

УДК 621.43+621.43.016.4+681.518

Ю. Ф. ГУТАРЕВИЧ, д-р техн. наук, проф. НТУ, Київ;
І. В. ГРИЦУК, канд. техн. наук, доц. ДонІЗТ УкрДАЗТ, Донецьк;
Д. С. АДРОВ, асист. ДонІЗТ УкрДАЗТ, Донецьк;
А. П. КОМОВ, асп. ХНАДУ, Харків;
Д. М. ТРИФОНОВ, асп. НТУ, Київ

ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З СИСТЕМОЮ ПРОГРІВУ Й ТЕПЛОВИМ АКУМУЛЯТОРОМ В ПРОЦЕСІ ПУСКУ І ПРОГРІВУ

У статті описано можливу структуру інформаційного комплексу для дослідження роботи двигуна внутрішнього згорання транспортного засобу з системою прогріву та тепловим акумулятором в процесі пуску і прогріву. Комплекс дозволяє проводити дистанційну оцінку параметрів роботи і теплової підготовки двигуна в структурі інтелектуальних транспортних систем.

Ключові слова: транспортний засіб, випробування, двигун внутрішнього згорання, вимірювальний комплекс, тепловий акумулятор, бортовий інтелектуальний діагностичний комплекс.

Вступ. Системи прогріву (СП) знайшли широке застосування в процесах передпускової підготовки і прогріву двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) транспортних засобів (ТЗ) і стаціонарних енергетичних установок [1, 2]. Особливістю роботи систем прогріву з тепловими акумуляторами (ТА) фазового переходу є взаємна участь в процесі передпускового і подальшого прогріву після пуску двигуна як системи керування, так і водія (оператора), що використовує покази відповідних приладів [2]. Ефективність СП з ТА напряду залежить від участі людини в процесі прогріву і в процесі моніторингу за параметрами роботи двигуна. Для забезпечення високої ефективності системи прогріву доцільно враховувати інформацію системи *OBD (On Board Diagnostic)*, зокрема інформацію, отриману скануванням пам'яті бортового комп'ютера ТЗ спеціальними технологічними засобами (за наявності) [3]. Аналіз літературних джерел показав, що дослідження щодо оцінки взаємодії водія (оператора) і системи прогріву ДВЗ з ТА фазового переходу в процесі передпускового і подальшого прогріву після пуску двигуна не проводились і, відповідно, не розроблявся для цього дослідження вимірювальний комплекс, який забезпечує дистанційний моніторинг в структурі інтелектуальних транспортних систем (*Intelligent Transport Systems (ITS)*) [4].

Аналіз останніх досліджень. Сучасні датчики дозволяють провести вимірювання практично всіх фізичних величин [5, 6]. Але найчастіше вони застосовуються як окремі елементи, що не зв'язані в єдиний комплекс оцінки ТЗ у взаємозв'язку джерел зовнішніх збурювань і внутрішнього стану системи. У роботах [7, 8] представлені конструктивні схеми елементів вимірювального комплексу для автоматичного управління теплонакопиченням та передпусковим прогрівом двигуна внутрішнього згорання, але їх застосування не дозволяє оцінити частку участі водія (оператора) в роботі системи прогріву. У роботі [9] описано інтелектуальний вимірювальний комплекс для дистанційного автоматизованого або автоматичного керування роботоздатністю ТЗ в умовах експлуатації, але для дослідження роботи ДВЗ ТЗ з СП і ТА в процесі пуску і прогріву за його використання - не проводились.

Відомі закордонні системи NaviFleet (Латвія, Geospars) [10], Dynafleet(Швеція, Volvo Group) [11], ruDi (Німеччина, Технічному інституті у м. Ахен спільно з компанією Fritz Rensmann Maschinenfabrik (Дортмунд)) [12] дозволяють здійснювати моніторинг, контроль і керування транспортними засобами, які пересуваються на всій території, де є мобільний зв'язок *GPRS/GSM*. 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, обмеженість функціональних можливостей складових компонентів, неможливість раціонального управління експлуатацією ТЗ з урахуванням дорожніх і експлуатаційних умов в оперативному режимі і неможливість враховувати особливості роботи з системами автоматичного управління теплонакопиченням та передпусковим прогрівом ДВЗ. Тому виникає важлива задача, що полягає в уточненні структури вимірювального комплексу для дослідження роботи двигуна внутрішнього згорання транспортного засобу з системою прогріву й тепловим акумулятором в процесі пуску і прогріву, що працюють в умовах *ITS*.

