

## ІНФОРМАЦІЙНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТА ОЦІНКИ СУЧАСНИХ ВИРОБНИЦТВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

Матейчик В.П., доктор технічних наук  
Волков В.П., доктор технічних наук  
Комов П.Б., кандидат технічних наук  
Комов Є.О.

**Вступ.** Проблема низького рівня безпеки на транспорті, що, насамперед, є наслідком негативного втручання людини в процеси, що повинні її забезпечувати викликала використання інтелектуальних транспортних систем (ITS) в основних процесах транспорту. Процеси технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) є сферою технічної експлуатації (ТЕ), яка призначена забезпечити транспорт технічно справним рухомим складом (РС) на основі дії системи ТО і Р, але в сучасних умовах, коли транспорт перейшов в приватну власність, система не діє. Більшість власників розглядають систему як додатковий тягар і тому на багатьох видах транспорту функціонує стратегія забезпечення працездатності «очікування ремонту», що, наприклад, при експоненційному законі надійності транспортних засобів забезпечує надійність (вірогідність відсутності відмов) лише 37%. Тому визначення систем, придатних до функціонування в умовах (структурах) ITS та їх адаптація до цих умов є актуальною задачею сучасних досліджень, спрямованих на підвищення безпеки на основі автоматизованих систем керування, де негативний вплив людини суттєво знижено. Основа ефективного втілення системи ТО і Р в ITS – відповідні методика розрахунку системи, які спрямовані на визначення параметру часу, який є основою в організації комплексів ITS.

**Аналіз останніх досліджень.** При формуванні інформаційних основ оцінювання сучасних виробництв технічного обслуговування і ремонту автомобілів, а також розробці математичних моделей і методик інтелектуальних програмних комплексів для розрахунку, аналізу і прогнозування вірогідності перебування автомобілів в роботі, технічному обслуговуванні і ремонті, як при реєстрації в ньому нових транспортних засобів, так і при звичайній роботі, базується на дослідженнях, проведених у Московському автомобільно-дорожньому інституті (МАДІ) та Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті (ХНАДУ), у яких питання організації і управління, розрахунку й аналізу систем технічного обслуговування і ремонту РС автомобільного транспорту розглядаються з позицій ймовірнісних методів дослідження і теорії масового обслуговування [1, 2, 3].

**Постановка задачі.** Метою даної статті є визначення особливостей інформаційної побудови й використання інтелектуального програмного комплексу для формування та оцінки сучасних виробництв технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

**Основний матеріал.** У теорії ТЕ, згідно з дослідженнями [1, 2, 3], проведеними під керівництвом проф. Говорущенко М.Я., ключовим параметром, що визначає групу умов експлуатації автомобілів та дозволяє автоматично, на науковій основі відкоригувати періодичність ТО, є середньотехнічна швидкість  $V_T$ . Інформаційна методика формування та оцінки сучасних виробництв технічного обслуговування і ремонту автомобілів базується на вищевикладених положеннях і містить блоки: отримання вихідної інформації; розрахунок параметрів ефективності функціонування; оптимізація параметрів інженерно-технічної служби підприємства.

Для пояснення особливостей побудови й використання інтелектуального програмного комплексу (в подальшому ППК) для розрахунку, аналізу і прогнозування вірогідності перебування наземної транспортної машини в роботі, технічному обслуговуванні і ремонті

був розроблений його укрупнений алгоритм. В цілому ППК призначений для інтенсифікації діяльності інженерно-технічної служби (ІТС), а також для вирішення питання організації і управління, розрахунку й аналізу систем технічного обслуговування і ремонту рухомого складу автомобільного транспорту, що розглядаються з позицій ймовірнісних методів дослідження і теорії масового обслуговування, а також з використанням систем супутникового позиціонування.

