



*м. Вінниця,
Україна*

23-25 жовтня 2023 р.

МАТЕРІАЛИ

XVI-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту»

MATERIALS

of the XVI-th International scientific and practical conference «Modern technologies and prospects of development of automobile transport»



*Vinnitsia,
Ukraine*

October 23-25, 2023

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет (м. Вінниця, Україна)
Державний університет «Житомирська політехніка» (м. Житомир, Україна)
Луцький національний технічний університет(м. Луцьк, Україна)
Технічний університет Дрездена (м. Дрезден, Німеччина)
Університет Вітовта Великого (м. Каунас, Литва)
Технічний університет ім. Георгія Асакі (м. Ясси, Румунія)
Департамент транспорту та міської мобільності Вінницької міської ради

МАТЕРІАЛИ

**XVI-ої Міжнародної науково-практичної
конференції «Сучасні технології та
перспективи розвитку автомобільного
транспорту»
23-25 жовтня 2023 р.**

**MATERIALS
of the XVI-th International scientific and
practical conference «Modern technologies
and prospects of development of automobile
transport»
October 23-25, 2023**

**ВНТУ
Вінниця
2023**

УДК 629.3

М-34

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Головний редактор

В. В. Біліченко, доктор технічних наук, професор

Відповідальні за випуск:

С. В. Цимбал, кандидат технічних наук, доцент

Є. В. Смирнов, кандидат технічних наук, доцент

Д. В. Борисюк, кандидат технічних наук

Рецензенти:

А. А. Кашканов, доктор технічних наук, професор

А. П. Поляков, доктор технічних наук, професор

В. А. Макаров, доктор технічних наук, професор

М-34 **Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 23-25 жовтня 2023 року: збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2023. – 396 с.**

ISBN 978-966-641-950-0

Збірник містить Матеріали XVI МНПК «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту» за такими основними напрямками: стратегії та перспективи розвитку автомобільного транспорту та транспортних засобів; сучасні технології на автомобільному транспорті; транспортні системи, логістика, організація і безпека руху; сучасні технології організації та управління на транспорті; системотехніка і діагностика транспортних машин; стратегії, зміст та нові технології підготовки спеціалістів з вищою технічною освітою в галузі автомобільного транспорту.

УДК 629.3

Матеріали подаються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, яка наведена в роботах, та залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглядані питання.

ISBN 978-966-641-950-0

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2023

ЗМІСТ (CONTENTS)

<i>Kyshchun V.A., Diachenko D.U.</i> ACCIDENTS ON UKRAINIAN ROADS DURING MARTIAL LAW	15
<i>Lomakin V.O., Melnychuk S.V., Yemets B.V., Ryabchuk O.P.</i> ESTIMATION OF CARS EFFICIENCY BASED ON WLTC	18
<i>Makarov V.A., Borysiuk D.V.</i> ASPECTS OF THE USE OF PHASE PORTRAITS TO ASSESS THE DIRECTIONAL STABILITY OF THE CAR	21
<i>Ragulskis K., Pauliukas A., Paškevičius P., Spruogis B., Matuliauskas A., Mištinis V., Ragulskis L., Kuzhel V.</i> PROCEDURE FOR REPRODUCING THE TRANSPORTATION TRAJECTORY	25
<i>Rogovskii I.L.</i> SMARTLIGHT TECHNOLOGY FOR TESTING THE CHASSIS OF A WHEELED VEHICLE	29
<i>Аль-Амморі А.Н., Іщенко Р.М., Малиш М.І.</i> МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ФІЗИКИ З ДИСЦИПЛІНАМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	32
<i>Антонюк О.П., Збегерський А.М.</i> ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА	35
<i>Антонюк О.П., Табаков Б.В.</i> ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ВАНТАЖНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МАТЕРІАЛЬНІ ВИТРАТИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ЇХ В ПРАЦЕЗДАТНОМУ СТАНІ	38
<i>Аулін В.В., Гриньків А.В., Чумак В.М., Тищенко С.Ю.</i> ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦИФІКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАВДАНЬ ТА УПРАВЛІННІ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАНЬ	41
<i>Аулін В.В., Лисенко С.В., Мельничук С.В., Сорока Б.А.</i> ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ АВТОМОБІЛІВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ	45
<i>Аулін В.В., Ляшук О.Л., Гупка А.Б., Тесля В.О.</i> МАСШТАБНИЙ ФАКТОР ПРИ ДІАГНОСТУВАННІ ТРИБОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	49