Постановка задачі. Метою роботи є обґрунтування і уточнення структури вимірювального комплексу для дослідження роботи двигуна внутрішнього згорання транспортного засобу з системою прогріву й тепловим акумулятором в процесі пуску і прогріву, а також оцінки фізичної участі водія (оператора) в процесі дослідження.

Для цього необхідно вирішити наступні завдання:

- обґрунтувати склад вимірювального комплексу для дослідження роботи двигуна внутрішнього згорання транспортного засобу з системою прогріву й тепловим акумулятором в процесі пуску і прогріву;
- обґрунтувати застосування датчиків в залежності від завдань досліджень;
- розробити схему інформаційного обміну між елементами вимірювального комплексу.

Основний матеріал. Для дослідження і оцінки роботи двигуна внутрішнього згорання транспортного засобу під час пуску і прогріву необхідно вимірювати щонайменше наступні параметри (при зупиненому транспортному засобі і в процесі руху): швидкість транспортного засобу, частоту обертання, витрату палива, коефіцієнт надлишку повітря, температуру охолоджуючої рідини, температуру каталізатора, напругу на датчиках O_2 каталізатора, абсолютне значення навантаження двигуна; тиск у впускному колекторі, температуру повітря на впуску напругу бортової мережі - зарядки акумулятора і живлення системи керування приладів. У випадку дослідження параметрів двигуна, оснащеного системою прогріву й тепловим акумулятором в процесі пуску і прогріву додатково - температури теплоносіїв в ТА, t , $^{\circ}C$ (T , K).

Для вимірювання вказаних параметрів пропонується використовувати штатні датчики, що використовуються в системі керування двигуна і ТЗ. В тому випадку, якщо виникає потреба у вимірюванні додаткових параметрів двигуна і ТЗ то, відповідно, встановлюються додаткові спеціалізовані датчики.

Сучасним рішенням вказаної задачі в СП є застосування дистанційного моніторингу за процесами прогріву теплоносія двигуна при передпусковій підготовці, запуску двигуна і його прискореного прогрівання до температури не менше $50^{\circ}C$ для забезпечення можливості прийняття зовнішнього навантаження. Запропоновано забезпечити СП двигуна [7, 8] можливістю і засобами дистанційного інформування водія (оператора) відомостями про поточний стан температури

теплоносіїв та відповідні процеси прогрівання ДВЗ, що здійснюються згідно спеціального алгоритму роботи СП двигуна. При цьому виконуються наступні функції: зчитування значень датчиків температури охолоджуючої рідини, порівняльний аналіз температурних характеристик з метою визначення стану теплоносіїв, відбувається керування системою прогріву, згідно з отриманою інформацією, а саме, здійснюється вибір режимів прогріву і відключення відповідних елементів СП в разі збільшення температур теплоносіїв вище встановленої норми.

Для того, щоб отримувати дистанційно під час пуску і прогріву двигуна ТЗ в режимі «*on-line*» необхідну інформацію про теплові процеси, запропоновано оснастити ДВЗ трекерами, а в плані функціональних доповнень, підключити ряд датчиків [9]. Період опитування трекером всіх підключених датчиків, необхідних для контролю теплових процесів двигуна (датчиків температури), є регульованим. Можливо виставляти його в залежності від необхідної точності, період вимірювань знаходиться в межах від 5 сек. до 30 хв. За відсутністю *GPS* або *GSM* зв'язку трекер забезпечує фіксацію отриманих даних у свій власний накопичувач протягом усього періоду вимірювань, а потім при відновленні зв'язку передає їх на сервер.

В якості датчика температури в СП двигуна використано цифровий термометр *DS18S20*. Температура деталей систем охолодження, мащення і паливної системи змінюється з низькою швидкістю, тому для контролю їх температури достатньо встановлення часу періоду опитування датчиків в межах 3...5 хв. У той же час температура деталей поршневої групи і підшипників ковзання колінчастого вала двигуна може змінюватись досить швидко, особливо на перехідних режимах, тому період їх опитування не повинен перевищувати 20...40 с. Значення вимірюваних параметрів відображаються на сервері і на будь-якому віддаленому комп'ютері.

