

УДК 631.2.15

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ СИСТЕМНОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

Роговський І.Л., к.т.н., с.н.с., Тітова Л.Л., к.т.н.

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

В статті представлено результати аналітичних досліджень формування функціональних можливостей системності відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт. При цьому однією із переваг є використання сучасного програмного забезпечення, організуючого взаємодію всіх модулів системи, що полегшує процес прийняття рішень при управлінні періодичністю відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт.

Постановка проблеми. Виходячи з сучасної практики розробки та впровадження до лісопромислового виробництва інноваційних проектів, запропонована системність відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт орієнтована на кінцевого користувача – інженера-конструктора, інженера-проектувальника, інженера-експлуатаційника, які не є кваліфікованими науковцями. Тому застосовано зручний багатовіконний інтерфейс, що полегшує роботу з проектом.

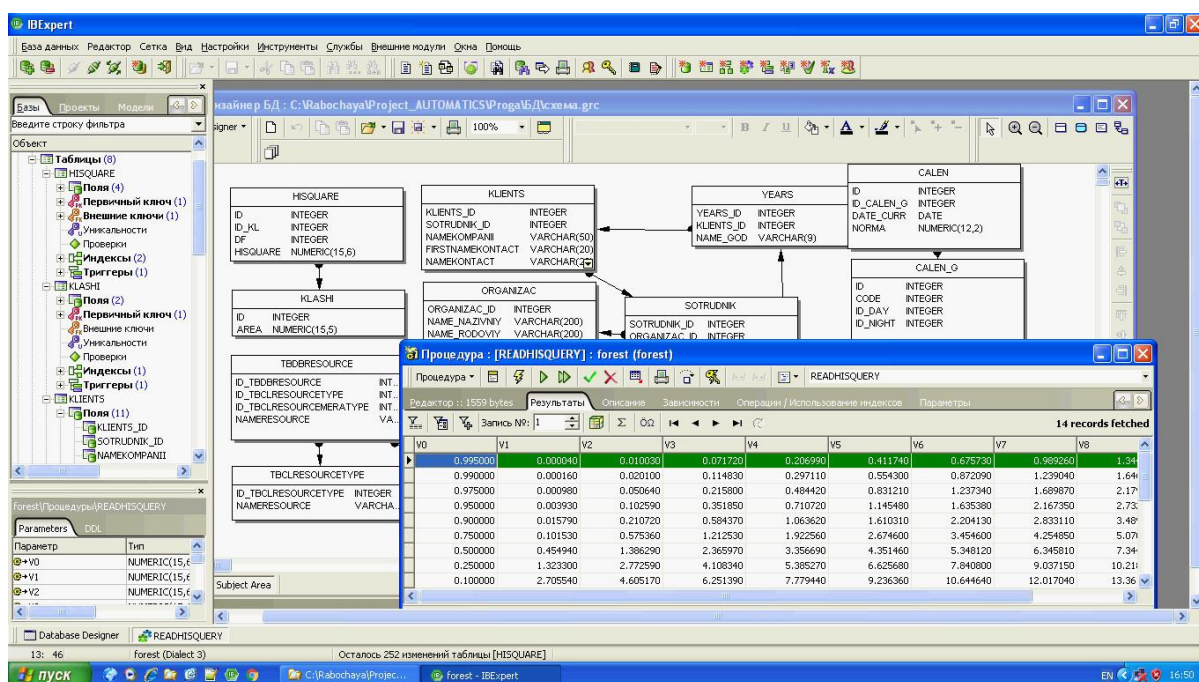
Аналіз останніх досліджень і публікацій. Базовий варіант системності відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт передбачає, що у користувача є наступна інформація: кількість компонент системи та їх взаємозв'язок, тобто структура [1, 2]. Тоді забезпечується збір статистики по відмовах, проведення її обробки, а також визначення вибірових математичних очікувань, вибіркової дисперсії та інших характеристик; визначення законів розподілу часу безвідмовної роботи, часу відновлення і технічного обслуговування досліджуваних машин для лісотехнічних робіт [3, 4].

Мета досліджень – обґрунтувати аналітичні дослідження формування функціональних можливостей системності відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт.

