

УДК 656.071.8

В.П.АНДРІЙЧЕНКО, канд. техн. наук, С.О.ЗАКУРДАЙ
Харківська національна академія міського господарства

ВИЗНАЧЕННЯ ЧЕРГОВОСТІ ПРИБУТТЯ РУХОМИХ ОДИНИЦЬ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ НА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Пропонується новий порядок постановки рухомих одиниць міського електротранспорту на технічне обслуговування з урахуванням загального пробігу та сумарного показника умов експлуатації, індивідуальних властивостей і добових пробігів.

Як було доведено, протягом місяця більш старі за віком і пробігом рухомі одиниці потребують більшої кількості технічних обслуговувань, ніж інші. Потенційна спроможність депо виконати максимальну кількість цих обслуговувань залежить від кількості постів та змінності їх роботи, тому постановка більш старих одиниць автоматично припадає на початок місяця з тим, щоб мати змогу протягом того ж місяця здійснити ще кілька обслуговувань. Очевидно, що зі зменшенням віку відповідні рухомі одиниці необхідно ставити ближче до кінця одночасно зі зменшенням кількості технічних обслуговувань за той же місяць. Таким чином, перед початком місяця усі рухомі одиниці утворюють ряд, у якому строки прибуття на технічне обслуговування кожної рухомої одиниці протягом місяця та їх кількості визначається її віком (загальним пробігом).

Уточнення строків прибуття на технічне обслуговування кожної одиниці та їх кількостей протягом місяця відбувається за сумарним критерієм, що враховує добові пробіги, обумовлені режимами роботи одиниць (однотимпний, двотимпний та перервний), індивідуальні властивості та умови експлуатації на маршрутах. Критерій добового пробігу K_0 доцільно мати у діапазоні $0...0,333$, причому нульове значення відповідає тій рухомій одиниці, яка має найменший вік (загальний пробіг) та найменший добовий пробіг на наступний місяць. Найвище значення критерію $0,333$ повинно надавати одиницям, що мають найбільший вік та найбільший добовий пробіг.

Критерій природженої якості рухомих одиниць K_n встановлюється на підставі експертних оцінок, що враховують передісторію рухомої одиниці з моменту прибуття у дане депо, наявність заводського браку, висновки про якість конструкційних та електротехнічних матеріалів, що були застосовані заводом-виготівником, повторюваність відмов по окремих агрегатах, вузлах і деталях, відгуки водіїв, які працювали і працюють на цій одиниці, та власні судження інженерно-технічного

персоналу і кваліфікованих робітників з технічного обслуговування (ТО).

Експертні оцінки природжених властивостей кожної з рухомих одиниць доцільно мати в діапазоні 0...0,333, причому нульова оцінка повинна надаватися найбільш досконалим з цієї точки зору одиницям, а оцінка 0,333 – найгіршим одиницям, що „хронічно хворіють” стосовно тих чи інших агрегатів, вузлів та деталей (рис.1).

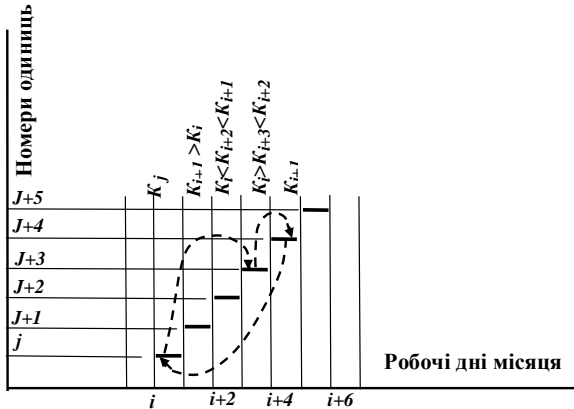


Рис.1 – Уточнення черговості прибуття рухомих одиниць на технічне обслуговування залежно від критерію умов експлуатації, індивідуальних властивостей і добового пробігу

Як і в попередніх двох випадках величину критерію умов експлуатації K_{ye} [1] доцільно мати у діапазоні 0...0,333, для чого найбільшу величину отриманого за фактичними показниками маршрутів критерію умов експлуатації слід порівняти до 0,333 і відповідно перерахувати інші.

