міститься приблизно стільки ж калію, скільки в темному шоколаді. Одна порція шоколаду (40 г) покриває приблизно 9% добової потреби калію середньостатистичної дорослої людини. Калій же спільно з натрієм відповідає за водний і електролітний баланс у клітинах і тканинах, який впливає на кров'яний тиск і важливий для підтримки нормальної частоти серцевих скорочень.

Крім магнію і калію, в шоколаді міститься фосфор і кальцій. Перший необхідний нашому мозку, а кальцій збільшує міцність кісток.

Не менш важливий для людського організму мікроелемент – залізо активно впливає на процес транспорту кисню з кров'ю до всіх тканин і органів.

Ще до складу шоколаду входить мікромінерал мідь. Недолік міді в організмі викликає зниження рівня захисних ліпопротеїдів високої щільності і підвищує ризик розриву аорти, крупної артерії, що відходить від серця.

Фтор, якого багато в шоколаді зміцнює зуби, а титаніни володіють антибактеріальними властивостями і перешкоджають утворенню зубного нальоту.

Крім антиоксидантів, в шоколаді міститься і велика кількість вітамінів. Плитка шоколаду містить вітаміни А, В (В1, В2, В12,) РР, С, D, Е, F.

Вітамін F, представляючи собою комплекс поліненасичених жирних кислот, відіграє важливу роль для серцево-судинної системи – покращує кровообіг, перешкоджає розвитку атеросклерозних захворювань. Вітамін В1 робить значний вплив на процеси жирового, білкового та вуглеводного обмінів. Вітамін В12 впливає на процеси кровотворення, покращує згортання крові, активізує обмінні процеси в організмі, сприятливо впливає на функції нервової системи. Вітамін РР покращує мікроциркуляцію крові, розширює дрібні судини, виявляє гіполіпідемічну дію.

Фізіологічна цінність це здатність компонентів шоколаду активізувати діяльність основних систем організму за допомогою фізіологічно активних речовин.

Якщо регулярно вживати в їжу шоколад, то можна знизити до мінімуму ймовірність інфаркту та інсульту. Справа в тому, що активні речовини флавоноїди, що містяться в шоколаді, борються з утворенням в організмі людини тромбів. Вони не дають їм злипатися і діють подібно до аспірину, але без згубних наслідків. Крім того флавоноїди мають протизапальну, знеболюючу дію.

Наявність в какао-бобах кофеїну, теоброміну та гормону радості – серотоніну дозволяє, вживаючи шоколад, підняти життєвий тонус, наситити організм енергією, загострити почуття, стабілізувати настрій – по суті, шоколад може виступати як активний антидепресант. Крім того японські вчені рекомендують шоколад для профілактики застуди. У Токіо були проведені дослідження, які виявили закономірність, у тих, хто щодня вживав в їжу плитку шоколаду, рідше виявляли виразку шлунку і захворювання на рак.

Ще одні активні речовини, що містяться в шоколаді – проціаніди, зменшують ймовірність онкологічних захворювань, а теоброміни попереджають розвиток раку, хвороби Альцгеймера, артрити і допомагає вилікувати кашель.

Французькі дослідники розвінчали черговий міф, з яким раніше погоджувалися навіть вчені. Завдяки їх дослідом, було доведено, що

шоколад не підвищує тиск, а нормалізує його. Кофеїн, що міститься в шоколаді, може підняти тиск, але його доза в плитці мікроскопічна, куди більше кофеїну в чашці кави.

У какао-бобах високий відсоток ефірних олій, що містять омега-3 жирні кислоти. Люди, що регулярно вживають шоколад, не страждають від надлишку холестерину в крові і, як наслідок, – у них значно рідше розвивається атеросклероз і гіпертонічна хвороба, завдяки вмісту в ньому природних антиоксидантів – катехінів, які також сповільнюють процеси старіння в організмі.

Речовини, що входять до складу какао-бобів, зокрема, теобромін і фенілталамін, які є сировиною для вироблення в організмі морфіноподібних речовин – ендорфінів, стимулюють кровообіг, підвищують рівень статевих гормонів [8].

