

## Література

1. Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів». ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1644-14#Text> (дата звернення: 02.04.2025).
2. Подоляк О.С., Крамаренко Ю.М. Оптимізація оперативного планування міжміських автомобільних вантажних перевезень / О.С. Подоляк, Ю.М. Крамаренко // *Машинобудування. Збірник наукових праць*. -Х.: УПА, 2018. -№21. С. 169-173.
3. Dantzig G., Ramser J. The truck dispatching problem. *Managment Science*. p. 81–91.
4. Калініченко О.П. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті / О.П. Калініченко, О.В. Павленко, В.М. Нефьодов // *Комунальне господарство міст. Збірник наукових праць*. -Х.: ХНАМГ, 2018. -Випуск 142. С. 108-113.
5. Оліскевич М.С. Оптимізація транспортних циклів залежно від обсягу прогнозованих вантажопотоків / М.С. Оліскевич // *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. Науковий журнал*. -Луганськ: СНУ, 2013. - № 5 (194). С. 140-145.
6. Воркут, А. И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст] / А. И. Воркут. – 2-е изд., перераб. и доп. – К. : Вища школа, 1986. – 447с.

УДК 656.13:004

### **РОЗРОБКА І ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В ПРОЦЕСАХ МОНІТОРИНГУ ВАНТАЖНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Волкова Т.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри транспортних технологій  
*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
wolf949@ukr.net

Відповідно до положень чинного законодавства України та підзаконних нормативних актів для автотранспортних засобів (АТЗ), в тому числі для таких, що експлуатуються відповідно до вимог документів, при здійсненні організації технічної експлуатації АТЗ перевізник забезпечує функціонування системи технічного обслуговування і ремонту АТЗ у повному обсязі та (або) отримує відповідні послуги, які ґрунтуються на нормах з технічного обслуговування та ремонту АТЗ перевізника, який має:

- більше п'ятнадцяти одиниць колісних АТЗ, що дислокуються в одному населеному пункті, підприємства з відокремленою територією та комплексом відповідних умов;
- управління яким здійснює технічний відділ, положення і штат якого затверджує перевізник;
- не більше п'ятнадцяти одиниць колісних АТЗ, вирішує відповідні питання без створення технічного відділу, автомобільний перевізник замовляє відповідні послуги або виконує такі роботи самостійно.

При цьому затверджені перевізником технологічні процеси (документація) утримання АТЗ повинні охоплювати весь їх експлуатаційний життєвий цикл відповідно до стандартів і інформаційного забезпечення виробника, нормативно-

правових актів та нормативних документів. Крім того, всі АТЗ перевізник вводить в експлуатацію відповідним своїм розпорядчим документом, яким визначає:

- графік систематичної перевірки технічного стану перевізником або графік отримання відповідних послуг;
- закріплення АТЗ за посадовими особами, відповідальними за дотримання процесів їх систематичного технічного обслуговування і ремонту перевізником або графіка отримання відповідних послуг;
- графік підготовки до обов'язкового технічного контролю в разі потреби та подання АТЗ до пунктів технічного контролю;
- закріплення за АТЗ водія (водіїв);
- обов'язки водія (водіїв) стосовно утримання АТЗ.

Також перевізник допускає до здійснення перевезень АТЗ у безпечному та технічно справному стані.

При виконанні цих робіт перевізник заповнює і веде форми відповідних документів, для яких також допускається ведення їх в електронному вигляді. Облікова інформація для АТЗ зберігається впродовж усього його експлуатаційного життєвого циклу або його складових частин [1].

Для забезпечення використання за призначенням й при виконанні технічних обслуговувань АТЗ необхідно дотримуватись планового технічного обслуговування відповідно до норм та нормативів його виробника, що встановлені для нормальних умов експлуатації, з урахуванням інформації системи *OBD (On Board Diagnostic)*, зокрема інформації, отриманої скануванням пам'яті бортового комп'ютера ТЗ спеціальними технологічними засобами (за наявності) [2-6].

Якщо умови технічної експлуатації не відповідають нормальним, а також зі зміною сезону експлуатації, періодичність технічного обслуговування й ремонту коригують.