Функціонування розробленого алгоритму роботи ППК побудовано на наступних елементах і процесах: формування і введення основних вихідних даних для роботи програми, отримання та обробка даних GPS за допомогою інтернет-серверу, що разом з системою ТО і Р утворюють ІТС нового покоління; моніторинг часових станів ТЗ в цілому і поелементно; зв'язки між основними елементами програми і вихід з програми. Принцип здійснення алгоритму (рис.1) полягає у наступному:

- функцією формування і введення основних вихідних даних для роботи програми є параметри ТЗ, що включають в себе конструктивні, технологічні і нормативні параметри ТЗ та ІТС у відповідності до конкретних умов, а також забезпечення її інформацією про роботу ТЗ, які отримують під час процесу експлуатації;

- зв'язки між основними елементами програми призначені для відображення взаємодії розрахункових параметрів із заданими показниками, що обумовлені на початку роботи програми.

- кінцевим результатом програми є визначення наступних параметрів: кількість впливів ТО і Р добова, коефіцієнт готовності і продуктивності ІТС min та opt.

Для інтенсифікації діяльності інженерно-технічної служби у відповідності до умов експлуатації ТЗ і характеристики конкретної ІТС розроблені інтелектуальні програмні комплекси: «Віртуальний механік «HADI-12»» і «ServiceFuelEco «NTU-HADI-12»», алгоритм яких представлено на рис. 1.

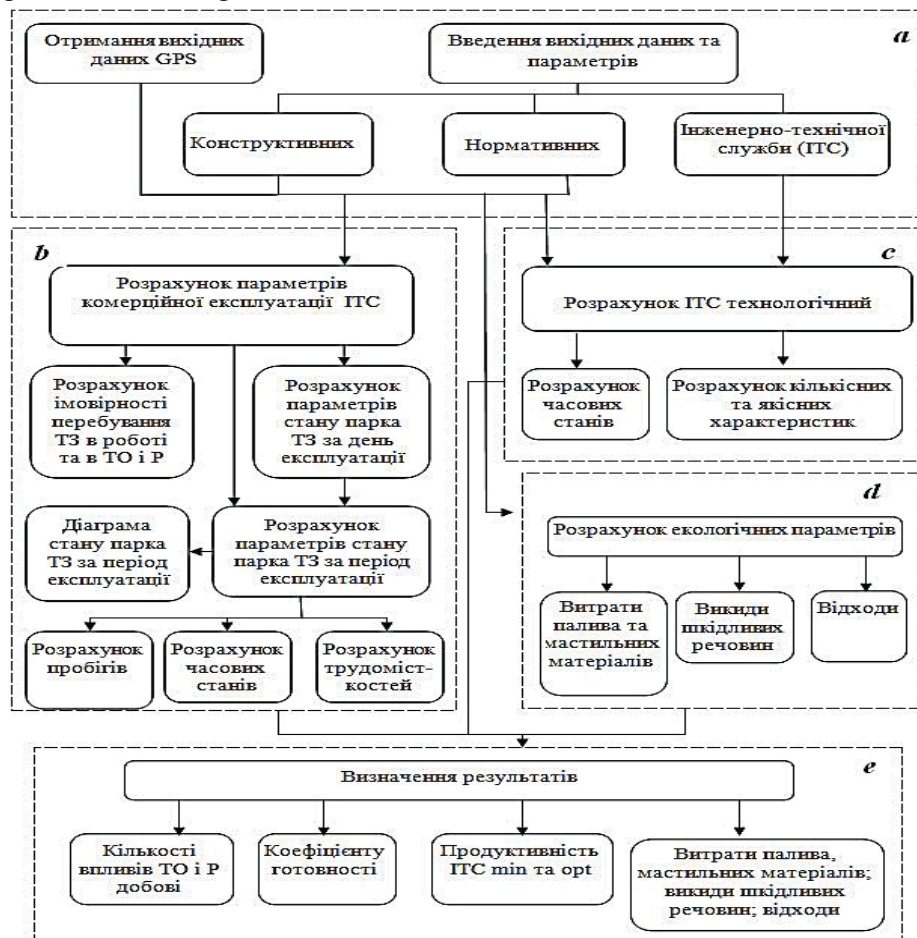


Рисунок 1. – Укрупнена структурна схема програми «ServiceFuelEco «NTU\_HADI\_12»»

В алгоритмі програм виділено чотири основних блоки, які логічно пов'язані між собою:

- вихідні дані (рівень *a*);
- розрахунок параметрів комерційної експлуатації ІТС (рівень *b*);
- розрахунок технологічних параметрів ІТС (рівень *c*);
- визначення екологічних параметрів (рівень *d*).
- визначення головних результатів (рівень *e*).