Таким чином, уточнення черговості постановки на технічне обслуговування на наступний місяць повинно відбуватися за сумарним критерієм

$$K = K_o + K_n + K_{ye} . \quad (1)$$

Неважно бачити, що нульовому значенню сумарного критерію відповідає рухома одиниця з мінімальним добовим пробігом, найбільш досконала з точки зору природжених властивостей, та така, що працює на маршруті з найкращими умовами експлуатації. Якщо критерій дорівнює 1, то це означає, що рухома одиниця має найбільший добовий пробіг, найгірша з точки зору уроджених властивостей і працює на маршруті з найважчими умовами.

Як видно, вплив складових сумарного критерію автоматично вважається рівнозначним, що припустимо через відсутність інших даних, які можна отримати в процесі подальшого удосконалення запропонованої організації технічного обслуговування.

Для визначення черговості прибуття рухомих одиниць на технічне обслуговування залежно від критерію умов експлуатації, індивідуальних властивостей та добового пробігу розроблено програму на базі використання нової мови програмування C#.

Програма для постановки тролейбусних машин на технічний огляд розроблена з використанням нової мови програмування C#, яка розроблена спеціально для платформи Microsoft .NET. Основою платформи .NET являється CLR (Common Language Runtime), середовище виконання компільованих програм, написаних на C# і Visual Basic. Основною особливістю є JIT (just in time – саме вчасно) компіляція програми, це дозволяє посередній код компілювати в особливо ефективний машинний код. Для платформи .NET розроблено та доступно велика кількість бібліотек та технологій, серед них самі важливі бібліотеки доступу до баз даних, такі як OLEDB, саме ця технологія використана в даній програмі [2].

Програма дозволяє працівникам депо автоматизувати процес постановки одиниць рухомого складу на ТО.

C# був вибрано для проекту тому, що має ряд переваг:

1. Спрощує доступ до баз даних на основі технології OLEDB.
2. Дозволяє швидко розробляти програми в середовищі Microsoft Development Environment.
3. Синтаксис мови оснований на поширеній мові програмування C++, тому простий для освоєння

Макет бази даних розроблено за допомогою пакету Microsoft Office в програмі Microsoft Access [3]. База даних складається з таблиць, в яких зберігаються дані за маршрутами та за пробігом рухомих одиниць. Програма складається з кількох модулів, написаних на C#, і структури таблиць, описаної за допомогою XML, призначення модулів надано в таблиці.

Модулі C# та їх призначення

Модуль	Призначення
1	2
Form1.cs	Основна форма програми. Відповідає за підключення до бази даних, збереження та завантаження даних, зв'язок компонентів програми
ChangeForm.cs	Зміна даних – місто, номер депо та кількість машиномісць
DayProbeg.cs	Звід денного пробігу для рухомої одиниці
GrafikPanel.cs	Панель для таблиці „Графік постановки машин на ТО”

Продовження таблиці

1	2
MyTextBox.cs	Клас поля вводу для цифр
Dialog1.cs	Розрахунок кількості зупинок з урахуванням світлофорів
Dialog2.cs	Розрахунок наповнення на маршруті
DataSet1.xsd	Структура таблиць і взаємозв'язок між ними
EditForm.cs	Встановлення таких показників, як нормативний пробіг до списання та до ТО
EditTable3Form.cs	Встановлення кількості відмов і номер маршруту для певної машини
Document.cs	Файл для зберігання конфігурації програми
dlgFormula1.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Критерій умов експлуатації”
dlgFormula5.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Середня з максимально досягнутих по дільницям швидкість”
dlgFormula6.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Середня по дільницям швидкість руху”
dlgFormula7.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Вага тари спорядженої рухомої одиниці”
dlgFormula8.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Потужність тягового двигуна”
dlgFormula9.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Середній по маршруту опір рухові”
dlgFormula11.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини ”Критерій постановки на ТО за пробігом”
dlgFormula12.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Критерій проходженої якості рухомої одиниці”
dlgFormula13.cs	Форма, на якій зображена формула розрахунку величини „Параметр потоку відмов одиниці”

Після запуску програми необхідно підключитися до бази. Зробити це можна або вибравши пункт меню „Файл” – „Підключитися” або на панелі інструментів "Відкрити" (рис.2).