<i>Макаров В.А., Виноградов М.С., Мастепан М.А.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ПРИТИРАННЯ ПОВЕРХОНЬ ТЕРТЯ СИЛКАТНОЮ АБРАЗИВНОЮ ПАСТОЮ	215
<i>Макаров В.А., Мастепан М.А., Савенок Д.В., Даниленко О.О.</i> ФОРМУВАННЯ НАПРЯМКІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ АВТОСЕРВІСУ	219
<i>Макарова Т.В., Мастепан С.М., Виноградов М.С.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПОСЛУГ АВТОСЕРВІСУ	221
<i>Мармут І.А.</i> ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЯГОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АВТОМОБІЛІВ НА РОЛИКОВОМУ СТЕНДІ	223
<i>Марчук Р.М., Сахно В.П., Марчук Н.М., Марчук М.М.</i> ДО ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ РУХУ АВТОПОЇЗДА З ПРИЧЕПОМ КАТЕГОРІЇ О1	225
<i>Мастепан С.М., Макарова Т.В., Гудзь О.С., Колодєєв А.П.</i> АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВИРОБНИЦТВА ПОСЛУГ АВТОСЕРВІСУ	228
<i>Матвійчук С.В., Ігнатюк Р.М., Рижий О.П.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З БЕЗПОСЕРЕДНІМ ВПОРСКУВАННЯМ ЛЕГКОГО ПАЛИВА	232
<i>Мельник Р.В., Цимбал С.В.</i> ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ	235
<i>Митко М.В., Андрущенко Р.Р., Куцинський О.А.</i> УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПО ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННЮ ТА ПОТОЧНОМУ РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ	239
<i>Монастирський Ю.А., Максименко І.С.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДИЗЕЛЬ-ТРОЛЕЙВОЗІВ НА ЗАЛІЗОРУДНИХ КАР'ЄРАХ УКРАЇНИ	243
<i>Монастирський Ю.А., Панченко А.К.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДИЗЕЛЬ-ТРОЛЕЙВОЗІВ У КРИВОРІЗЬКОМУ ЗАЛІЗОРУДНОМУ БАСЕЙНІ	246

УДК 656.13.017

М.В. Митко, Р.Р. Андрущенко, О.А. Кущинський

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПО ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННЮ ТА ПОТОЧНОМУ РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розглянуто доцільність застосування методологічного підходу до розробки робочої гіпотези, яка найбільш повно відображає структуру виробничо – технічної бази (ВТБ) підприємств автомобільного транспорту. Запропоновано характерно наступну послідовність та зміст етапів технологічного проектування.

Ключові слова: *автотранспортне підприємство, рухомий склад, виробничо-технічна база, технічне обслуговування, поточний ремонт, структура, система, підсистема.*

The expediency of applying a methodological approach to the development of a working hypothesis, which most fully reflects the structure of the production and technical base (VTB) of road transport enterprises, is considered. The following sequence and content of the stages of technological design are typically offered.