Схема інформаційного обміну (рис. 1) між елементами вимірювального комплексу для дистанційного дослідження роботи ДВЗ транспортного засобу з СП й ТА в процесі пуску і прогріву показана на прикладі ВП ЕАТ «ХНАДУ-ТЭСА» [13] імістить ТЗ з ДВЗ, систему прогріву двигуна з ТА, штатні датчики, датчики, що встановлені додатково для вимірювання параметрів ТЗ, ДВЗ і СП (на прикладі датчиків СП: $t_1^{\circ}\text{C}$, $t_2^{\circ}\text{C}$, $t_3^{\circ}\text{C}$ тощо), лінії системи стандарту *OBD-II*, адаптер (сканер) *OBD-II* [9], контролер сканер-комунікатор (трекер) [9], підключення до спряженого пристрою за допомогою *USB* або *Wi-Fi*, або *Bluetooth*, бортовий інтелектуальний діагностичний комплекс (ІДК), *GPS*, *a-GPS*, *ГЛОНАСС*, *SBAS*, *GPRS*, *Internet* або локальну мережу, *Web*-сервер, базу даних, необхідне програмне забезпечення, інтелектуальні програмні комплекси, а саме «Віртуальний механік «*HADI-12*»» і «*ServiceFuelEco «NTU-HADI-12*»» [14, 15], оперативну інформацію, отриману з (через) *Internet*, *GPS*, *ГЛОНАСС*, *SBAS* і (або) *GPRS*, учасників процесу випробування і дослідження ДВЗ і ТЗ, автоматизоване робоче місце внутрішньої мережі. Для полегшення формування і використання вимірювального комплексу ТЗ з ДВЗ, СП двигуна з ТА, датчики, лінії системи стандарту *OBD-II*, датчики, що встановлені додатково, утворюють сукупність внутрішніх мереж ТЗ - ВМ ТЗ (рис. 1).

Структура функціональних можливостей ІДК для проведення дослідження включає в себе: роботу з інформацією (при наявності різних протоколів), отриманою від датчиків ТЗ, поєднаними *K*, *LaboCAN* лініями; роботу з різними інтерфейсами програмних комплексів; ідентифікацію ТЗ в потоці ТЗ; передачу і обробку даних при одночасній взаємодії між основними функціями; експлуатацію ДВЗ і ТЗ з визначенням параметрів ДВЗ і ТЗ в роботі, ТО і ремонті та їх зміну, відхилень від нормативів роботоздатності, термінових (годинних) станів експлуатації ДВЗ і ТЗ, з формуванням

геозон щодо параметрів експлуатації ТЗ; безпеку ТЗ при виконанні функцій спостереження і фіксації (відео-, фото-, аудіо-); навігації при роботі з картами і сервісами; реєстрацію стану ДВЗ і ТЗ; вхід і вихід на програмні додатки сервера; допомогу водієві: з інформування про похибки і несправності в роботі, з усунення похибок і несправностей в роботі; з передачі інформації про похибки і несправності в роботі в зовнішнє сховище інформації, тощо. Для виконання покладених на нього функцій ІДК включає в себе складові елементи, що знаходяться між собою у постійній взаємодії: мікроконтролер / центральний програмований процесор; пристрій відображення інформації (дисплей, екран); пристрій керування і вводу-виводу 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-, фотокамера); пристрої *GSM*; пристрої геопозиціонування (*GPS*, *a-GPS*, *ГЛОНАСС* або *SBAS*); пристрій передачі даних: *Wi-Fi*, *GPRS*, *Bluetooth*; додаткові пристрої і функції, тощо. В якості бортового ІДК може використовуватись смартфон або планшет, після встановлення на ньому необхідного програмного забезпечення.

