

УДК 629.017:629.083

**О.П. Сакно,**

**О.В. Лукічов**

*Донецька академія автомобільного транспорту  
пр. Дзержинського, 7, м. Донецьк, Україна, 83000  
sakno-o@yandex.ru ; a\_lukichov@mail.ru*

**С.Л. Сулейманов**

*Донецький національний технічний університет  
вул. Артема, 58, м. Донецьк, Україна, 83001  
stassl@mail.ua*

## **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРИЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО РЕСУРСУ ПНЕВМАТИЧНИХ ШИН ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ**

*Розроблена програма для призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів на підставі інформації про їх фактичний ресурс на підприємстві та фактичні умови їх експлуатації. Досягненні оптимальні показники роботи підприємств за рахунок удосконалення системи технічного обслуговування функціональних елементів підвіски автомобілів за їх фактичним станом, планування норм витрат запасних частин, що зменшує витрати на експлуатацію шин.*

**Ключові слова:** *автомобіль, пневматична шина, ресурс, норматив, програма.*

**Постановка проблеми.** Умови експлуатації вантажних автомобілів в Україні останніми роками постійно змінюються. Значно зросли добові пробіги та коефіцієнт завантаженості автомобілів. Логістика транспортних задач привела до виконання виробничих завдань з відривом від місця базування автотранспортного підприємства (АТП). Це пов'язано з розгалуженням транспортної мережі, постійним нарощуванням обсягів автомобільних перевезень. В сучасних умовах ускладнилась задача управління ресурсом шин автомобілів, що потребує удосконалення призначення нормативного і прогнозування фактичного ресурсу шин в умовах АТП.

Організація обліку фактичного ресурсу шин на АТП при списанні й динаміки процесу зношування протектора шин з використанням комп'ютерної техніки в умовах конкретних АТП, з урахуванням їх виробничих особливостей, дозволяє уточнювати нормативи й фактичний ресурс шин. Це важливо в умовах техногенного впливу, хімічного забруднення, складних виробничих завдань вантажних автомобілів. Вирішення даної задачі дозволить підвищити ефективність роботи технічної служби АТП і підвищити рівень безпеки руху автомобілів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій** свідчить, що проблема управління ресурсом шин за рахунок програмного забезпечення – актуальна. Аналізуючи роботи з технічної експлуатації автомобілів [1-4], необхідно відзначити, що одним з основних чинників підвищення ефективності роботи АТП є вдосконалення процесів управління ресурсом шин і елементів ходової й гальмової частин та рульового управління автомобілів. Використання додаткової інформації для поліпшення цього управління потребує її системного використання з використанням спеціально створених програмних продуктів.

**Метою статті** є оптимізація вирішення задачі призначення нормативного ресурсу пневматичних шин з використанням розробленого програмного забезпечення, що базується на даних щодо фактичних умов експлуатації вантажних автомобілів АТП.

### **Матеріали і результати дослідження**

Головним показником для призначення ресурсу шин [2] є норма середнього ресурсу пневматичної шини. Це середньостатистична величина середнього ресурсу пневматичної шини для визначених умов безпечної експлуатації відповідно до граничної висоти рисунка протектора, установленної законодавством України. Коригується норма на підставі усередненої оцінки умов експлуатації, що оцінюються кількома коефіцієнтами. Але з погляду теорії надійності призначення в якості ресурсу шин відкоригованої норми середнього ресурсу означає лише 50% безвідмовної роботи при правильному призначенні ресурсу та відповідності його математичному очікуванню  $\bar{l}$  для конкретного АТП. Встановлено, що фактичний ресурс шин в умовах експлуатації суттєво відрізняється від нормативного [3]. Тому розроблено нові методики, що базуються, як на методі коригуючих коефіцієнтів, так і на власних статистичних даних щодо ресурсу шин [5-7]. При цьому можливо одночасно розраховувати нормативний ресурс шин за трьома методиками (рисунок 1), але ці розраховані нормативи – рекомендовані. Остаточний вибір і призначення нормативного ресурсу шин залишається за технічною службою АТП на підставі фактичних умов експлуатації.