Входом і процесом роботи програми рівня *a* - формування і введення основних вихідних даних для роботи системи служать:

- конструктивні параметри ТЗ, що визначаються заводом-виробником, серед яких в першу чергу витрата палива л/100км, деякі параметри двигуна, модифікація ТЗ та інші характеристики відповідного ТЗ;
- нормативні параметри ТЗ, що визначаються згідно Положення [5], основними з яких є нормативні пробіги до впливів і їх трудомісткості;
- параметри ІТС, а саме кількість робітників ІТС, кількість робочих змін, тривалість робочої зміни тощо;
- дані, отримані з інтернет-серверу, на який надходить інформація з приладу супутникового позиціонування встановленому на ТЗ.

Блок *b* утворює у загальному вигляді розрахунок показників комерційної експлуатації ТЗ до яких входить:

- розрахунок параметрів стану парку ТЗ за день експлуатації;
- розрахунок параметрів стану парку ТЗ за певний період експлуатації, а саме: розрахунок пробігів до технічних впливів, часових станів ТЗ та трудомісткостей впливів;
- розрахунок імовірності перебування ТЗ в роботі та в ТО і Р, тобто розрахунок кількості впливів ТО і Р добових.

Блок *c* утворює у загальному вигляді технологічний розрахунок ІТС:

- розрахунок часових станів перебування ТЗ на постах ТО і Р, а також загальний час перебування в ІТС;
- розрахунок кількісних і якісних показників ІТС, таких як пропускна спроможність підрозділів ІТС та ін. ;

Блок *d* утворює у загальному вигляді розрахунок екологічних показників:

- розрахунок витрати палива та мастильних матеріалів;
- розрахунок викидів за основними типами шкідливих речовин (оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту, тверді частинки) [4].
- розрахунок відходів, а саме відпрацьовані акумуляторні батареї, відпрацьовані шини, відпрацьовані фільтри.

Для розширення програмного продукту «ServiceFuelEco «NTU-HADI-12»»[6] у порівнянні з програмою «Віртуальний механік «HADI-12»» [7] було виділено окрему вкладку «Екологічні показники». В основу цих програмних продуктів покладені роботи Ю.Ф.Гутаревича [4] і В.П.Матейчика [8], що спрямовані на покращення паливної економічності та екологічну безпеку транспортних засобів. Вона, в свою чергу, має три блоки.

1. Витрати:

а) Витрату палива доцільно розподілити на дві категорії:

- витрата палива при виконанні транспортної роботи, л/100км (середня витрата транспортним засобом палива в літрах на 100 км);
- витрата палива при ТО і Р (розраховується  $0,05 \cdot$  витрата палива при виконанні транспортної роботи), л.

б) Витрата мастильних матеріалів.

2. Викиди. Розраховуються за основними типами шкідливих речовин: *CO* – оксид

вуглецю; *C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>* – вуглеводні; *NO<sub>x</sub>* – оксиди азоту; *PM* – тверді частинки.

Розраховуються наступним чином. Масові викиди окремих шкідливих речовин, розраховують за залежністю (1), т:

$$M_i = \sum_{m=1}^m g_{icj} G_j K_{Tikj} k_j \quad (1)$$

де  $g_{icj}$  – середній питомий викид  $i$ -ї шкідливої речовини з одиниці маси  $j$ -го виду палива, кг/т;  $Q_j$  – витрата  $i$ -го палива рухомим складом автотранспортного підприємства за певний період, т;  $T_{ikj}$  – коефіцієнт, який враховує вплив технічного стану автомобіля  $k$ -го типу, що споживає  $i$ -й вид палива на величину питомих викидів;  $k_j$  – коефіцієнт приведення до екологічного класу ТЗ.