Цьому ж сприяють і вітаміни, наприклад, вітамін Е у великій кількості міститься в шоколаді і є потужним стимулятором статевої діяльності.

Шоколад піднімає настрій. Триптофан сприяє виробленню в організмі людини ендорфінів, які називають гормонами щастя.

Органолептична цінність шоколаду залежить від ніжності смаку, консистенції, запаху, кольору і однорідності шоколаду.

Засвоюваність шоколаду визначається природою і станом речовин, що входять до його складу. Шоколад легко засвоюється організмом людини. Доброякісність шоколаду поєднує органолептичну цінність і безпеку споживання.

Таким чином, шоколад – це смачний, корисний і поживний продукт, який має досить складний хімічний склад. Вміщені в шоколаді речовини регулюють травлення, підвищують працездатність, позитивно впливають на серце і судини, мають тонізуючу дію, підвищують стресостійкість, стимулюють серцево-судинну і нервову системи, сприяють підняттю настрою [9].

Список використаної літератури

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> **2. Global Top 100 Candy Companies / Candy Industry.** URL: <https://www.candyindustry.com/2020/global-top-100-candy-companies>. **3. Шестак О. В.** Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі. *Вісник ХТУ «ХПІ»*. 2013. № 6 (980). С. 132–137. **4. Титаренко Л. Д., Павлова В. А., Малигіна В. Д.** Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: *Навчальний посібник*. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 192 с. **5. Сирохман І. В., Задорожний І. М., Пономарьов П. Х.** Товарознавство продовольчих товарів. *Підручник*. Київ: Лібра, 2000. 308с. **6. Борисенко А. В.** «Шоколад – гармонія смаку і аромату». Кондитерське виробництво 2008. №3 с 35–36. **7. ДСТУ 3924 – 2000.** Шоколад. Загальні технічні умови. Вид. офіц. **8. ДСТУ 4683:2006.** Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. Чинний від 2007-10-01.

Вид. офіц. Київ. **9. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів** : Закон України від 23.12.1997 р. № 19.

Шапарь А. Споживчі властивості какао-бобів та продуктів їх переробки

Стаття присвячена аналітичному опису властивостей какао-бобів та продуктів їх переробки. Наведено детальну характеристику рослини (дерева) какао та його плодів. Зроблено аналіз складу какао-бобів – вмісту нутрієнтів. Охарактеризовано хімічний склад сирих та ферментованих висушених какао-бобів. Описано характеристики какао-бобів вищої та середньої якості. Здійснено аналіз властивостей компонентного складу какао-бобів. Проаналізовані споживчі властивості продуктів переробки какао-бобів: порошку какао та шоколаду.

Ключові слова: какао-боби, шоколад, властивості, какао, показники, склад.

Shapar A. Consumer properties of cocoa beans and their processing products

The article is devoted to an analytical description of the properties of cocoa beans and their processing products. A detailed description of the cocoa plant (tree) and its fruits is provided. An analysis of the composition of cocoa beans – the content of nutrients was made. The chemical composition of raw and fermented dried cocoa beans is characterized. The characteristics of high and medium quality cocoa beans are described. An analysis of the properties of the component composition of cocoa beans was carried out. The consumer properties of cocoa bean processing products: cocoa powder and chocolate are analyzed.

Keywords: cocoa beans, chocolate, properties, cocoa, indicators, composition.

УДК 631.352:636.085

ШУЛЬГА Віктор

**МЕХАНІЗАЦІЯ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ МОДЕРНІЗАЦІЄЮ
РОТАЦІЙНОЇ КОСАРКИ КРН-2,1**

Постановка проблеми. На сьогоднішній день в усьому світі створення стійкої кормової бази тваринництва є однією з найважливіших проблем розвитку аграрного виробництва. У кормовому балансі основне місце займають природні сінокоси і сіяні трави. Із трав одержують сіно, трав'яні брикети, сінаж, частково силос, а також високовітамінний корм, до яких відносять трав'яне борошно. Для одержання силосу вирощують кукурудзу, соняшник, багаторічні високостеблові трави [1].