Управління ресурсом шин автомобілів на основі його нормування й прогнозування забезпечує панування питомих витрат на їх експлуатацію, норми витрат запасних частин та собівартість транспортних перевезень.

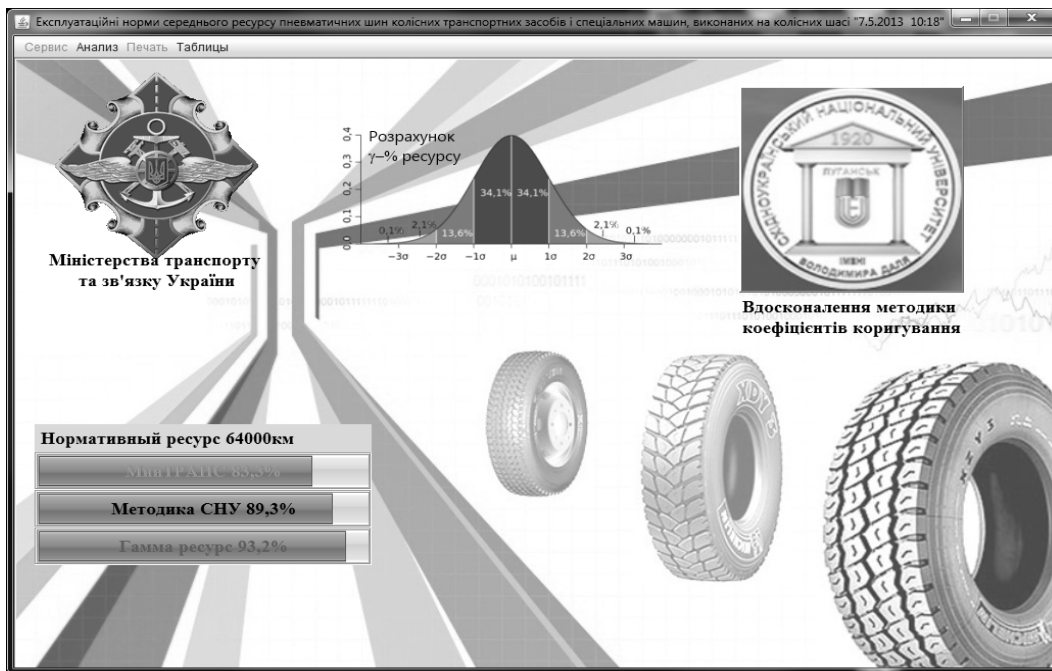
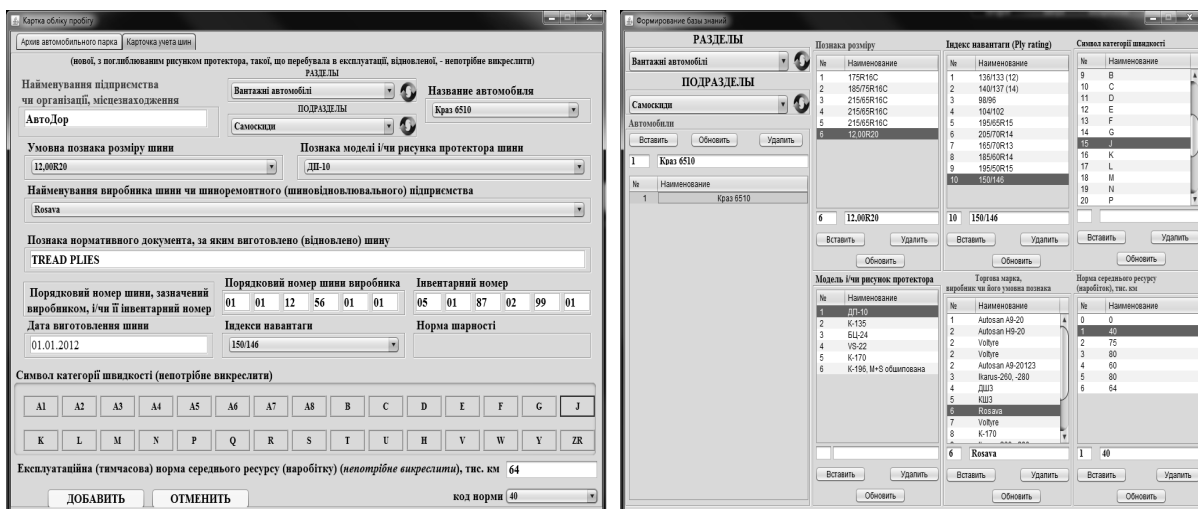