3. Відходи. Розрахунок відходів утворюваних на етапі ТО і Р доцільно проводити за основними типами:

а) Відпрацьовані акумуляторні батареї. Розрахунок утворення відпрацьованих акумуляторів виконується, виходячи з кількості встановлених акумуляторів (за даними підприємства), термінів їх експлуатації і ваги акумулятора. Розрахунок проводиться за формулою:

$$N = \sum_{m=1}^m N_{aem.i} \cdot n_i / T_i, \text{ шт./рік} \quad (2)$$

де  $N_{aem.i}$  - к-ть ТЗ, забезпечених акумуляторами  $i$ -го типу;  $n_i$ - кількість акумуляторів у ТЗ, шт.;  $T_i$ - експлуатаційний термін служби акумуляторів  $i$ -ї марки, рік.

Вага утворюються відпрацьованих акумуляторів дорівнює:

$$M = \sum_{m=1}^m N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \text{ т / рік} \quad (3)$$

де:  $N_i$ - кількість відпрацьованих акумуляторів  $i$ -ї марки, шт. / рік;  $m_i$  - вага акумуляторної батареї  $i$ -го типу з електролітом, кг.

б) Відпрацьовані шини. Розрахунок кількості відпрацьованих шин з металокордом і з тканинним кордом здійснюється за формулою:

$$M = \sum_{m=1}^m (L_i \cdot m_i \cdot N_i \cdot n_i) / (L_{ni} \cdot 10^{-3}), \text{ т/рік} \quad (4)$$

де  $N_i$ - кількість автомобілів  $i$ -ї марки, шт.;  $n_i$ - кількість шин, встановлених на автомобілі  $i$ -ї марки, шт.;  $m_i$ - вага однієї зношеної шини даного виду, кг;  $L_i$ - середній річний пробіг автомобіля  $i$ -ї марки, тис. км / рік;  $L_{ni}$ - норма пробігу рухомого складу  $i$ -ї марки до заміни шин, тис. км.

в) Відпрацьовані фільтри. Розрахунок кількості утворення відпрацьованих фільтрів, що утворюються при експлуатації автотранспорту, здійснюється за формулою:

$$M = \sum_{m=1}^m (L_i \cdot m_i \cdot N_i \cdot n_i) / (L_{ni} \cdot 10^{-3}), \text{ т/рік} \quad (5)$$

де  $N_i$  - кількість автомобілів  $i$ -ї марки, шт.;  $n_i$  - кількість фільтрів, встановлених на автомобілі  $i$ -ї марки, шт.;  $m_i$  - вага одного фільтра на автомобілі  $i$ -ї марки, кг;  $L_i$  - середній річний пробіг автомобіля  $i$ -ї марки, тис. км · рік;  $L_{ni}$ - норма пробігу рухомого складу  $i$ -ї марки до заміни фільтрувальних елементів, тис. км.

На кінцевому рівні  $e$  визначаються найбільш значущі показники ІТС:

- кількість впливів ТО і Р добова;
- коефіцієнт готовності ІТС в цілому;
- продуктивність ІТС min та орт.
- витрати палива, мастильних матеріалів; викиди шкідливих речовин; відходи.

В якості обмеження для програми розглядаються визначені параметри роботи ІТС, такі як: кількість постів ТО і Р, пропускна спроможність підрозділів ІТС, а також коефіцієнт готовності ІТС, який не може перевищувати 1. Програма відповідає вимогам сучасних автотранспортних підприємств та реалізує в повному обсязі різні алгоритми виробничих

процесів ІТС. Крім цього програма розроблена у відповідності до основних принципів побудови аналогічних продуктів програмування.

На основі отриманих параметрів будується діаграма стану парку ТЗ за певний період експлуатації (рис. 2).