Базовою підставою для забезпечення тваринництва високоякісними кормами є впровадження сучасних ресурсозберігаючих

технологій, використання високопродуктивної техніки, яка повинна бути високонадійною і якісно виконувати кожну технологічну операцію з мінімальними втратами продукції [2].

Але машино-тракторний парк в Україні зараз наблизився до критичного рівня, склалася загроза повної втрати машинних технологій, формується тенденція до технічної залежності АПК від імпорту техніки. Для вирішення цього питання необхідно, в тому числі, поступово переоснастити аграрне виробництво модернізованою та вдосконаленою сільськогосподарською технікою вітчизняного виробництва на підставі наукових розробок та пропозицій [3].

Метою статті є удосконалення засобів механізації, що використовуються при заготівлі кормів на сільськогосподарському підприємстві.

Розв'язання проблеми. В якості об'єкта дослідження ми узяли конкретне фермерське господарство «Колос» Миколаївської області, що розташоване в південній її частині.

На рис. 1-3 приведено земельний фонд господарства, структура посівних площ та врожайність основних сільськогосподарських культур за 2019-2021 роки. Аналізуючи структуру посівних площ господарства можна помітити, що перше місце за об'ємом площ займають зернові культури.

Забезпеченість господарства основними засобами виробництва (машино-тракторний парк) можна аналізувати по даним, які приведені на рис. 4. На підставі приведених даних видно, що господарство недостатньо забезпечене сільськогосподарською технікою та машино-тракторним парком. Ця причина призводить до неефективного ведення виробництва. Забезпеченість тракторами та автомобілями становить близько 0,76. За останні роки у господарстві ослабла матеріально технічна база, знизилась технічна оснащеність господарства, за останні роки машино-тракторний парк майже не відновлювався. Великі втрати на ремонт машин викликає ріст собівартості на сільськогосподарську продукцію.

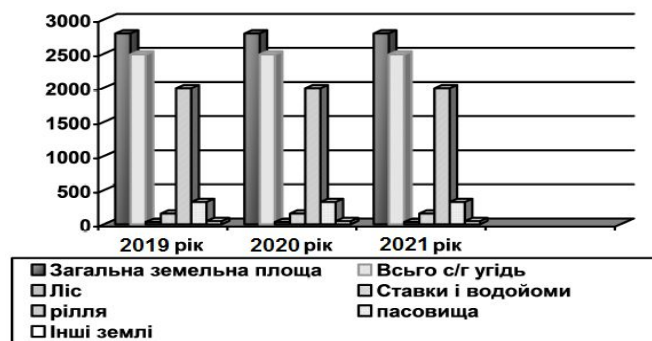


Рис. 1. Земельний фонд господарства, га

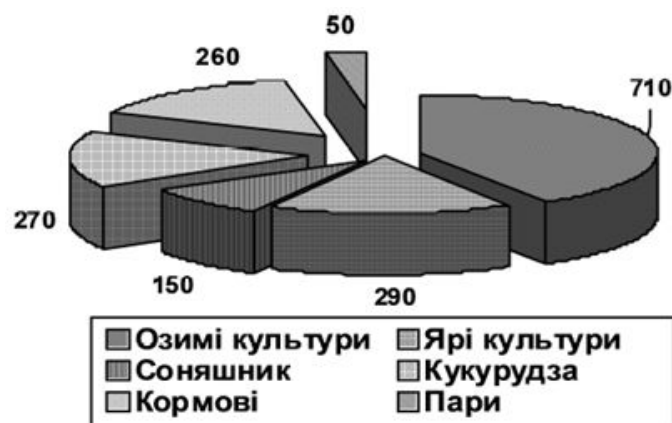


Рис. 2. Структура посівних площ у 2021 р.