Keywords: *motor transport enterprise, rolling stock, production and technical base, maintenance, current repair, structure, system, subsystem.*

Ключовими етапами у технологічному проектуванні автотранспортних підприємств (АТП) є вибір вихідних даних, а на їх основі визначають виробничу програму із технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) рухомого складу. Автотранспортні підприємства, які експлуатують рухомий склад іноземного виробництва, стикаються із низкою проблем при організації виробничо – технічної бази (ВТБ). А саме при розрахунку виробничої програми з ТО і ПР рухомого складу, де сама ВТБ, одночасно неспроможна на кардинальні зміни із ряду об'єктивних причин. Це – недостатність коштів на підприємствах, нерівномірна структура рухомого складу за ступенем спрацювання і за своїми експлуатаційними властивостями. Тому і виникає питання для адаптації ВТБ до сучасних умов, яка повинна бути поетапною, щоб оптимально врахувати потребу необхідних потужностей для виконання ТО та ПР рухомого складу. А визначальну роль тут має технологічне проектування, одним із основних етапів якого є розрахунок виробничої програми з ТО та ПР рухомого складу.

В якості робочої гіпотези для вдосконалення методики розрахунку виробничої програми з ТО та ПР і її адаптації для підприємств, що експлуатують рухомий склад іноземного виробництва, пропонується таке твердження, як: цикловий метод розрахунку виробничої програми із ТО та ПР рухомого складу, що залишається незмінним, але на різних етапах проводиться реконструкції ВТБ величина розрахункового циклу, яка має оптимально врахувати структуру парку рухомого складу автотранспортного підприємства. За наявності в АТП рухомого складу із різними значеннями пробігу з початку експлуатації за розрахунковий цикл, безумовно, приймається значення пробігу ефективної експлуатації автомобілів (пробіг перевищення якого призводить до значного зростання трудомісткості ПР). Але на етапі введення в експлуатацію нових автомобілів із високими ресурсними пробігами (іноземного виробництва) за розрахунковий цикл приймати пробіг автомобілів за повний цикл регламентного ТО. Але по мірі збільшення середнього значення пробігу рухомого складу на підприємствах значення величини розрахункового циклу має поступово збільшуватися, але при цьому зберігати кратність регламентного комплексу, щоб досягти значення пробігу з ефективної експлуатації автомобіля. Це і дозволить підприємствам нарощувати необхідну потужність ВТБ поетапно без значних одноразових капітальних вкладень.

Очевидним стає те, що при зміні та вдосконаленні процесів ТО та ПР необхідно дотримуватися таких основних положень.

Перше, це необхідно встановити відповідність існуючої виробничо – технічної бази та питомих її елементів нормативам та правилам, а також вимогам науково-технологічного процесу.

Друге, необхідно керуватися принципом системного та комплексного підходу, суть якого полягає не у встановленні відповідності того чи іншого параметра чинним нормам та вимогам, а

знаходженні рішення, яке дозволяє не тільки формально усунути зазначений недолік, але й знайти варіант його покращення даного показника, підвищити ефективність використання кожного елемента наявного технологічного потенціалу, досягти найкращого результату в процесі даної розробки. Саме тому необхідно як, і аналізувати існуючі положення об'єктів дослідження, а також і розглядати перспективи його розвитку. Комплексний системний підхід не допускає поділу цих процесів, тобто одночасно із розглядом існуючого положення має відбуватися і пошук шляхів та способів удосконалення окремих елементів ВТБ.

Третє, розробка перспективних напрямів розвитку автотранспортних підприємств, яка вимагає застосування творчого підходу та певної сміливості у прийнятті важливих рішень.

На АТП може бути розглянуто, як єдину систему при забезпеченні потреби у перевезеннях, яка складається із двох взаємопов'язаних підсистем: підсистеми організації перевезень та підсистеми забезпечення працездатності рухомого складу.

Вибір розмірів АТП повинен здійснюватися із розрахунків максимальної ефективності взаємодії підсистем. Тож якщо збільшення потужності АТП сприяє зниженню питомих витрат за підтримку працездатності одиниці рухомого складу, то підсистемі перевезень це пов'язані із збільшенням витрат за невиробничі пробіги рухомого складу.