У правому верхньому куті згруповані три кнопки "Дані", "К", "Графік постановки". Активна кнопка виділяється ліворуч стрілочкою. При активній кнопці "Дані" у головному вікні буде доступна закладка з двох таблиць "Дані по пробігах" і "Дані по маршрутах". Дані в таблицю вводяться безпосередньо, за винятком колонки "Денний пробіг". Дані денного пробігу вводяться натисканням кнопки "Денний пробіг".

У таблиці дані за маршрутами вводяться безпосередньо в таблицю. При першому натисканні на осередках "Кількість зупинок", "Наповнення за добу", "Вага рухомих одиниць" і "Потужність" з'являються діалогові вікна, за допомогою яких обчислюються дані відповідних осередків у таблиці. Значення K_{ye} обчислюється автоматично, при цьому введення даних в осередки таблиці необхідно підтверджувати "Enter" (рис.3).

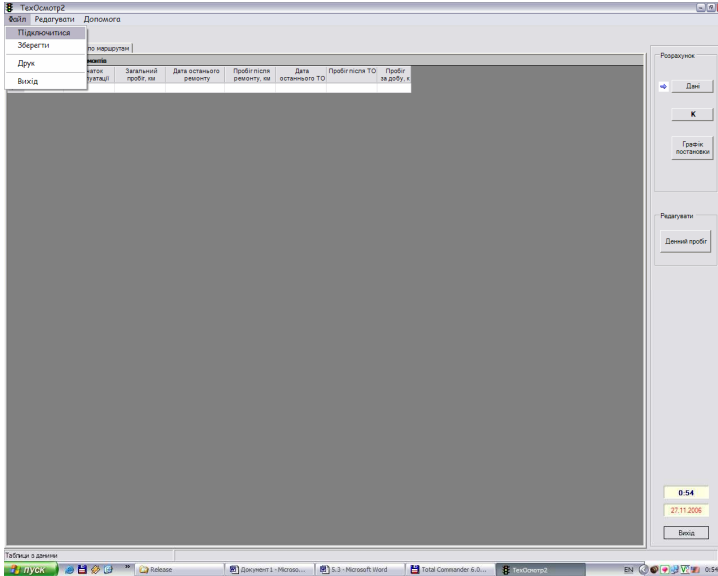


Рис.2 – Підключення до програми

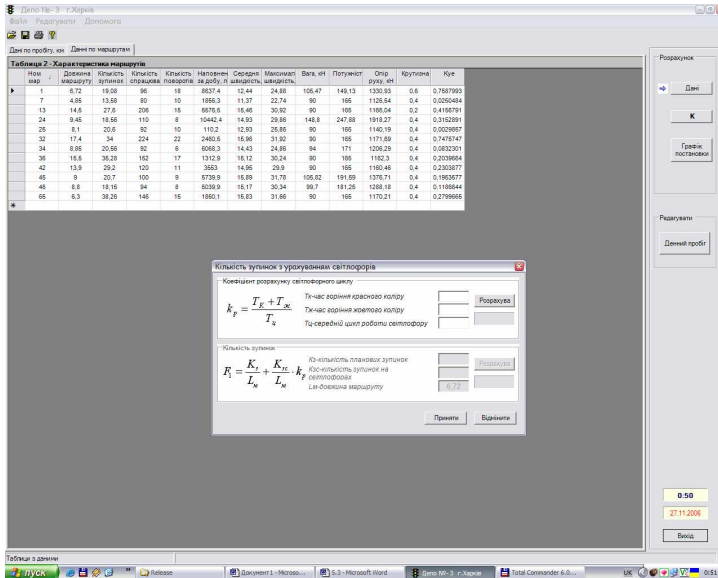


Рис.3 – Дані маршрутів

При активній кнопці "К" з'являється таблиця, в якій зведені всі коефіцієнти й обчислюється результуючий коефіцієнт K , який є критерієм постановки машин на технічний огляд (рис.4, 5).