Рис. 3. Врожайність основних сільськогосподарських культур, ц/га

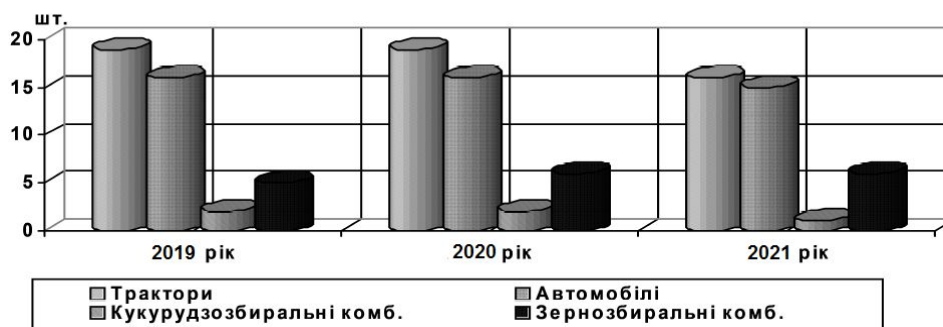


Рис. 4. Машинно-тракторний парк, шт.

Для скошування природних і сіяних трав в нашій країні і за кордоном, залежно від природно-кліматичних умов, застосовують різні машини, які за типами різальних апаратів можна розділити на три групи [3-5, 8]. До першої, найбільш чисельної групи, відносяться косарки та жатки з пальцевими різальними апаратами низького, середнього та нормального різання (рис. 5).

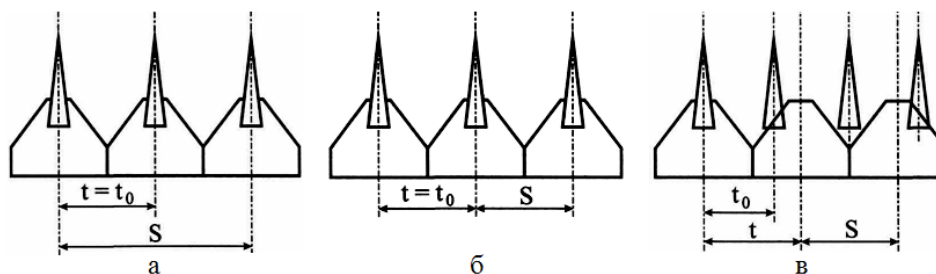


Рис. 5. Типи сегментно-пальцевих різальних апаратів:
а – низького різання; **б** – середнього різання; **в** – нормального різання

До другої групи входять косарки та жатки з двох-ножовим ріжучим апаратом, в якому інерційні сили, що виникають при роботі, урівноважені. Такий безпальцевий різальний апарат представлено на рис. 6.

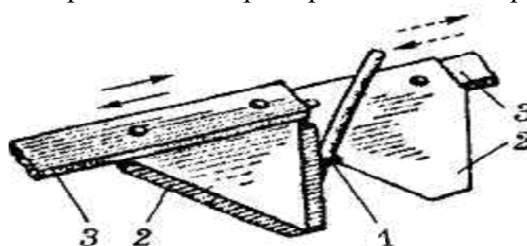


Рис. 6. Безпальцевий різальний апарат:
1 – стебло; **2** – сегмент; **3** – спинка ножа

До третьої групи жатних механізмів можна віднести ріжучі апарати безпідпільного зрізування. Вони представлені на рис. 7. Стебло рослини при зрізуванні таким апаратом не спирається на якийсь елемент машини (опір), відгин його обмежується жорсткістю стебла, його інерцією та частково підпиранням сусідніх стебел.

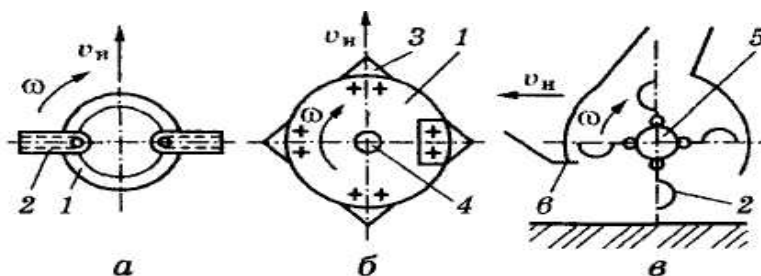


Рис. 7. Різальні апарати безпідпільного зрізування:
а – ротаційно-дисковий; **б** – сегментно-дисковий; **в** – ротаційно-барабанний;

Агрегати з ротаційними ріжучими апаратами в даний час найбільш поширені на вітчизняних і зарубіжних комбайнах і косарках.