Підсистема ТО і ПР може бути представлена як єдина система, яка забезпечує достатній рівень працездатності рухомого складу для здійснення процесу перевезень. Вона складається із окремих підсистем (підрозділів), які у свою чергу складаються із підсистем нижчого порядку чи елементів, які не підлягають подальшому розподілу.

У системі ТО та ПР автомобілів можна виділити чотири підсистеми, що відрізняються одна від одної характером, місцем, організацією робіт і. т. д., які мають різні частини, але об'єднані однією загальною метою.

В якості таких підсистем запропоновано чотири підсистеми, це:

- підсистема діагностування та контролю;
- підсистема основного виробництва;
- підсистема допоміжного виробництва;
- підсистема обслуговуючого виробництва.

Структурна схема функціонування системи ТО та ПР автомобілів у автотранспортних підприємствах зображена на рис. 1.

Центральне місце в системі ТО і ПР автомобілів займає основне виробництво, як підсистема, що виконує роботи безпосередньо на автомобілі та готує їх до виходу на лінію у технічно справному стані.

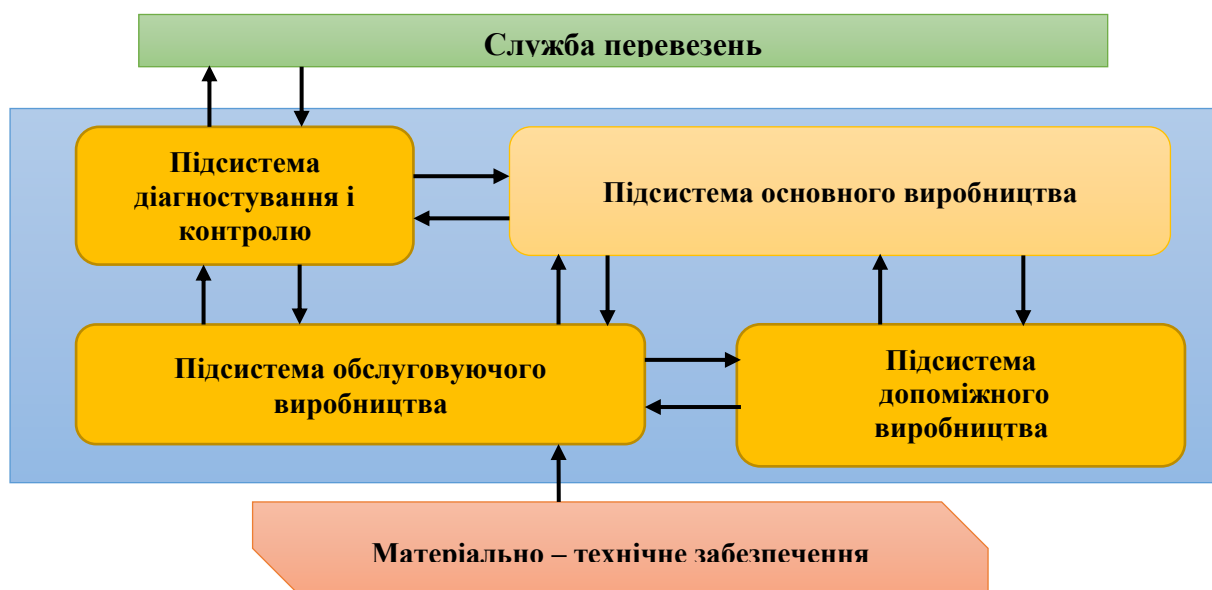


Рисунок 1 – Структурна схема функціонування системи технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів на автотранспортних підприємствах

Кожна із вказаних підсистем основного, допоміжного виробництва та діагностування можна за тими чи іншими технічними та економічними критеріями поставити в оптимальні умови роботи, тобто забезпечити їх максимальну ефективність. Однак, при дослідженні всієї системи загалом, ці підсистеми не можна розглядати у відриві одна від одної, бо досягнення єдиної мети – це забезпечення необхідного рівня працездатності рухомого складу за мінімальних витрат – можливе лише за їхньої спільної ефективної роботи. Такий принцип системного підходу щодо складних технічних систем, до яких належить система ТО і ПР автомобілів в АТП.