Результати досліджень. Системність відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт при управлінні періодичністю, що представлена на рис. 1 зrealізована через операційне середовище користувача Windows і включає авторський модуль діалогу «ForestMashinery» (рис. 1).

Додатково для роботи клієнтів необхідні мережа Enternet (протокол TCP/IP), а також комплект мережевого обладнання (комутатор HUB, кабелі, конектори). Програма працює з базою даних (БД) (рис. 1).

В "ForestMachinery" використовується безкоштовний сервер Firebird 2.1. Комплекс забезпечує роздільний вхід кожного клієнта з роздільними правами. Вхід здійснюється за логіном і паролем. При використанні передбачається, що у користувача є наступна інформація: кількість компонент системи та їх взаємозв'язок, тобто структура відновлення працездатності (рис. 2). В якості операційного середовища користувача можливе використання Windows XP, 7, 8.1 і включає модуль діалогу, організований в зручній для користувача формі, що дає уяву про систему і вирішує в основному завдання попереднього вибору структури і стратегії відновлення працездатності.



Рисунк 1 – Діалогове вікно проектування та модель «ForestMachinery»

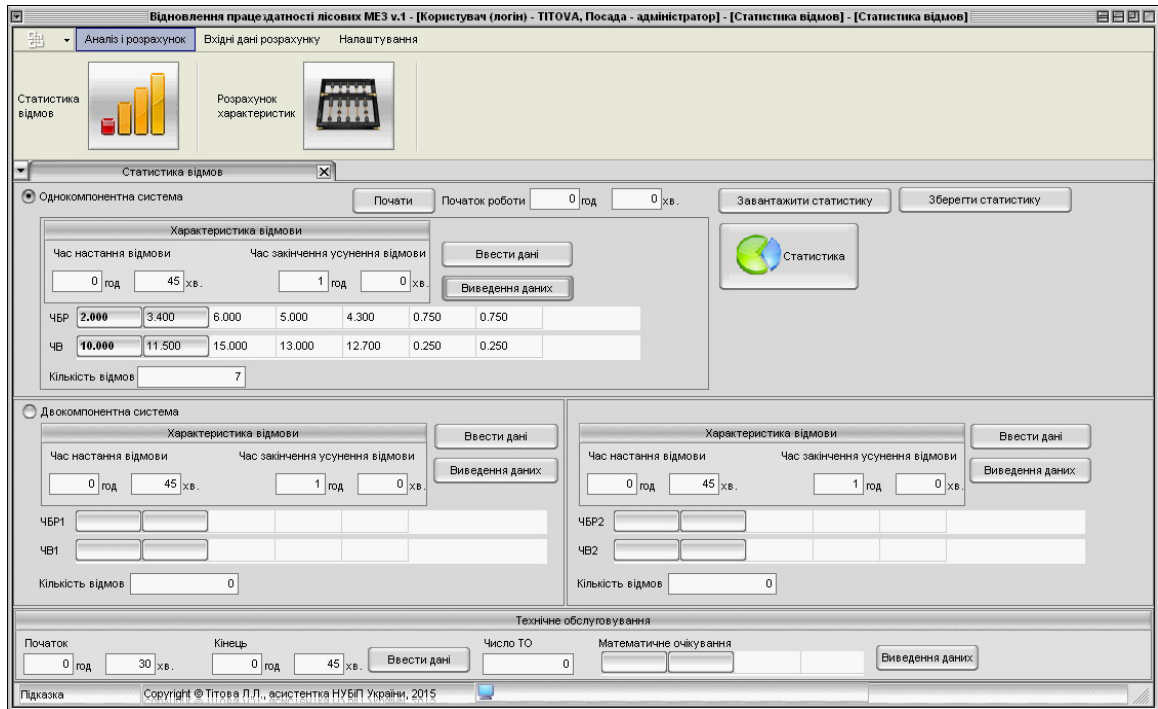


Рисунок 2 – Модуль збору статистичних даних про відмови

Модуль розрахунку (рис. 3) дозволяє вибрати структури (рис. 4), стратегію (за наробітком, календарну, з резервом часу та з включеною чи відключеною компонентою), закон розподілу та економічні показники функціонування відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт. Розроблена програма написана мовою високого рівня: Object Pascal в інтегрованому середовищі розробника – Embarcadero® Delphi XE7 за модульним принципом. Незалежність різних модулів програми один від одного робить їх універсальними, забезпечуючи багаторазове використання в різних додатках, які просто комплектуються для виконання того чи іншого завдання. Після комплектування програма заново компілюється і готова до використання.