Конструктивна схема ротаційної косарки КРН-2,1 представлена на рис. 8. Її ріжучий апарат являє собою брус 1, на якому зверху встановлені ротори 2 з шарнірно закріпленими на кожному з них двома ножами 3. У роботі брус спирається на два башмаки. Брус за допомогою підрамника 4 шарнірно приєднується до рами 6 косарки, що навішується на трактор. В процесі роботи ножі роторів, що мають швидкість 65 м/с, здійснюють безпідпирний зріз рослин. Ротори переміщують зрізану масу за брус. Запобіжник 5 служить для запобігання поломкам ріжучого апарату при зустрічі з перешкодою.

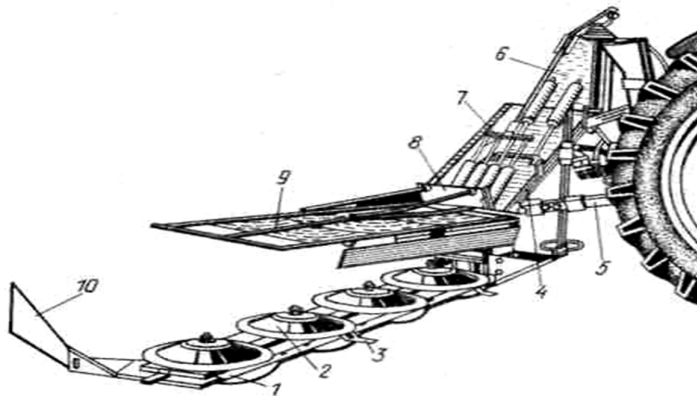


Рис. 8. Косарка ротаційна КРН-2,1:

**1 – брус; 2 – ротор; 3 – ніж; 4 – підрамник; 5 – запобіжник; 6 – рама;
7 – механізм зрівноваження; 8 – кронштейн; 9 – огорожа; 10 –
подільник**

У роботі брус спирається на два башмаки. Брус за допомогою підрамника 4 шарнірно приєднується до рами 6 косарки, що навішується на трактор. Для обмеження тиску ріжучого апарату на ґрунт і перекладу косарки в транспортне положення є механізм 7 зрівноваження, гідроциліндр якого приєднаний до рами навіски і за допомогою пружин пов'язаний з кронштейном 8 ріжучого апарату. Ротори приводяться в дію від ВВП трактора через карданну, клинопасову, конічну і зубчасту прямозубу передачі. Остання розташована в порожнині бруса, що є роз'ємним картером. Ріжучий апарат забезпечений польовим подільником 10 і огорожею 9. В процесі роботи ножі роторів, що мають швидкість 65 м/с, здійснюють безпідпирний зріз рослин. Ротори переміщують зрізану масу за брус. Запобіжник 5 служить для запобігання поломкам ріжучого апарату при зустрічі з перешкодою [8].

Вивчивши конструкції усіх відомих аналогів, приходимо до висновку, що передача обертового руху і, відповідно, обертових моментів роторам косарок відбувається завдяки твердим кільцям-шестерням. Для забезпечення нормального режиму роботи шестерень необхідно мастило, яке заливається в порожнину бруса. Під час розгерметизації порожнини

бруса відбувається витік мастила, і як наслідок збільшення матеріальних затрат у процесі експлуатації косарок. Під час наїзду на перепони (наприклад камінь), у зв'язку з тим, що передача обертового руху здійснюється за рахунок твердих кілець, відбувається поломка шестерень, які необхідно замінити, що потребує значної витрати часу. Недоліками таких косарок є велика металоємкість, енергоємність, застосування мастильних матеріалів в картері бруса різального апарата, ненадійність роботи кожного ротора при зустрічі з перепонами, великі матеріальні затрати при експлуатації [8].