Суть системного підходу щодо систем ТО і ПР в АТП полягає в зосередженні уваги на всій системі в цілому, а не на окремих її частинах. При розгляді окремих елементів системи слід встановлювати вплив їх роботи на функціонування інших елементів та всієї системи загалом.

Дослідження складних систем, які складаються із різних підсистем та елементів, без порушення цілісності може здійснюватися шляхом їх аналізу та синтезу. При аналізі окремих підсистем виділяють ті властивості, які роблять їх частинами цілого, а при синтезі – це ціле усвідомлюють як те, що складається із частин, що певним чином пов'язані між собою.

Мета системи ТО та ПР – це забезпечення необхідного рівня працездатності за мінімальних витрат – може бути досягнуто створенням оптимальних потужностей підсистем для спільної роботи та підвищенням їх ефективності організаційними та іншими заходами.

Забезпечення необхідного рівня працездатності істотно залежить від потоку вимог, що надходить, і продуктивності системи ТО та ПР при виконанні того чи іншого виду впливу. Під вимогою (заявкою) розуміємо потребу у виконанні того чи іншого виду технічних впливів. У зв'язку із цим для аналізу ефективності роботи системи необхідно встановити залежності між потоками вимог, які надходять, і продуктивністю системи. Ці завдання успішно вирішуються за допомогою математичних методів теорії масового обслуговування (ТМО).

Основними елементами системи масового обслуговування (СМО) є вхідний потік вимог (ΣN_i), обслуговуючі пости, черга певних вимог, які очікують обслуговування, та потік вимог, який позначається ($\Sigma \mu_i, X_i$). Під обслуговуванням розуміється задоволення вимог (заявки) на технічний вплив.

Так, як метою функціонування обслуговуючої системи в цілому є задоволення вимог на виконання тих чи інших робіт, то найважливішим поняттям СМО є продуктивність системи та вхідний потік вимог, що у систему ТО та ПР автомобілів.

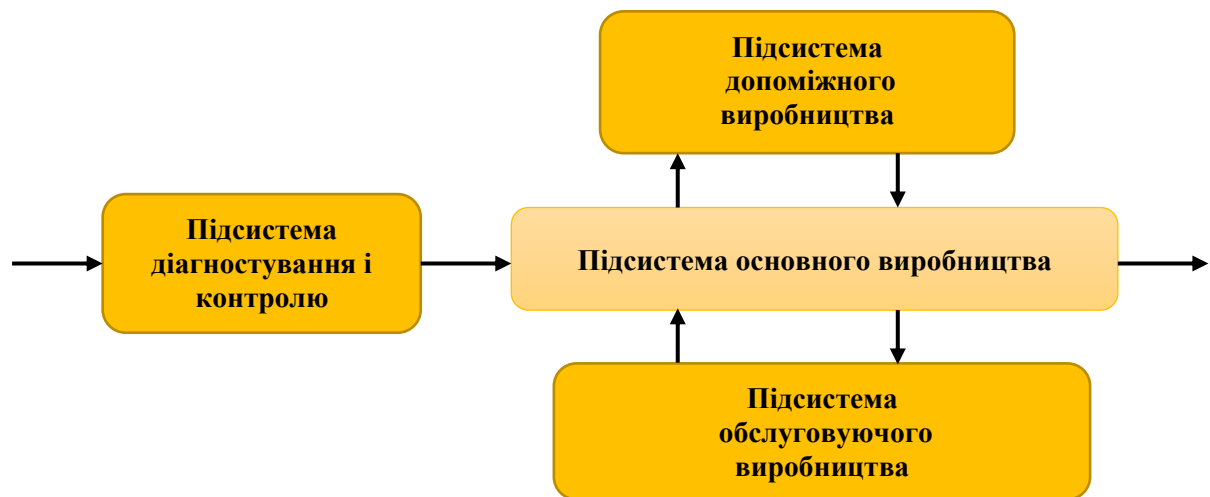


Рисунок 2 – Структурна схема системи масового обслуговування (СМО)