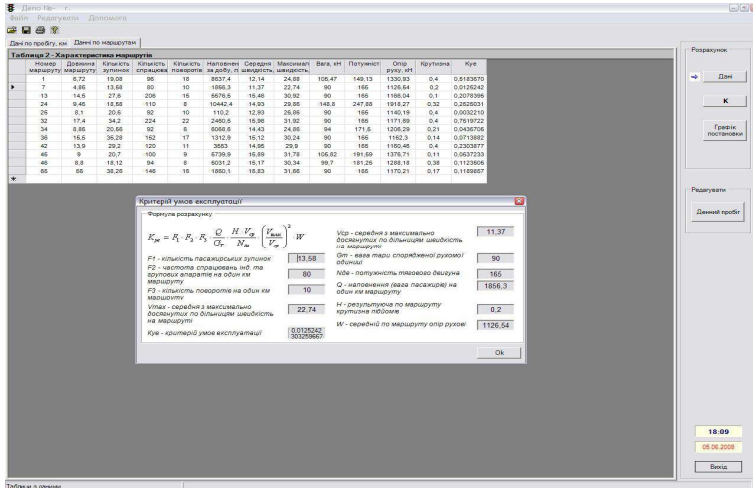


Рис. 4 – Визначення критерію умов експлуатації на маршруті

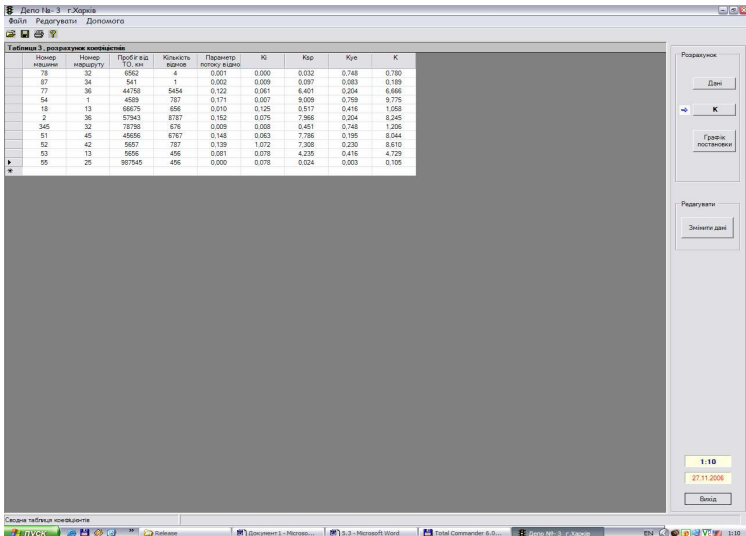


Рис.5 – Розрахунок коефіцієнтів

Для того, щоб машині ввести або змінити дані, необхідно натиснути кнопку "Змінити дані", при цьому з'явиться діалогове вікно. У цьому ж діалоговому вікні вводиться кількість відмов (рис.6).