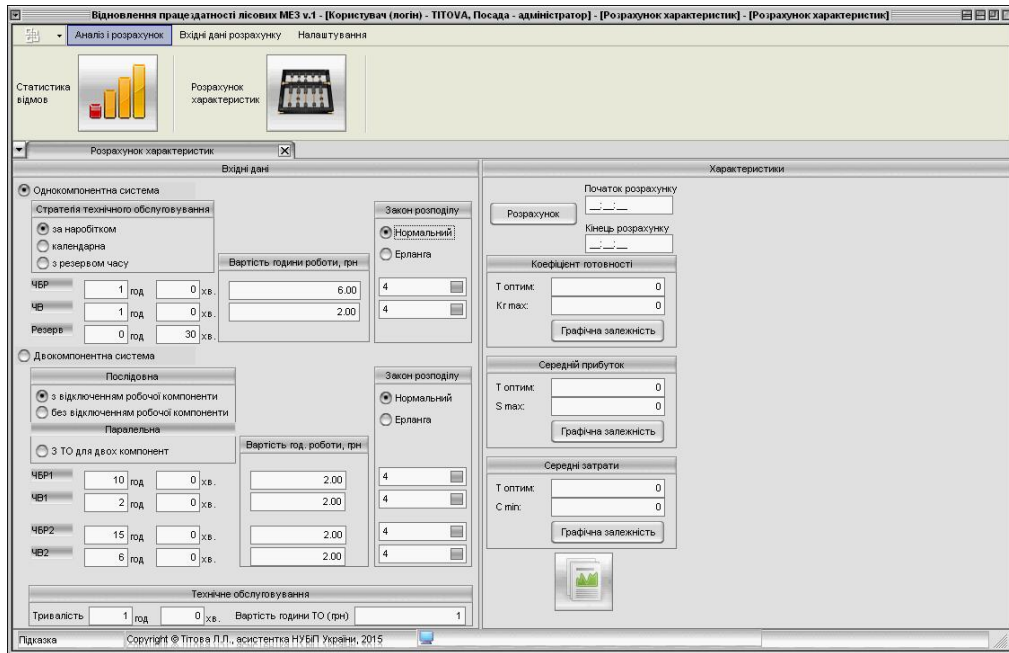


Рисунок 3 – Модуль розрахунку основних характеристик системності відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт

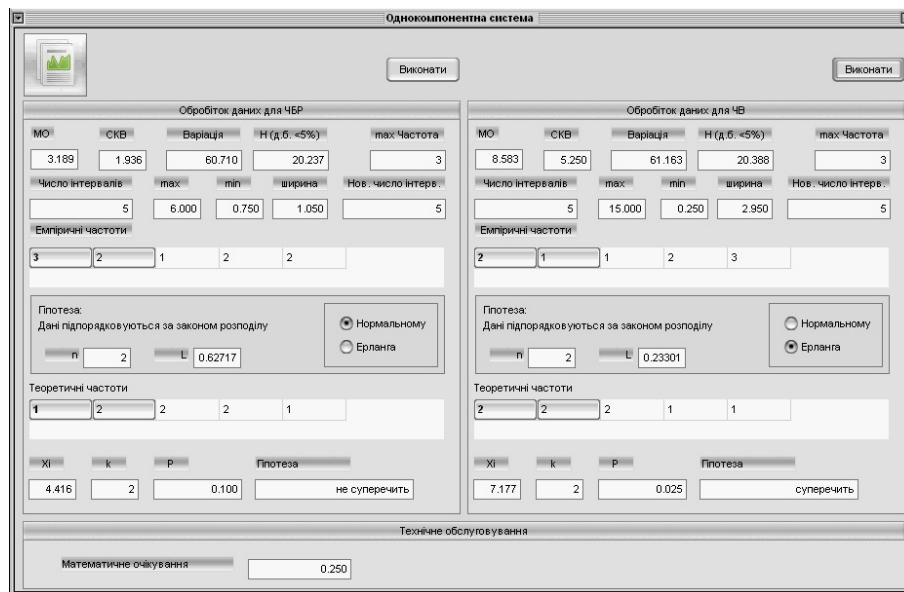


Рисунок 4 – Модуль обробітку даних і гіпотез

Для ефективного використання системності відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт при створенні програми для кінцевого користувача розроблена керуюча підпрограма (рис. 5), що містить загальне меню (всі вкладки) функцій і має засоби допомоги (довідкову систему).