У разі перевищення числа вимог над пропускною здатністю в системі масового обслуговування виникає черга вимог на виконання технічних впливів. Черга може утворюватися перед кожною підсистемою окремо, отже, кожна підсистема може блокувати роботу всієї системи. Щоб уникнути цього виникає необхідність у виборі однієї найбільш доцільної підсистеми як блокуючої, для забезпечення достатньої її пропускної спроможності та координації пропускних здібностей інших підсистем по відношенню до блокуючої, рис. 2.

Випадковий потік вимог виконання технічних впливів, поділяються на «Вхідний» та «Вихідний» потік вимог для системи ТО і ПР автомобілів, що визначається теорії масового обслуговування як найпростіший.

Тому характеристикою найпростішого потоку вимог є ймовірність появи вимог за час $t(P_k(t))$, що описується законом Пуассона:

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}, \quad (1)$$

де λ – щільність потоку вимог (середнє число вимог), які поступають в систему за одиницю часу;

Висновок. Тривалість технічних впливів впливає на величину пропускної здатності системи, поряд із «Вхідним» потоком вимог. Тривалість обслуговування даного автомобіля є випадковою величиною, яка залежить від численних факторів, таких як ремонтпридатність автомобіля, умови експлуатації, пробіг із початку експлуатації автомобіля, наявність запасних частин, кваліфікація водіїв та ремонтних робітників, ступінь механізації виробничих процесів, організація праці тощо.

При дослідженні самої системи необхідно враховувати вплив окремих її підсистем, що працюють для всієї системи.

Список використаних джерел

3. Андрусенко С.І. Технології підвищення ефективності виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту: [Навчальний посібник] / Андрусенко С.І., Бугайчук О.С. – К.: «Медін-форм», 2017. – 212 с.

4. В.В. Біліченко. Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту: [навчальний посібник] / В.В. Біліченко, В.Л. Крещенецький, С.О. Романюк, Є.В. Смирнов. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 182 с.

5. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник. – К.: Вища шк., 2007. – 527 с.

6. Митко М. В. Підвищення ефективності роботи автотранспортних підприємств удосконаленням структури виробничих підрозділів: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.20 / Митко Микола Васильович. – К., 2019. – 251 с.

7. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посібник / За ред. С.І. Андрусенка. – К.: Каравела, 2009. – 368 с.

8. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Мінтранс України, 1998. – 16 с.

Митко Микола Васильович – к.т.н., старший викладач кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: mytko@vntu.edu.ua.

Андрущенко Ростислав Русланович – магістрант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: andruschenko2901@gmail.com.

Кущинський Олександр Андрійович – магістрант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kusinskijaleksandr@gmail.com.

Mytko Mykola Vasylovych – PhD, Senior Lecturer of cars and transport management, Vinnitsia National Technical University, e-mail: mytko@vntu.edu.ua.

Andrushchenko Rostyslav Ruslanovich – Master's student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: andruschenko2901@gmail.com.

Kushchynskiy Oleksandr Andriyovich – Master's student of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: kusinskijaleksandr@gmail.com.

Електронне наукове видання

МАТЕРІАЛИ

XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ”

23 – 25 жовтня 2023 р.

Матеріали подаються в авторській редакції

Комп’ютерне оформлення: Смирнов Є.В.
Цимбал О.В.

Підписано до видання 13.11.2023 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам № P2023-133.

Видавець та виконавець – Вінницький національний технічний
університет, редакційно-видавничий відділ,
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, ГНК, к. 114.

press.vntu.edu.ua; email: irvc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.