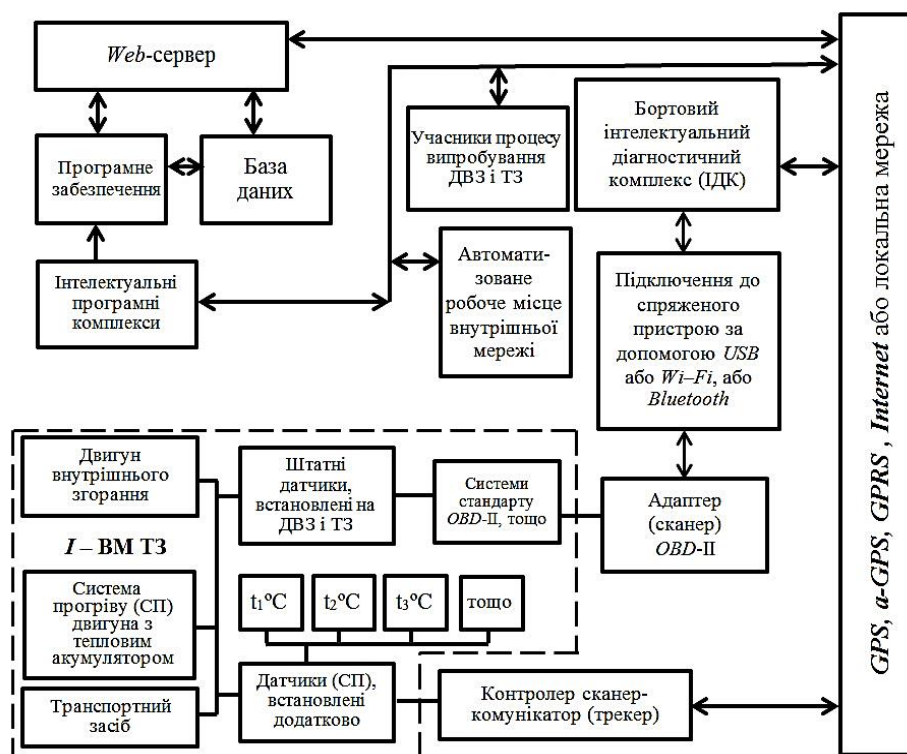


Рисунок 1 – Схема інформаційного обміну між елементами вимірювального комплексу для здійснення дистанційного дослідження роботи двигуна ТЗ з СП й ТА в процесі пуску і прогріву

За допомогою адаптера (сканера) *OBD-II* (для ТЗ, які обладнані системами стандарту *OBD-II*) для зчитування інформації про параметри ДВЗ, ТЗ, СП і ТА (рис.1) сукупності ВМ ТЗ з штатних датчиків, що встановлені на ДВЗ і ТЗ, через адаптер (сканер) *OBD-II*, отримана інформація, через підключення до спряженого пристрою, за допомогою *USB* або *Wi-Fi*, або *Bluetooth* і ІДК через *GPS*, *a-GPS*, *ГЛОНАСС*, *SBAS*,

GPRS, Internet або локальну мережу передається в *Web*-сервер і базу даних, в залежності від поставленої задачі, в процесі дослідження роботи двигуна ТЗ з СП і ТА – на автоматизоване робоче місце внутрішньої мережі.

За допомогою контролера сканера-комунікатора (трекера) (для ТЗ, які не обладнані системами стандарту *OBD-II*) для зчитування інформації про параметри ДВЗ, ТЗ, СП і ТА (рис. 1) сукупності ВМ ТЗ з датчиків, що встановлені додатково, через контролер сканер-комунікатор (трекер), отримана інформація через *GPS, a-GPS, ГЛОНАСС, SBAS, GPRS, Internet* або локальну мережу передається в *Web*-сервер, в базу даних і, в залежності від поставленої задачі в процесі дослідження роботи двигуна ТЗ з СП і ТА – на автоматизоване робоче місце внутрішньої мережі.