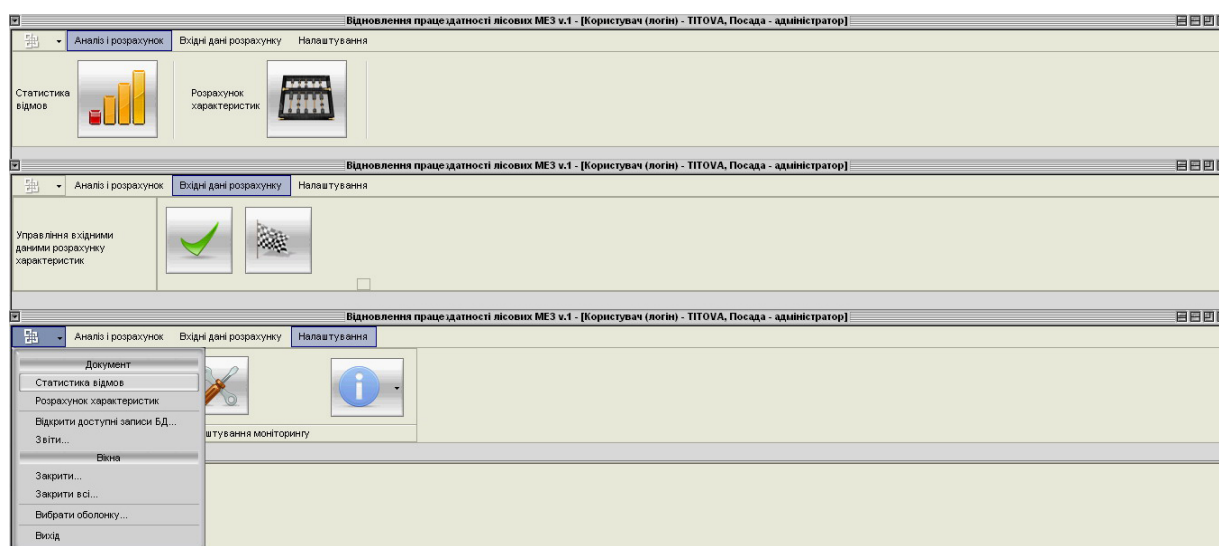


Рисунок 5 – Можливі варіанти меню «ForestMachinery»

Для організації багатовіконного інтерфейсу і забезпечення взаємодії програмних модулів засобами *Delphi XE7* було створено основне вікно, яке включає в себе збір та обробку статистичних даних, вибір структури відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт, введення параметрів і вивід отриманих результатів.

Загалом меню складається із трьох напрямків управління програмою: аналізу і розрахунку, введення вхідних даних та вкладка налаштувань. Головне меню програми дає додатково можливості роботи з базою даних, в якій зберігаються варіанти розрахунків та результати.

Головна форма АСПР дозволяє активувати одну з двох (multiple-document interface, MDI) сторінок: «Статистика відмов» або «Розрахунок характеристик».

Сторінка «Статистика відмов» дозволяє здійснити збір статистичних даних (рис. 3). Для цього вводиться час настання відмови і час його усунення та автоматично визначає тривалість безвідмовної роботи і тривалість ремонту і ТО та зберігає ці дані; фіксується також кількість відмов. У будь-який момент можна провести обробку даних, тобто визначити основні статистичні показники, в тому числі середнє вибіркове, вибіркочову дисперсію, а також визначити закон розподілу.