Рисунок 2. – Діаграма стану парку ТЗ за певний період експлуатації

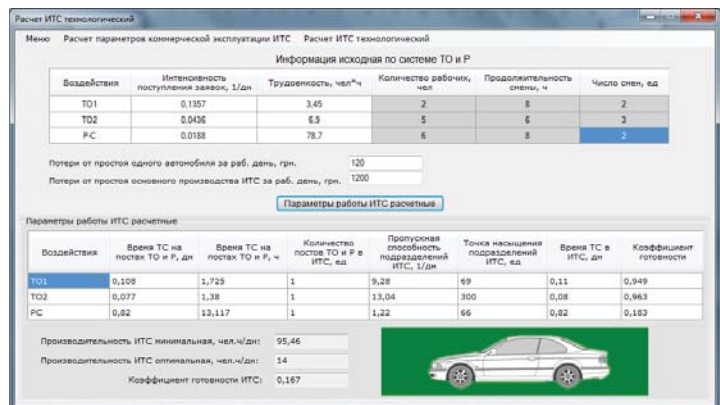


Рисунок 3. – Розрахунок ІТС технологічний

Після проведення розрахунків на основі отриманих параметрів будується діаграма стану парку ТЗ за певний період експлуатації. Додатково програмний продукт на основі розрахованих параметрів комерційної експлуатації, а також вихідної інформації по системі ТО і Р (кількість робітників, люд.;тривалість зміни, год.; число змін; втрати від простою одного автомобіля за робочу добу, грн; втрати від простою основного виробництва ІТС за робочу добу, грн.) визначає параметри роботи ІТС (рис. 3), а саме: час ТЗ на постах ТО і Р, дн.; час ТЗ на постах ТО і Р, год; кількість постів ТО і Р в ІТС, од; пропускна спроможність підрозділів ІТС, од; точка насичення підрозділів ІТС, од; час ТЗ в ІТС, дн.; коефіцієнт готовності; продуктивність ІТС мінімальна, люд.год / дн; продуктивність ІТС оптимальна, чол.год / дн; коефіцієнт готовності ІТС.

Розрахунок витрат палива і мастильних матеріалів виконується при входженні в головне меню в Розрахунок екологічних показників => Витрати (рис.4). До параметрів витрат палива та мастильних матеріалів входять: державний номер ТЗ; група ТЗ; витрата палива при виконанні транспортної роботи, л/100км; витрата палива при ТО і Р, л; витрата моторної оливи, л/100л; витрата трансмісійної оливи, л/100л; витрата спеціальних олив, л/100л; витрата пластичних мастил, л/100 л.

Розрахунок викидів шкідливих речовин виконується при входженні в головне меню в Розрахунок екологічних показників => Викиди (рис.5).У вікні «Викиди» можна відсортувати інформацію за державним номером ТЗ та за датою (рис. 5).До параметрів викидів входять: державний номер ТЗ;група ТЗ;тип палива;екологічний клас;масовий викид оксиду вуглецю;масовий викид вуглеводню;масовий викид оксиду азоту;масовий викид твердих частинок.

Государственный номер ТС	Группа ТС	Расход топлива при выполнении ТР, л/100км	Расход топлива при выполнении ТО и Р, л	Расход моторного масла, л/100л	Расход трансмиссионного масла, л/100л	Расход специальных масел, л/100л	Расход пластичных смазок, л/100л
АН 5689 АН	автобус > 5,0 т	13,00	0,65	2,15	0,25	0,08	0,2
АН 6665 АН	легковой авто.	10,00	0,5	1,38	0,16	0,04	0,09
ЕН 2589 АН	легковой авто.	12,00	0,6	1,38	0,16	0,04	0,09

Рисунок 4. – Розрахунок екологічних показників. Витрати

Государственный номер ТС	Группа ТС	Тип топлива	Экологический класс ТС	Массовый выброс оксида углерода, т	Массовый выброс углеводорода, т	Массовый выброс оксида азота, т	Массовый выброс твердых частиц, т
AK 9689 AH	автобус > 5.0 т	дизель	Евро-0	3.74	0.6	2.07	0.48
AH 6665 AH	легковой авто.	бензин	Евро-1	9.18	1.99	0.84	0.04
EH 2589 AH	легковой авто.	бензин	Евро-0	18.63	3.51	1.24	0.06

Рисунок 5. – Розрахунок екологічних показників. Викиди

Розрахунок викидів шкідливих речовин виконується при входженні в головне меню в Розрахунок екологічних показників => Відходи (рис.6). У вікні «Відходи» можна відсортувати інформацію за державним номером ТЗ та за датою (рис. 6). До параметрів викидів входять: відпрацьовані акумуляторні батареї; відпрацьовані шини; відпрацьовані фільтри.