З метою усунення вищевказаних недоліків було розроблено нову конструкцію ротаційної косарки в основу роботи якої покладено передачу крутного моменту роторам без твердих зв'язків, шляхом використання гнучкого елемента. Дане вдосконалення дає змогу забезпечити надійність роботи кожного ротора при зустрічі з перепонами, усунути застосування мастильних матеріалів в картері бруса різального апарата, зменшити металоємкість, спростити конструкцію косарки, зменшити матеріальні затрати під час експлуатації. Кінематична схема модернізованої косарки представлена на рис. 9.

Ротор різального апарату модернізованої косарки представлено на рис. 10 і складається з валу 1, який утримується в корпусі 2, над корпусом головного бруса 3, за допомогою підшипників 4. На верхньому кінці валу 1 закріплений стакан 5 на якому розташований диск 6 з трьома ножами 7. На протилежному кінці вала 1, на шпонці, встановлений шків 8. Оберти шківу 8 передаються за допомогою гнучкого елемента 10.

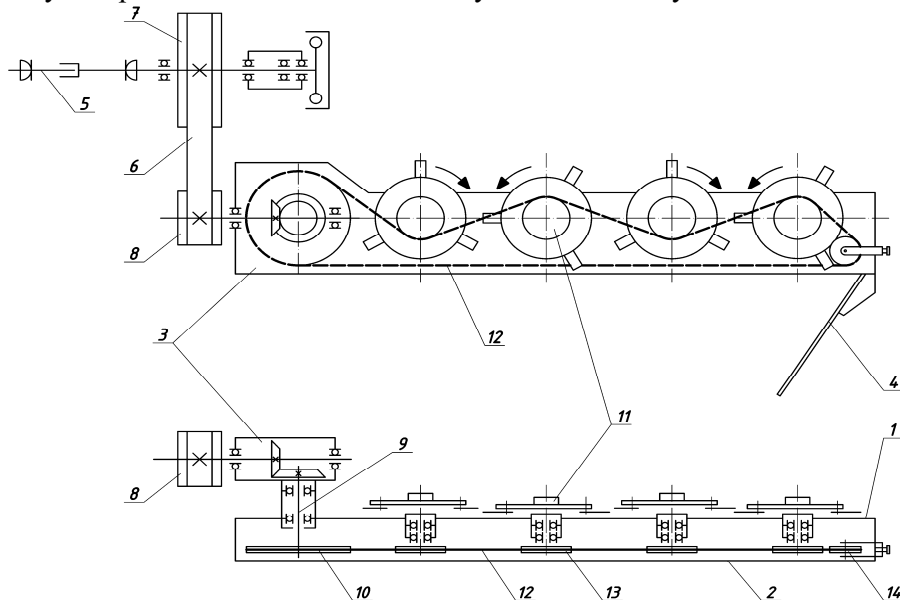


Рис. 9. Кінематична схема косарки:

1 – корпус головного бруса; 2 – кришка; 3 – конічний редуктор; 4 – польовий підільник; 5 – карданий вал; 6 – клинопасова передача; 7, 8, 10, 13 – шків; 9 – розподільний вал; 11 – ротор; 12 – гнучкий елемент; 14 – натяжний механізм

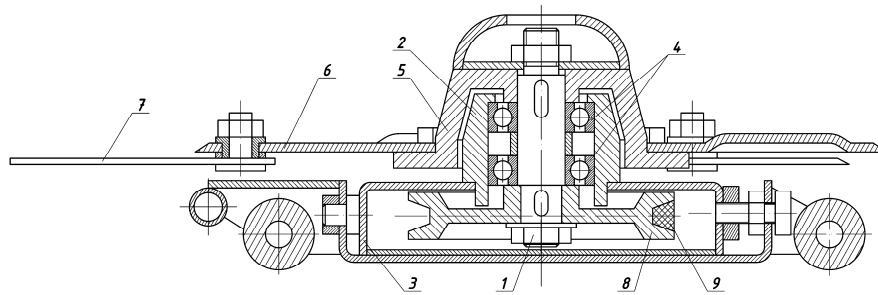


Рис. 10. Ротор різального апарату:

**1 – вал; 2 – корпус; 3 – корпус головного бруса; 4 – підшипники;
5 – стакан; 6 – диск; 7 – ніж; 8 – шків; 9 – гнучкий елемент**

Робота ротаційної косарки відбувається наступним чином. Косарка приєднується до трактора з допомогою трьохточкової навіски напівавтоматичного приєднувального пристрою. Оберти роторам 9 (рис. 9) передаються від ВВП трактора через карданний вал 5, клинопасову передачу 6, конічну пару редуктора 3, розподільчий вал 9, та основний розподільний шків 10 з допомогою гнучкого елемента 12. Під час руху косарки уперед, ножі, які шарнірно закріплені на дисках ротора 11, попарно обертаються назустріч один одному, скошують траву за принципом безпідпорного зрізу рослин. Даний принцип спрацьовує завдяки великій кільцевій швидкості ножів. Скошена трава підбирається роторами 11 і виноситься із смуги зрізування, стелячись позаду косарки в розпушений валок, який легко підсихає. Польовий подільник 4, який встановлено під кутом відносно напрямку руху агрегату, зміщує частину скошеного бур'яну уліво, залишаючи чистий простір для проходження правих коліс трактора під час наступного заїзду.

Згідно розрахунків [5-7], впровадження запропонованої ротаційної косарки, дає можливість зменшити втрати врожаю трав, затрати праці та часу на ТО, зменшити загальний час збирання.

Для зручності аналізу показників економічної ефективності і запропонованих проектних рішень, результати розрахунків зводимо в табл. 1.

Таблиця 1

Показники економічної ефективності проектного рішення

Найменування показників	Варіант		Проектуємий в % до базового
	Базовий	Проектний	
Посівна площа, га	260	260	-
Врожайність, ц/га	188	192	102
Додаткові капітальні вкладення, грн			

- на одиницю продукції	-	107,2	-
- всього	-	27872	-
Повна собівартість роботи, грн/га	110,9	78,15	70
Затрати праці, чол.год./га	2,9	2,2	75
Річний економічний ефект, грн.	-	25798	-
в т.ч. від впровадження модернізованої косарки	-	2285	-
Строк окупності, років	-	1,1	-

Висновки. Запропонована нова конструкція ротаційної косарки КРН-2,1 в основу роботи якої покладено передачу крутного моменту роторам без твердих зв'язків, шляхом використання гнучкого елемента. Дане вдосконалення дає змогу забезпечити надійність роботи кожного ротора при зустрічі з перепонами, усунути застосування мастильних матеріалів в картері бруса різального апарата, зменшити металоємкість, спростити конструкцію косарки, зменшити матеріальні затрати під час експлуатації

Виконані розрахунки економічної ефективності запропонованих проектних рішень показують, що річний економічний ефект від впровадження буде становити 25,8 тис. грн, в т.ч. від впровадження модернізованої ротаційної косарки 2,3 тис. грн. Строк окупності складає 1,1 року.

Список використаної літератури

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку. Інформ.-аналіт. зб. / за ред. П. Т. Саблука та ін. Київ : ІАЕ УААН, 2010. вип. 6. 763 с. **2. Артеменко Н. А.** Экономическая эффективность использования с/г техники Москва : Агропромиздат, 1997. 208 с. **3. Агротехнические требования на машины для заготовки сочных кормов.** Разработаны украинским НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства, согласованы ВНИИ утверждены 22.03.1987. **4. Агротехнічні вимоги до процесу заготівки розсипного сіна.** УкрНІІМЕСГ. Київ. 2002. 46с. **5. Агротехнічні вимоги до заготівки пресованого сіна.** УкрНІІМЕСГ. Київ. 2003. 123 с. **6. Буянов А. И.** Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. Москва : Колос, 1992. 366 с. **7. Вітяський В. В.** Створення стійкої кормової бази. Київ : Урожай, 2004, 346 с. **8. Войтюк Д. Г., Гаврилюк Г. Р.** Сільськогосподарські машини. Київ : Урожай, 2004, 558 с.