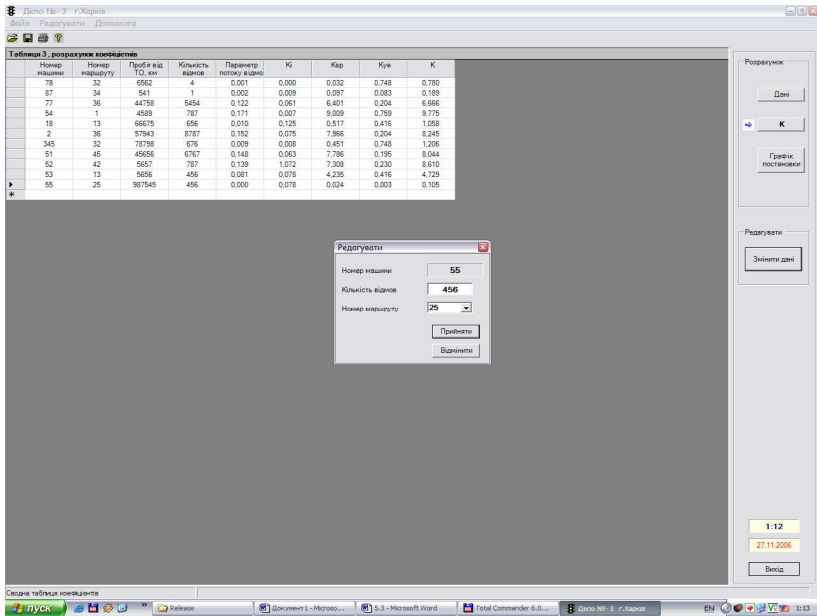


Рис.6 – Редагування та зміна даних

При активній кнопці "Графік постановки" у таблицю виводяться наступні дані: дата постановки на технічний огляд – починаючи з першого числа майбутнього місяця, номер машини, номер маршруту, на якому машина працювала, і номер машиномісця.

Кількість машиномісць можна виставити в меню "Редагувати – ввести/змінити дані".

Додатково в цьому вікні задається номер депо.

У меню "Редагувати – редагувати значення" виставляється нормативний пробіг до списання й нормативний пробіг до технічного огляду.

Зберігання документів у вигляді комп'ютерних даних на диску, безумовно, доцільніше, ніж зберігання їх в класичному вигляді, тобто у вигляді паперів. Значно спрощується пошук потрібного документа, є можливість зберігати дані за багато років і не плутатися в них, значно спрощується зміна будь-якого документа, складання численних довідок.

Таким чином, на сучасному етапі автоматизації управління виробництвом найперспективнішим є автоматизація технічних і управлінських функцій на базі персональних комп'ютерів (ПК), встановлених безпосередньо на робочих місцях фахівців. Ці системи отримали широке розповсюдження в організаційному управлінні під назвою автоматизованих робочих місць (АРМ). АРМ є сукупністю програмно-апаратних засобів, що забезпечують взаємодію людини з ПК, тобто такі функції, як можливість введення інформації в ПК і виводу інформації з ПК на екран монітора, принтер або інші пристрої виводу (на даний час цей перелік досить широкий).

Для підприємств міського електротранспорту велике значення має інформація про технічний стан рухомого складу у режимі поточного часу. Це дає можливість оперативно впливати на ситуацію, вносити корективи в намічені плани, своєчасно приймати управлінські рішення, прогнозувати потреби в трудових і матеріально-технічних ресурсах.

Реалізація створення АРМа при організації робочого місця інженера-технолога виробничо-технічного відділу тролейбусного депо дозволяє:

- одержувати характеристики маршрутів;
- виконувати відбір рухомих одиниць, яким потрібні ремонтно-профілактичні впливи;
- складати графік планових технічних оглядів з урахуванням віку, умов експлуатації рухомих одиниць та їх природженої якості.

1. Закурдай С.А. Критерий условий эксплуатации подвижного состава городского электротранспорта // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.17. – К.: Техніка, 1998. – С.48-51.

2. Петцольд Ч. Программирование для Microsoft Windows на С#. В 2-х т. Т.2: Пер. с англ. – М.: Изд.-торг. дом «Русская Редакция», 2002. – 624 с.

3. Лабор В.В. Л 39 С#: Создание приложений для Windows. – Минск: Харвест, 2003. – 384 с.

Отримано 11.09.2008

УДК 621.333.23

Д.Ю.ЗУБЕНКО, канд. техн. наук

Харківська національна академія міського господарства

ЗАПРОПОНУВАННЯ ВІБРОДІАГНОСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІБРОАКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЯГОВИХ ПРИВОДІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ

Розглядається сучасний стан тягових приводів електропоїздів і методів їх діагностування. Пропонується новий пристрій швидкісного визначення технічного стану зубчастої передачі.