Рисунок 1 – Головна сторінка результатів розрахунку нормативного ресурсу

В сучасному програмуванні є безліч операційних систем, які конкурують між собою. Розробники програмного забезпечення шукають шляхи до універсального підходу написання програмних засобів. Одним з таких багатоплатформених середовищ є мова програмування – «java». Використовуючи візуалізоване програмування на основі програмного засобу «NetBeans», розроблено програмний продукт, що забезпечує розрахунок нормативного ресурсу пневматичних шин. Для універсальності й можливості адаптування даного продукту до будь-яких АТП запропоновано створювати відповідну базу даних автомобілів та характеристик шин (рисунок 2). Для кожного з параметрів, що характеризують середовище, в якому експлуатуються шини, технічні характеристики самого автомобіля формуються окремі бази. За основу для зберігання бази даних вибрано «FireBird», який, як і «java», працює на різних операційних платформах. Використовуючи ці два програмні продукти й вимоги до їх функціонування можна зробити висновок, що використання розробленої програми можливе, як на комп'ютерах минулих поколінь, так і на їх сучасних аналогах (процесор Intel Core i7 або аналогів AMD).



а)

б)

Рисунок 2 – Формування бази даних автомобілів та їх шин на АТП:  
а – картка обліку шин; б – дані даних автомобілів з характеристиками шин

Отже, робота програми базується на накопиченні й використанні декількох баз даних: нормативи ресурсу шин за даними виробників або державними рекомендаціями; базові та уточнені коефіцієнти коригування ресурсу з урахуванням фактичних умов експлуатації; статистичні показники експлуатації шин, їх ресурс, результати контролю залишкової висоти протектора шин в картах їх обліку та інших. Програмне забезпечення системи управління ресурсом шин будується за модульним принципом і є пакетом прикладних програм, тісно взаємозв'язаним з методичним, нормативним і документальним забезпеченням системи. Зв'язок між відносно незалежними програмними модулями здійснюється під управлінням головної програми – диспетчера й через потоки даних. Організація інтерфейсу модуля побудована на основі розробленого документованого забезпечення системи управління. Створений інтерфейс відноситься до активних, тобто забезпечує роботу оператора в режимі діалогу, що відповідає вимогам, які пред'являються до інформаційних систем останнього покоління. Вибір коефіцієнтів та накопичення статистичної інформації дозволяє отримати рекомендований норматив (рисунок 3). При цьому найкращі результати отримані на фактичних АТП з використанням нормативу, підрахованого на підставі власних статистичних даних.