В залежності від підключення (відключення) в роботу автоматизованого робочого місця внутрішньої мережі вимірювальний комплекс для дистанційного дослідження роботи ДВЗ транспортного засобу з СП й ТА в процесі пуску і прогріву може працювати в автоматизованому і автоматичному режимах. Різниця полягає в тому, чи буде підключатись ІПК «*Віртуальний механік «HADI-12»*» і «*ServiceFuelEco «NTU-HADI-12»*» (рис. 1), чи буде здійснюватись коректування оцінки спектра умов експлуатації ТЗ, а також, чи буде відбуватись регулювання теплового стану ДВЗ в процесі експлуатації (в автоматичному, або ручному (автоматизованому) режимі) за допомогою СП з ТА. В цьому випадку з *Web*-сервера і бази даних отримана інформація передається в програмне забезпечення, а через *GPS, a-GPS, ГЛОНАСС, SBAS, GPRS, Internet* або локальну мережу в ІПК і до учасників процесу випробування і дослідження ДВЗ і ТЗ. Принцип роботи абонентського устаткування ВМ ТЗ, заснований на можливості визначення параметрів ДВЗ ТЗ з СП і ТА, точного визначення місця розташування і стану ТЗ і обміну цією інформацією з автоматизованим робочим місцем внутрішньої мережі. Визначення місця розташування і точного часу виконується *GPRS* приймачем за параметрами, прийнятими від навігаційних супутникових систем.

Для здійснення означених функцій бортовий ІДК в процесі взаємодії зі своїми складовими елементами виконує властиві тільки йому функції. Обмін інформацією в комплексі здійснюється через *GPS, a-GPS, ГЛОНАСС, SBAS, GPRS, Internet* або локальну мережу, що дозволяє передавати як цифрові і відео -, так і голосові дані. Бортовий ІДК є інтелектуальним пристроєм і може самостійно вирішувати задачі контролю технічних параметрів ТЗ в процесі руху. У пам'ять ІДК закладаються вихідні дані для роботи ІПК, в тому числі і параметри ТЗ, ДВЗ, СП й ТА. Порівняння даних про місце розташування ТЗ і заданих критеріїв роботи дозволяє ІДК самостійно приймати рішення про інформування як водія, так і оператора автоматизованого робочого місця внутрішньої мережі й учасників процесу випробування і дослідження ДВЗ і ТЗ про відхилення заданих параметрів. При цьому для зручності оперативного управління здійснюється двосторонній зв'язок. Загальний вигляд вимірювального комплексу для дослідження роботи двигуна ТЗ з СП і ТА в процесі пуску і прогріву показано на рис. 2, а зразок результатів пробних вимірювань у вигляді карти руху ТЗ і графіків зміни параметрів – на рис. 3.



Рисунок 2 – Загальний вигляд вимірювального комплексу для дослідження роботи двигуна ТЗ з СП і ТА в процесі пуску і прогріву