Отработанные аккумуляторные батареи, т/год	Отработанные шины, т/год	Отработанные фильтры, т/год
0.017	0.03	0.02

Рисунок 6. – Розрахунок екологічних показників. Відходи

Результати розрахунків з використанням засобів обчислювальної техніки візуалізуються у вигляді таблиць і діаграм в робочому вікні програми, а також мають можливість систематизуватись за часом та виводитись на друк в форматі А4 в табличній формі. Отримані ПК результати дозволяють забезпечити автоматизоване обстеження технічного стану ТЗ, планування та регулювання роботи автотранспортних підприємств в оперативному діалоговому режимі.

**Висновок.** Запропоновані програми дозволяють постійно проводити моніторинг технічного стану як окремого конкретного ТЗ, так і парку автомобілів в цілому з урахуванням реальних експлуатаційних умов, та на підставі існуючих даних моделювати виробничу структуру системи ТО і Р конкретного автотранспортного підприємства.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М.Власов, А.Б.Николаев, А.В.Постолит, В.М.Приходько; подобщ. ред. В.М.Приходько; МАДИ (Гос. техн. ун-т). -М: Наука, 2006. - 283 с.
2. Говорущенко Н.Я., Варфоломеев В.Н. Экономическая кибернетика транспорта. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 2000. -218с.
3. Говорущенко Н.Я. Системотехника автомобильного транспорта (расчётные методы исследований): монография / Н.Я.Говорущенко. – Харьков: ХНАДУ, 2011. -292 с.
4. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиевська Л.П. Экология автомобильного транспорта: Навч. посібник – К.: Основа, 2002. – 312 с.
5. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. –К.: Мінтранс України, 1998. – 16с.
6. Технічний регламент програмного продукту «ServiceFuelEco «NTU-HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу/ Грищук О.К. та інш. // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір№ 48063 от 26.02.2013. Заявка від 26.12.2012 №48279.
7. Технічний регламент програмного продукту «Віртуальний механік «HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу / Волков В.П. та інш. // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 47233 от 15.01.2013. Заявка від 15.11.2012 №47525.
8. Матейчик В.П. Методи оцінювання та способи підвищення екологічної безпеки дорожніх транспортних засобів Монографія. – Київ, НТУ, 2006.

## РЕФЕРАТ

Матейчик В.П., Волков В.П., Комов П.Б., Комов Є.О. Інформаційні основи формування та оцінки сучасних виробництв технічного обслуговування і ремонту автомобілів / Василь Петрович Матейчик, Володимир Петрович Волков, Петро Борисович Комов, Євген Олександрович Комов // Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ – 2013. – Вип. 27.

У статті обґрунтовується перспектива підвищення безпеки автомобільного транспорту на основі ефективного втілення системи ТО і Р в ITS.

Об'єкт дослідження – методики розрахунку системи ТО і Р, які спрямовані на визначення параметру часу, що є основою в організації комплексів ITS.

Мета роботи – моніторинг станів працездатності ТЗ на основі отримання вихідної інформації; розрахунку параметрів ефективності функціонування; оптимізація параметрів інженерно-технічної служби підприємства.

Метод дослідження – використання інтелектуального програмного комплексу для розрахунку, аналізу і прогнозування вірогідності перебування наземної транспортної машини в роботі, технічному обслуговуванні і ремонті, формування та оцінки сучасних виробництв технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Створений в структурі інтелектуальних транспортних систем сучасний інформаційний комплекс програм аналітико-ймовірнісної методики дозволяє виконувати технологічний розрахунок для планування роботи системи ТО і Р рухомого складу транспорту та визначити оцінку викидів та відходів. Функціонування розробленого алгоритму роботи ПІК побудовано на наступних елементах і процесах: формування і введення основних вихідних даних для роботи програми, отримання та обробка даних GPS за допомогою інтернет-серверу, що разом з системою ТО і Р утворюють ІТС нового покоління; моніторинг часових станів ТЗ в цілому і по елементно; зв'язки між основними елементами програми і вихід з програми.

Результати статті можуть бути впроваджені для інтенсифікації діяльності інженерно-технічної служби за рахунок автоматизованого обстеження технічного стану ТЗ, планування та регулювання роботи автотранспортних підприємств в оперативному діалоговому режимі.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – підвищення ефективності системи ТО і Р за рахунок покращення моніторингу технічного стану ТЗ на основі подальшого розширення можливостей програмного продукту

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС, ВИТРАТИ, ВИКИДИ, ВІДХОДИ.