Шульга В. Механізація заготівлі кормів модернізацією ротаційної косарки КРН-2,1

В статті показано, що створення стійкої кормової бази тваринництва є однією з найважливіших проблем розвитку аграрного виробництва. В

роботі пропонується вирішити завдання мінімізації втрат продукції при скошуванні природних і сіяних трав та матеріальних затрат під час експлуатації різальних апаратів шляхом модернізації ротаційної косарки КРН-2,1.

Ключові слова: кормова база, тваринництво, силос, сінаж, косарка, агропромисловий комплекс, ротаційна косарка.

Shulga V. Mechanization of fodder harvesting by modernization of rotary mower KRN-2,1

The article shows that the creation of a stable fodder base for animal husbandry is one of the most important problems in the development of agricultural production. The work proposes to solve the task of minimizing product losses when mowing natural and sown grasses and material costs during the operation of cutting devices by modernizing the KRN-2.1 rotary mower.

Keywords: fodder base, animal husbandry, silage, hay, mower, agro-industrial complex, rotary mower.

Відомості про авторів

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

1. **КАЗАКОВА Оксана** – 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 педагогічних наук, доцентка *Абрамова Оксана Віталіївна*
2. **КОВАЛЬОВ Кирило** – здобувач вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові 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 педагогічних наук, доцентка *Скібіна Олена Володимирівна*
3. **КРАВЧЕНКО Володимир** – здобувач вищої освіти 1 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*
4. **МАТЛАШОВ Едуард** здобувач вищої освіти 3 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*

5. **МИКАЛОВ Олег** – здобувач вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові 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 педагогічних наук, доцентка *Скібіна Олена Володимирівна*
6. **ОСТАПЧУК Олена** – 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 педагогічних наук, доцентка *Абрамова Оксана Віталіївна*
7. **ХОЛОДОВА Влада** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – асистентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» *Рожкова Анастасія Юріївна*

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В ГАЛУЗІ ТРАНСПОРТУ

8. **АНУФРІЄВ Владислав** – здобувач вищої освіти 2 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
ВЕРЕЦУН Андрій – 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*

9. **БИЧКОВ Олександр** – 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 *Полупан Євген Вікторович*
10. **ВАСИЛЬЧЕНКО 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*
11. **ВОЛОШИН Руслан** – 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*
12. **ДОВІДАЙТИС Ренальдас** – 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*
13. **НЕГРЯ Артем** – 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 *Полупан Євген Вікторович*

14. **СВІТЛИЧНИЙ 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 *Ревякіна Ольга Олександрівна*
15. **СЛОБОДЕНЮК Станіслав** – здобувач вищої освіти 2 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
КАЛЕМБЕТ Максим – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Науковий керівник – старша викладачка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» *Бикадорова Наталія Олексіївна*
16. **ТІШАКОВ Сергій** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
АНУФРІЄВ Владислав – здобувач вищої освіти 2 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*
17. **ХОРОШЕВСЬКИЙ Олександр** – 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*

18. **ЧМИХАЛО Євген** – здобувач вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

СИДОРЕНКО Ростислав – здобувач вищої освіти 2 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*

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА І ГАЛУЗІ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

19. **ВАРАВА Сергій** – 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 – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка *Полупан Юлія Вікторівна*

20. **ДАНИЛЕНКО Юлія** – здобувачка вищої освіти 1 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові 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*

21. **КАЩУК Софія** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Харчові 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 *Луценко Марина Василівна*

22. **ПРОНЬКА Олеся** – 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 – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка *Тараймович Ірина Володимирівна*
23. **ШАПАРЬ Альона** – 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 – доцентка кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидатка технічних наук, доцентка *Луценко Марина Василівна*
24. **ШУЛЬГА Віктор** – 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 *Полупан Юлія Вікторівна*

Наукове видання

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

№ 4, 2023

Відповідальний за випуск:

канд. техн. наук, доцент кафедри технологій виробництва і
професійної освіти Ревякіна О. О.

Здано до склад 1.06.2023 р. Підп. до друку 26.06.2023 р.
Формат 60x84 1/8. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 8,95. Наклад 100 прим. Зам. № 37/06.

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.