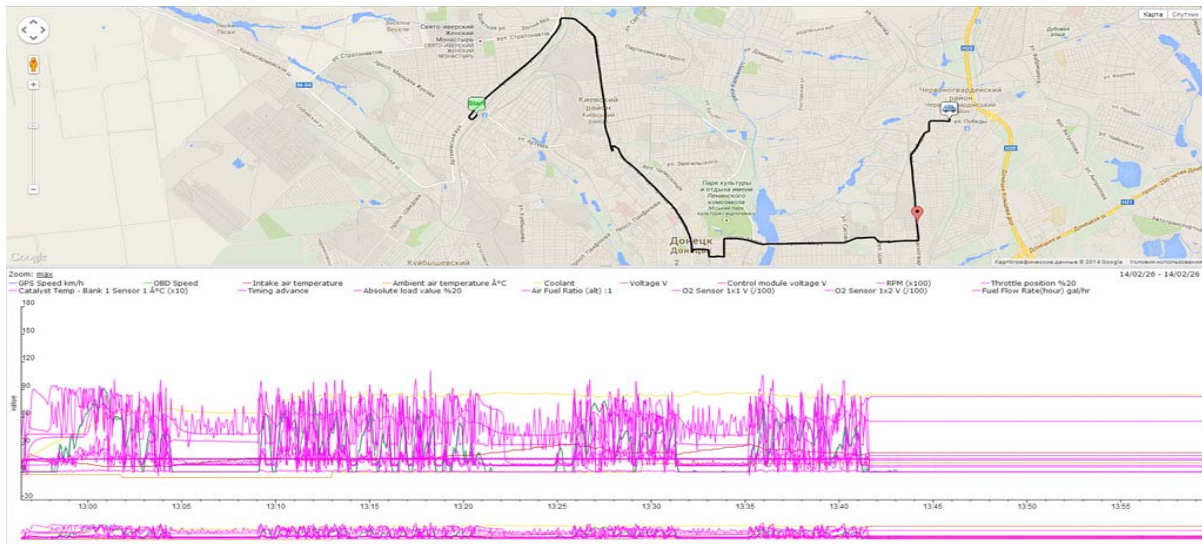


Рисунок 3 – Результати вимірювань параметрів роботи двигуна ТЗ з СП і ТА

Висновок. Обґрунтовано структуру сучасного інформаційно-вимірювального комплексу, який може використовуватись, за умови комплектування відповідними датчиками, для випробувань, досліджень і оцінювання різних параметрів при роботі двигунів внутрішнього згорання транспортних засобів з системою прогріву й тепловим акумулятором, а також стаціонарних енергетичних установок, в процесі пуску і прогріву, з можливістю дистанційної реєстрації і виводу отриманих результатів на віддаленій комп'ютер в умовах інтелектуальних транспортних систем в процесі проведення експериментів.

Список літератури: 1. Белоусов И. С. Пуск тракторных дизелей / И. С. Белоусов, П. И. Федюнин / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т. - Новосибирск, 2007. - 120 с. 2. Шульгин В. В. Тепловые аккумуляторы транспортных средств / В. В. Шульгин / СПб.: Изд. Политехн. ун-та, 2005. - 268 с. 3. Правила експлуатації колісних транспортних засобів. Про затвердження Правил експлуатації колісних транспортних засобів. Наказ Міністерства інфраструктури України від 26.07.2013 № 550. 4. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В. М. Власов, А. Б. Николаев,

А. В. Постолит, В. М. Приходько; под общ.ред. В. М. Приходько; МАДИ (Гос. техн. ун-т). – М.: Наука, 2006. - 283 с. 5. Аш Ж. Датчики измерительных систем / Ж. Аш, П. Андре, Ж. Бофрон, П. Дегур и др. // В 2-х книгах. Кн. 1. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992. - 480 с. 6. Овсянников С. И. Обоснование структуры измерительного комплекса для проведения тяговых испытаний мотоагрегатов / С. И. Овсянников // Сільськогосподарські машини: Зб. наук.ст. - Вип. 20. - Луцьк: Ред. - вид.відділ ЛНТУ, 2011 - С. 234 - 242. 7. Прилепський Ю. В. Автоматизація керування тепловими потоками в теплових накопичувачах ДВЗ будівельних машин / Ю. В. Прилепський, І. В. Грищук, І. Ф. Рыбалкоі др. // Техніка будівництва.-2011. - №26. – С. 47-51. 8. Прилепський Ю. В. Розробка системи автоматичного управління теплонакопиченням та передпусковим прогрівом двигуна внутрішнього згорання / Ю. В. Прилепський, І. В. Грищук, І. Ф. Рыбалко // Наукові праці ДонНТУ. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація». - Донецьк: ДонНТУ, 2012– Випуск 23 (201), с. 43-48. 9. Волков В. П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем. Монография / Под редакцией Волкова В.П. / Волков В.П., Матейчик В.П., Никонов О.Я. і др. // Донецьк: Изд-во «Ноулідж», 2013.– 398 с. 10. Система мониторинга транспорта Navifleet [Электронный ресурс] // Geospars. - Режим доступа: <http://www.blackbug.lv/monitoring.php>. – 24.12.2013г. 11. Функционал телематических систем на примере Volvo [Электронный ресурс] // Автострада - последние автомобильные новости. – Режим доступа: <http://avtostrada.info/funkcional-telematicheskix-sistem-na-primere-volvo.html>. 24.12.2013г. 12. Тартаковский Э. Д. Методы оценки жизненного цикла тягового подвижного состава железных дорог: Монография / Э.Д. Тартаковский і др. // Луганск: Изд-во «Ноулідж», 2011. - 174 с. 13. Технічний регламент віртуального підприємства з експлуатації автомобільного транспорту «ХНАДУТЕСА» (основні положення) / Волков В. П. та інші. // Заявник і патентовласник Волков В. П і ХНАДУ. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 53291 от 24.01.2014. Заявка від 22.11.2013 №53603. 14. Технічний регламент програмного продукту «Віртуальний механік «НАДИ-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу / Волков В. П. та інші. // Заявник і патентовласник Волков В. П. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 47233 от 15.01.2013. Заявка від 15.11.2012 №47525. 15. Технічний регламент програмного продукту «Service Fuel Eco «NTU-НАДИ-12»» при звичайній роботі / Волков В. П. та інші. // Заявник і патентовласник Волков В. П і ХНАДУ. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 53292 от 24.01.2014. Заявка від 22.11.2013 №53604.