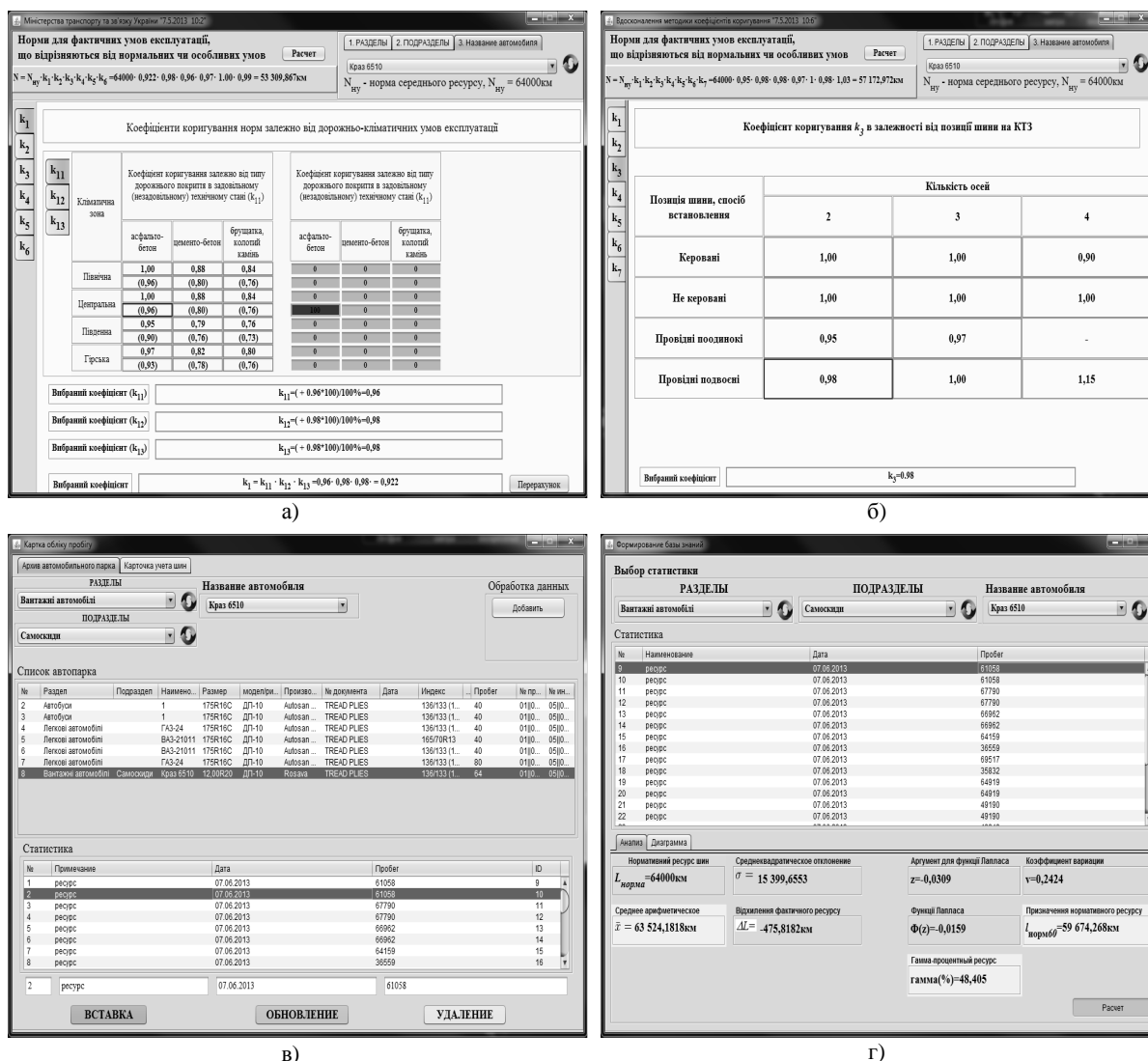


Рисунок 3 – Розрахунок нормативного ресурсу шин:

а – за методикою Міністерства транспорту та зв'язку України; б – за уточненою методикою для вантажних автомобілів; в – формування статистичної бази даних ресурсу шин; г – з призначенням гама-відсоткового ресурсу

Розроблена програма дозволяє отримати наступні основні результати:

- розрахувати і призначити нормативний ресурс шин автомобілів відповідно до умов експлуатації (за системою коригуючих коефіцієнтів або за власними статистичними даними);
- приймати управлінські рішення в умовах фактичних АТП, що пов'язані з придбанням нових шин, терміном їх зберігання, призначенням строку заміни шинокомплектів, формуванням змінних

тимчасових шинокомплектів, повторним використанням шин після наварення нового протектора та інше.