Сторінка «Розрахунок характеристик» (рис. 3) включає в себе різні стратегії: з напрацювання, календарну і з миттєво поповнюваним резервом часу. Для кожної стратегії організовано введення вихідних даних і виведення результатів розрахунків. Вихідні дані можуть бути статистичними або вводитися з клавіатури. Ними є середні часи безвідмовної роботи, відновлення і тривалості, а також закони розподілу зазначених характеристик. Вихідні дані – оптимальна періодичність відновлення працездатності і відповідний максимальний коефіцієнт готовності системи, максимальний середній прибуток і мінімальні середні витрати.



Рисунок 6 – Модуль візуалізації – коефіцієнт готовності

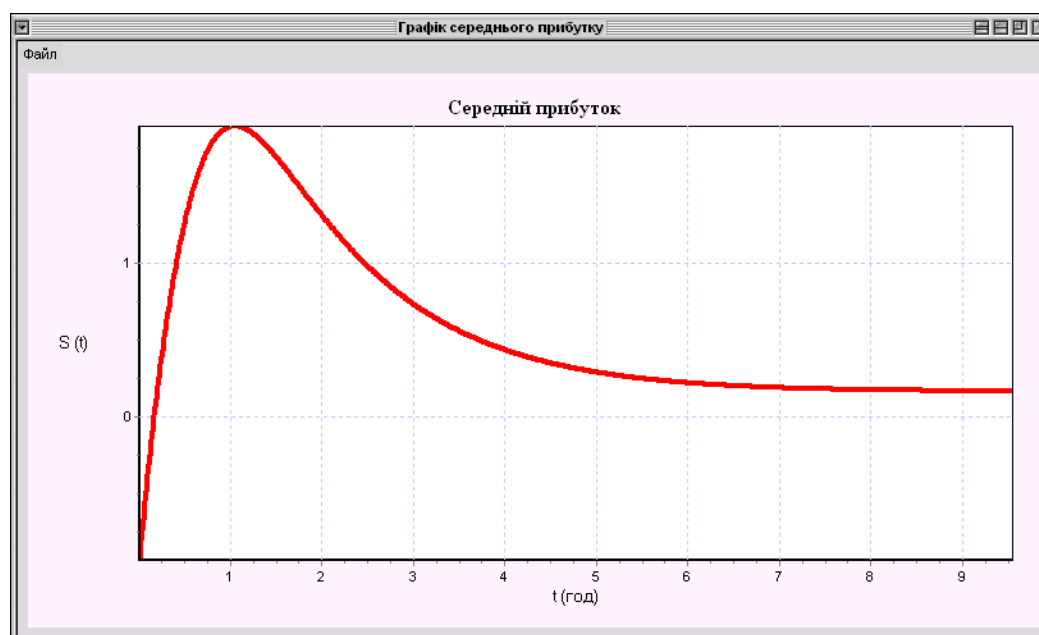


Рисунок 7 – Модуль візуалізації – середній прибуток

Після введення вихідних даних, після натискання кнопки «Розрахунок», програма запускає модуль виконання розрахунків, який обчислює зазначені характеристики відповідно до обраної користувачем стратегією і вихідними даними. Безпосередньо перед тим, як приступити до обчислювальної роботи, підсистема запитує у користувача дані про функції розподілу часів безвідмовної роботи і відновлення елементів об'єкта.