Крім цього, перевізник та його структурні підрозділи, попереджуючи умови, які призводять до дорожньо-транспортних пригод:

- контролюють режими фактичного використання ТЗ;
- контролюють відповідність процесів утримання ТЗ (технічне обслуговування, ремонт, зберігання, технічну допомогу в дорожніх умовах тощо) встановленим вимогам;
- вживають організаційні і технічні заходи контролю за фактичною кількістю пасажирів, вантажу, що перевозяться, за дотриманням встановлених маршрутів, режимів руху ТЗ;
- беруть участь у проведенні службою безпеки дорожнього руху перевізника службового розслідування дорожньо-транспортних пригод, учинених за участю водіїв підприємства, для виявлення причин і обставин їх виникнення чи інших порушень, виявлених контролем.

Відомі закордонні системи CarinPhone (Латвія, Sanatels), Кар'ер (Російська Федерація, ООО «ВИСТ Групп»), NaviFleet (Латвія, Geospars), Caretrack (Швеція, Volvo Construction Equipment), Dynafleet (Швеція, Volvo Group), ruDi (Німеччина, Інститут транспортної техніки й логістики для гірничодобувної й металургійної промисловості при Технічному інституті у м. Ахен спільно з компанією Fritz Rensmann Maschinenfabrik (Дортмунд)) дозволяють здійснювати моніторинг, контроль і керування транспортними засобами, які пересуваються на всій території, де є мобільний зв'язок *GPRS/GSM*.

Всі ці вище названі системи і більшість інших, менш розповсюджених, мають розвинений інтерфейс і дозволяють працювати з досить великими й

складними мережами. Недоліком їх є відсутність оцінки спектра сучасних умов експлуатації транспорту, що згідно з теоретичними положеннями технічної експлуатації автомобілів є неприпустимим в організації й керуванні працездатністю ТЗ і забезпеченні його надійності, обмеженість використання їх тільки для окремого виду транспорту – рухомого складу залізниць і неможливість використання її на колісному наземному транспорті, обмеженість функціональних можливостей складових компонентів, детермінована математична модель визначення працездатності ТЗ і неможливість раціонального керування експлуатацією ТЗ з урахуванням дорожніх і експлуатаційних умов в оперативному режимі. Тому виникає важлива проблема, що полягає в урахуванні особливостей інформаційного обміну в процесі дистанційного керування працездатністю транспортних засобів, що працюють в умовах інтелектуальних транспортних систем (*ITS*).

Для оцінювання спектра сучасних умов експлуатації транспорту, визначення працездатності ТЗ і раціонального керування експлуатацією ТЗ з урахуванням дорожніх і експлуатаційних умов в оперативному режимі доцільно визначити, узагальнити наявні відомості, а також розробити механізм, що використовує інформаційний обмін в процесі дистанційного керування працездатністю транспортних засобів, що працюють в умовах *ITS*.

Дослідження були проведені на кафедрах технічної експлуатації і сервісу автомобілів ХНАДУ, екології і безпеки життєдіяльності НТУ й рухомого складу залізниць ДонІЗТ, УкрДАЗТ, де було розроблено відповідне програмне забезпечення (ПЗ) у вигляді інтелектуального програмного комплексу (ІПК) «Віртуальний механік «*HADI-12*» на основі імовірнісної математичної моделі. Експериментальне дослідження ІПК проведено на основі віртуального підприємства «ХНАДУ ТЕСА», що забезпечило можливості його дистанційного використання для дослідження діагностичних параметрів і визначення працездатності ТЗ при їх експлуатації в умовах інформаційних можливостей *ITS*.

Схема інформаційного обміну (рис. 1) між елементами для здійснення дистанційного контролю, визначення і керування працездатністю й експлуатацією ТЗ, на прикладі віртуального підприємства «ХНАДУ ТЕСА», містить АТЗ з двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ), датчики, додаткові датчики для вимірювання різних параметрів ТЗ і ДВЗ, серед яких: витрати палива  $G_P$ , витрати повітря  $G_{POB}$ , частоти обертання  $n_d$  ДВЗ, швидкості  $V$  ТЗ, кута повороту  $\theta_{OK}$  органу керування, температури охолоджуючої рідини  $t$  оС ДВЗ тощо, лінії системи стандарту *OBD-II*, адаптер (сканер) *OBD-II*, контролер сканер-комунікатор (трекер), підключення до з'єднувального пристрою за допомогою *USB*, *Wi-Fi* або *Bluetooth*, бортовий інтелектуальний діагностичний комплекс (ІДК), *GPS*, *a-GPS*, *ГЛОНАСС*, *SBAS*, *GPRS*, *Internet* або локальну мережу, *Web*-сервер, базу даних, програмне забезпечення, інтелектуальний програмний комплекс «Віртуальний механік «*HADI-12*» оперативну інформацію, отриману з (через) *Internet*, *GPS*, *ГЛОНАСС*, *SBAS* і (або) *GPRS*, учасників процесу комерційної експлуатації автотранспорту, автоматизоване робоче місце внутрішньої мережі.