Програма дає повну і об'єктивну картину технічного стану шин автомобілів, пропонує варіанти вирішення виникаючих проблем при їх експлуатації, що важливо з урахуванням ціни. При цьому оптимізуються основні показники роботи АТП, головним з яких є продуктивність перевезень, коефіцієнт технічної готовності.

**Висновки.** Актуальна проблема зменшення експлуатаційних витрат при експлуатації вантажних автомобілів вирішена при розрахунку і призначенні нормативного ресурсу шин, що наближені до фактичних термінів їх експлуатації. Для цього використані розроблені методики, які уточнюють призначення нормативного ресурсу шин і реалізуються за допомогою створеного програмного забезпечення. Це дозволило на етапі планування визначити мінімальне значення витрат на шини по АТП. Аналіз статистичних показників дозволив призначити нормативний ресурсу шин автомобілів в досить широких межах і оперативно коригувати призначені нормативи. Використання системного підходу дозволило зменшити витрати на шини, оптимізувати показники роботи АТП в цілому, підвищити продуктивність перевезень вантажними автомобілями, прогнозувати гама-відсотковий ресурс шин за статистичними даними, удосконалювати систему ТО елементів ходової й гальмової частин автомобілів за фактичним технічним станом, ефективно використовувати ресурс шин.

#### **Бібліографічний список використаної літератури**

1. Аринин И.Н. Техническая эксплуатация автомобилей / И.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 314 с.
2. Нормы витрат топлива для автомобилей, нормы ресурсу шин та акумуляторів / уклад. В. Кузнецов. – Х. : Фактор, 2009. – 528 с.
3. Кравченко О.П. Порівняльний аналіз норм та фактичного ресурсу шин автотранспорту в умовах Донбасу / О.П. Кравченко, О.П. Сакно, О.В. Лукічов // Вісник СНУ ім. В. Даля – Луганськ, 2010 – №7 (149) – С. 110 – 114.
4. Ларин А.Н. Колесные узлы современных автомобилей / А.Н. Ларин, Е.Е. Черток, А.Н. Юрченко. – Харьков : С.А.М., 2004. – 260 с.
5. Кравченко О.П. Прогнозування фактичного терміну експлуатації та призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів / О. Кравченко, О. Сакно, О. Лукічов // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. – Донецьк : ПП «Молнія», 2011. – №4. – С. 89 – 95.
6. Kravchenko A. Tire life adjustment on the coefficients of operational and road conditions / Alexander Kravchenko, Olga Sakno // TEKA Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture. – Lublin, Poland : Polish academy of sciences, 2011. – Vol. XI A. – P. 121 – 128.
7. Кравченко О.П. Призначення нормативного ресурсу шин вантажних автомобілів за статистичними базами даних автотранспортних підприємств / О.П. Кравченко, О.П. Сакно, О.В. Лукічов // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва. – Харків : ХНТУСГ, 2013. – Вип. 139. – С. 165 – 169.

*Надійшла до редакції 15.06.2013 р.*

#### **Сакно О.П., Сулейманов С.Л., Лукічев А.В. Програмное обеспечение для назначения нормативного ресурса пневматических шин грузовых автомобилей**

Разработана программа для назначения нормативного ресурса шин грузовых автомобилей на основе информации об их фактическом ресурсе на предприятии и фактических условиях их эксплуатации. Достигнуты оптимальные показатели работы предприятий за счет усовершенствования системы технического обслуживания функциональных элементов подвески автомобилей по фактическому состоянию, планирование норм расходов запасных частей, что уменьшает расходы на эксплуатацию шин.

**Ключевые слова:** автомобиль, пневматическая шина, ресурс, норматив, программа

#### **Sakno O.P., Sulejmanov S.L., Lukichov O.V. Software for setting of normative tires life of trucks**

The program for setting of normative tires life of trucks is developed on the basis of information about their actual tires life on a trucking company and actual conditions their operation. The optimal indexes of operation of trucking companies are achieved due to the improvement of the system of technical maintenance of functional units of suspension of trucks on the actual state, planning of rates of application of spare parts that decreases operation costs of tires.

**Keywords:** truck, tire, tire life, norm, software