## ABSTRACT

Mateychik V.P., Volkov V.P., Komov P.B., Komov E.A. Informational basis for the formation and evaluation of modern productions of maintenance and repair of cars / Vasyl Mateychik, Vladimir Volkov, Peter Komov, Evgeny Komov // Herald of the National Transport University. – K.: NTU – 2013. – Issue. 27.

In the article explains the prospects of increasing safety of road transport on the basis of effective implementation of maintenance and repair of intelligent vehicles.

Object of study - method of calculation of maintenance and repair, which aim to determine the parameter of time, which is the basis in the organization of intelligent vehicle systems.

Purpose - to monitor the health state of the vehicle based on the receipt of the initial information, the calculation of the parameters of the functioning and the optimization of the parameters of engineering and technical services company.

Method study - the use of intelligent software for calculations, analysis and prediction of reliability stay land transport the machine in operation, maintenance and repair, the formation and evaluation of modern productions of maintenance and repair.

Created in the structure of intelligent transport systems present information complex program of analytical and probabilistic methodology enables technological calculations for planning of

maintenance and repair of rolling stock and to determine the transport of emissions and waste. The functioning of the algorithm of intelligent software system based on the following elements and processes: the formation and implementation of the basic input data for the program, receiving and processing of GPS data via the Web, to form together with the system of maintenance and repair of intelligent vehicles of the new generation; monitoring of temporal states of vehicles in general and elementwise, between the main elements of the program and exit.

The results of the article can be incorporated for the intensification of the engineering and technical services through automated inspection of a technical condition of the vehicles, planning and regulation of trucking companies in online online.

Forecast assumptions about the object of study - increasing the efficiency of maintenance by improving the monitoring of the technical state of vehicles based on the further expansion of the software features

**KEYWORDS:** Transportation, intelligent transport systems, MAINTENANCE AND REPAIR, INTELLIGENT SOFTWARE, costs, emissions, waste.

#### РЕФЕРАТ

Матейчик В.П., Волков В.П., Комов П.Б., Комов Е.А. Информационные основы формирования и оценки современных производств технического обслуживания и ремонта автомобилей / Василий Петрович Матейчик, Владимир Петрович Волков, Петр Борисович Комов, Евгений Александрович Комов // Вестник Национального транспортного университета. – К.: НТУ – 2013. – Вып. 27.

В статье обосновывается перспектива повышения безопасности автомобильного транспорта на основе эффективного воплощения системы ТО и Р в ITS.

Объект исследования – методики расчетов системы ТО и Р, которые направлены на определения параметра времени, являющегося основой в организации комплексов ITS.

Цель работы – мониторинг состояний работоспособности ТС на основе получения исходной информации; расчетов параметров эффективности функционирования; оптимизация параметров инженерно-технической службы предприятия.

Метод исследования – использование интеллектуального программного комплекса для расчетов, анализа и прогнозирования достоверности пребывания наземной транспортной машины в работе, техническом обслуживании и ремонте, формирование и оценки современных производств технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Созданный в структуре интеллектуальных транспортных систем современный информационный комплекс программ аналитико-вероятностной методики позволяет выполнять технологические расчеты для планирования работы системы ТО и Р подвижного состава транспорта и определить оценку выбросов и отходов. Функционирование разработанного алгоритма работы ИПК основано на следующих элементах и процессах: формирование и введение основных исходных данных для работы программы, получение и обработка данных GPS с помощью интернет-сервера, образующий совместно вместе с системой ТО и Р ИТС нового поколения; мониторинг временных состояний ТС в целом и поэлементно; связи между основными элементами программы и выход из программы.

Результаты статьи могут быть внедрены для интенсификации деятельности инженерно-технической службы за счет автоматизированного обследования технического состояния ТС, планирования и регулирования работы автотранспортных предприятий в оперативном диалоговом режиме.

Прогнозные предположения относительно развития объекта исследования – повышение эффективности системы ТО и Р за счет улучшения мониторинга технического состояния ТС на основе дальнейшего расширения возможностей программного продукта

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС, ЗАТРАТЫ, ВЫБРОСЫ, ОТХОДЫ.