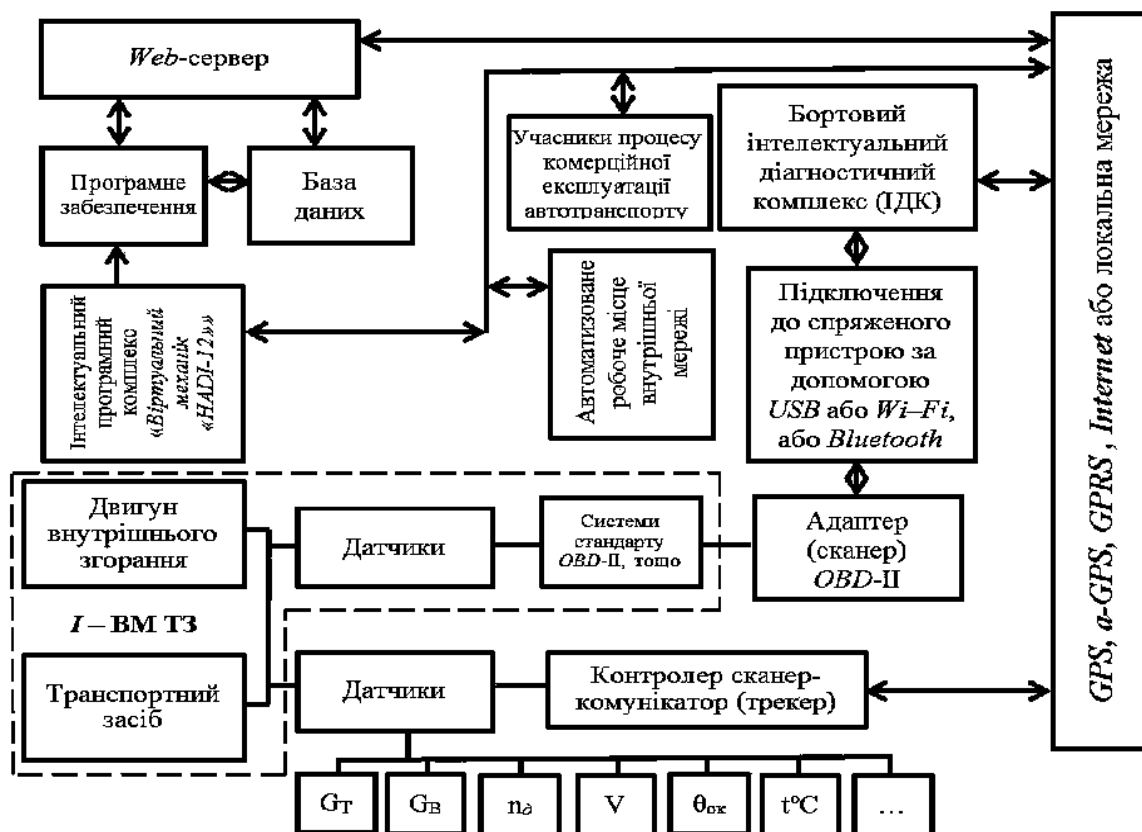


Рисунок 1. Схема інформаційного обміну між елементами для здійснення дистанційного контролю, визначення і керування працездатністю та експлуатацією АТЗ

У свою чергу, бортовий інтелектуальний діагностичний комплекс (ІДК) для виконання покладених на нього функцій включає: мікроконтролер / центральний програмований процесор, пристрій відображення інформації (дисплей, екран), пристрій керування й введення-виведення інформації, оперативний запам'ятовуючий пристрій, постійний запам'ятовуючий пристрій, програмні комплекси і їх інтерфейси, зовнішній запам'ятовуючий пристрій, мережеві пристрої, пристрій обробки графічної інформації (відео-, фотокамери), пристрої *GSM*, пристрої геопозиціонування (*GPS*, *a-GPS*, *ГЛОНАСС* або *SBAS*), пристрій передачі даних: *Wi-Fi*, *GPRS*, *Bluetooth* тощо й додаткові пристрої і функції.