Bibliography (transliterated): 1. *Belousov I.S. Start tractor diesel engines / I.S. Belousov, P.I. Fediunin / á. Reg. agrarian. Univ. Ing. Inst. - Novosibirsk, 2007. - 120. 2. V.V. Shulgin. Thermal Batteries vehicles / V.V. Shulgin / St. Petersburg.: Univ. Polytechnic. University Press, 2005. - 268. 3. Regulation for wheeled vehicles. On approval of rules operating motor vehicles . Order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine of 26.07.2013 № 550. 4. Information Technology in Automobile transport / V.M. Vlasov, A.B. Nikolaev, A.V. Pryhodko V.M.; Under obsch.red . VM stranger ; MADY (Hos. Engineering. Univ.) - Moscow: Nauka, 2006. - 283 p. 5. Ash J. Sensors measuring systems / J. Ash , P. André , J. Bofron , P. Dehur et al / / in 2 books . Book. 1. Per. with France. - Moscow: Mir , 1992. - 480 p. 6. Ovseannicov S.I. Rationale for measuring complex structure for traction tests motoagregatov / S.I. Ovseannicov // Used : Coll. nauk.st. - Vol. 20. - Luck : Ed. - Vyd.viddil LNTU , 2011 - S. 234 - 242. 7. Prylepska V. Automation control heat flow in heat storage ICE Construction Machinery / Y. Prylepska , I.V. Hrytsuk , J.F. Rybalkoi etc. / / Technology budivnytstva.*

2011. - № 26. - P. 47-51. **8.** Prylepska V. Development of automatic control teplonakopychennyam and pre-warming the internal combustion engine / U.V. Prylepska , I.V. Hrytsuk , J.F. Rybalko // Proceedings of Donetsk National Technical University . Series: " Computing machinery and automation ." - Donetsk: Donetsk National Technical University , 2012 - Issue 23 (201), p. 43-48. **9.** Volkov V.P. Integration Tehnicheskoe operation of cars in structure and Processes yntellektualnyh transportnyh systems. Monohrafyya / Under the editors Volkov VP / Volkov V.P., V.P. Mateichyk, Nikonov O. etc. // Donetsk : Publishing House " Noulydzh ", 2013.-398 p. **10.**Systema Monitoring transportaNaviFleet [electronic resource] // Geospars. - Mode of access : <http://www.blackbug.lv/monitoring.php>. - 24.12.2013h . **11.** Funktsyonal telematics systems Liga Volvo [electronic resource] // Freeway - Latest News, For car . - Mode of access: <http://avtostrada.info/funkcional-telematicheskix-sistem-na-primere-volvo.html>. 24.12.2013h . **12.** Tartakovskyy E .D. Methods comments zhyznennoho cycle traction podvyzhnoho composition railways: Monohrafyya / E.D. Tartakovskyy etc. // Lugansk: Publishing House " Noulydzh ", 2011. - 174 p. **13.** Technical Regulations virtual enterprise with Road Transport " HNADUTESA " (fixed position) / V. Volkov et al. // Patent Volkov V.P. and Current Events. Certificate of registration of copyright № 53291 from 01.24.2014 . Application from 22.11.2013 № 53603 . **14.** Technical Regulations of the software "Virtual engineer " NADI -12 " " in the registration of a new vehicle it / V.P. Volkov et al. // Patent Volkov V.P. Certificate of registration of copyright № 47233 from 01.15.2013 . Application from 15.11.2012 № 47 525. **15.** Technical Regulations of the software «Service Fuel Eco» NTU-HADI- 12 " " in normal operation / V.P. Volkov et al. // Patent Volkov V.P. and Current Events. Certificate of registration of copyright number 53292ot 01/24/2014 . Application from 22.11.2013 № 53604 .

Надійшла (received) 04.03.2014