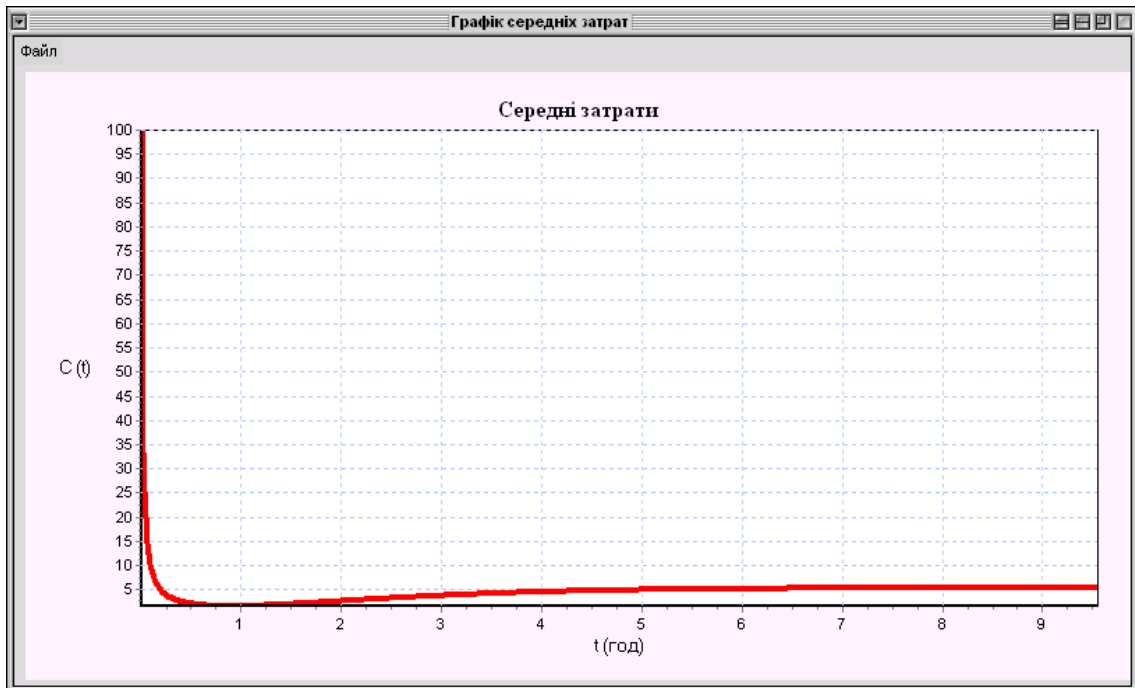


Рисунок 8 – Модуль візуалізації – середні витрати

Після виконання розрахунків графічне представлення розрахованих характеристик, можна переглянути у вигляді графіків коефіцієнта готовності, середнього прибутку та середніх витрат після натискання відповідної кнопки. Ці графіки виводяться на екран, звідки під керуванням тієї ж підсистеми візуалізації результатів моделювання вони можуть бути виведені на друк. Зовнішній вигляд форми модуля візуалізації результатів (рис. 6 – рис. 8).

Висновок. Однією із переваг є використання сучасного програмного забезпечення, організуючого взаємодію всіх модулів системи, що полегшує процес прийняття рішень при управлінні періодичністю відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт.

Програмою передбачено формування звітів по проведених розрахунках. Існує два види звітів: звіт статистичного обробітку законів розподілу часу безвідмовної роботи та звіт характеристики технічної системи відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт із основними показниками і графічним їх представленням.

Список літератури

1. Тітова Л.Л. Алгоритм розподілу об'ємів відновлення працездатності машин для лісотехнічних робіт / Л.Л. Тітова, І.Л. Роговський // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Х.: ХНТУСГ, 2016. – Вип. 169. – С. 290–296.

2. Тітова Л.Л. Модель розпізнавання образів параметрів технічного стану машин для лісотехнічних робіт / Л.Л. Тітова, І.Л. Роговський // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2016. – № 6. – С. 8–15.

3. Тітова Л.Л. Обґрунтування технічних заходів підтримання працездатності машин для лісотехнічних робіт / Л.Л. Тітова, І.Л. Роговський // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Х.: ХНТУСГ, 2015. – Вип. 160. – С. 189–195.

4. Тітова Л.Л. Аналіз періодичності техобслуговування машин для лісотехнічних робіт / Л.Л. Тітова, І.Л. Роговський // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2015. – Вип. 212, ч. 1. – С. 322–328.

Аннотація

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МАШИН ДЛЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

Роговский И.Л., Титова Л.Л.

В статье представлены результаты аналитических исследований формирования функциональных возможностей системности восстановления работоспособности машин для лесотехнических работ. При этом одним из преимуществ является использование современного программного обеспечения, организующего взаимодействие всех модулей системы, что облегчает процесс принятия решений при управлении периодичностью восстановления работоспособности машин для лесотехнических работ.

Abstract

FUNCTIONALITY OF SYSTEM RESTORE OF MACHINES FOR FORESTRY WORK

Rogovski I. L., Titova L.L.

The paper presents the results of analytical studies of the formation of the functionality of system restore functionality of machines for forestry work. One of the advantages is the use of modern software that organizes the interaction of all system modules, which facilitates the decision-making process in the management of the frequency of recovery of machines for forestry work.