### Література.

1. Levkin, A., Abuselidze, G., Berezna, N., Levkin D., Volkova, T., Kotko, Y. (2022). The Quality Function in Determining the Effectiveness of Example Bioeconomics Tasks. *Rur. Sustainability Res.*, 48 (343).
2. Моніторинг технічного стану автомобіля в життєвому циклі: підручник/ В.П. Волков та ін., Харків: ХНАДУ, 2017. 300 с.
3. M. Oliskevych, I. Taran, T. Volkova, I. Klymenko. Simulation of cargo delivery by road carrier: case study of the transportation company / *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2022, No 2. P. 118-123. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-2/118>. Scopus.

4. V. Volkov, N. Vnukova, I. Taran, O. Pozdnyakova, T. Volkova. Influence of diesel vehicles on the biosphere / *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2021, № 5. – P.94-99. (ISSN 2071-2227, E-ISSN 2223-2362, *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2021, No 5. <https://doi.org/10.33271/nvngu/20215/094>) Scopus.

5. V. Volkov, M. Sklyarov, I. Taran, O. Shapovalov, A. Yaruta, T. Volkova. Characterization of Light Commercial Vehicles' Brake Booster Operations from In-math Simulation *Transport Means 2024. Proceedings of the 28th International Scientific Conference*. P. 1002-1007 <https://doi.org/10.5755/e01.2351-7034.2024.P1002-1007>

6. Volkov, V., Kuzhel, V., Volkova, T. (2025). Determination of the Environmental Component Life Cycle of a Vehicle. In: Slavinska, O., Danchuk, V., Kunytska, O., Hulchak, O. (eds) *Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quality, Comfort. ITSESQC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 1335. P. 320-331. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-87376-8\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-031-87376-8_28).

УДК 656.072

**БАГАТОРІВНЕВА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗУПИННОГО ПУНКТУ МПТ НА СЕРВІСНО-РЕСУРСНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РУХОМОГО СКЛАДУ**

Вдовиченко В., д.т.н., професор кафедри  
транспортних технологій

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

У системі міського пасажирського транспорту (МПТ) ефективність функціонування рухомого складу значною мірою залежить від умов обслуговування пасажирів на зупинних пунктах. Саме ці елементи транспортної інфраструктури є точками інтенсивної взаємодії пасажирських потоків і транспортних засобів, де відбувається посадка, висадка, а також формуються затримки, що впливають на дотримання графіків руху, стабільність маршрутної мережі й загальну якість транспортного обслуговування. Особливо актуальним є питання оцінки впливу завантаження зупинного пункту на сервісно-ресурсні характеристики роботи рухомого складу в умовах нерівномірного попиту, обмежених пропускних можливостей та змін зовнішнього середовища.

Традиційні підходи до аналізу ефективності роботи громадського транспорту часто базуються на середньостатистичних показниках [1-4], які не враховують складну багаторівневу взаємозалежність між інтенсивністю пасажиропотоку, часом обслуговування на зупинках, втратами рухомого часу та зростанням експлуатаційних витрат. У той же час сучасні умови експлуатації вимагають точнішої діагностики критичних точок транспортної системи, що впливають на її стабільність, надійність та економічну доцільність.

У дослідженні пропонується підхід до багаторівневої оцінки впливу завантаження зупинного пункту на ефективність роботи рухомого складу, що охоплює як сервісні показники (середній час затримки, регулярність руху, комфортність обслуговування пасажирів), так і ресурсні характеристики (витрати пального або електроенергії, знос транспортних засобів, потреба в резервних одиницях). Запропонована модель дозволяє здійснити системний аналіз з урахуванням змін у структурі пасажиропотоку, часу доби, типу транспорту та особливостей інфраструктури. Мета дослідження полягає у розробці науково обґрунтованого підходу до оцінки впливу завантаженості зупинок на загальну