

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА
РЕМОНТУ СИСТЕМ РЕГІОНАЛЬНИХ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ
КОМПЛЕКСІВ**

*Мандзій Б. А.¹, д.т.н., професор; Волочій Б. Ю.¹, д.т.н., професор; Озір-
ковський Л. Д.¹, к.т.н., доцент; Гнатів С. І.², начальник відділу фіксова-
ного зв'язку; Кулик І. В.¹, асистент*

¹Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

²Львівська філія ПрАТ «Київстар», м. Львів, Україна

Основним способом підтримки та забезпечення заданого рівня надійності під час експлуатації регіональних радіоелектронних комплексів (РЕК) є проведення відновлювальних заходів по усуненню аварійних ситуацій, що виникли та планово-профілактичних заходів для попередження подальшого виникнення аварійних ситуацій. Необхідно враховувати, що кожна стратегія технічного обслуговування (ТО) вимагає певних економічних витрат, які пов'язані з виконанням відновлювальних робіт, проведенням профілактичного обслуговування, витратами на запчастини та доїзд до об'єктів РЕК від місць базування ремонтної бригади, тощо. Тому при виборі стратегії ТО необхідно керуватися не лише значеннями показників надійності систем, які досягаються проведенням ТО, а й рядом економічних показників таких, як середні питомі витрати, які припадають на одиницю часу перебування системи в працездатному стані [2].

Розрахунок необхідних показників надійності та економічних витрат здійснюється на основі моделей [1–3], які розглядають проведення ТО для одного об'єкта і не можуть бути застосовані для аналізу ТО регіональних РЕК, в склад якого входять декілька систем розміщених на значній відстані одні від одної. Тому актуальною є задача побудови математичних моделей процесу ТО РЕК, які враховують територіальне розміщення систем РЕК, багатоетапність ТО, відключення об'єктів під час обслуговування, а також економічні витрати на досягнення заданого рівня надійності.

Математичну модель оцінки економічної ефективності ТО (1) побудовано на основі [4] з використанням методики [2], яку вдосконалено для випадку трьохетапного ТО.

$$\bar{C} = \frac{c_{\text{нідг}} \cdot K_{\text{нідг}} + c_{\text{д}} \cdot K_{\text{д}} + c_{\text{ППО}} \cdot K_{\text{ППО}} + c_{\text{АВР}} \cdot K_{\text{АВР}}}{K_{\Gamma}}, \quad (1)$$

де, $c_{\text{нідг}}$ — питомі витрати, що припадають на одиницю часу підготовчих робіт; $c_{\text{д}}$ — питомі витрати, що припадають на одиницю часу перебування ремонтної бригади в дорозі до системи РЕК; $c_{\text{АВР}}$ — питомі витрати, що припадають на одиницю часу виконання аварійно-відновлювальних робіт

(АВР) системи РЕК; $c_{\text{ППО}}$ — питомі витрати, що припадають на одиницю часу проведення планово-профілактичного обслуговування (ППО) системи РЕК; $K_{\text{мід}}$ — доля часу, яка припадає на підготовку ремонтної бригади до проведення робіт; $K_{\text{д}}$ — доля часу яка, припадає на перебування ремонтної бригади в дорозі до об'єкта; $K_{\text{АВР}}$ — доля часу, яка припадає на проведення АВР; $K_{\text{ППО}}$ — доля часу, яка припадає на проведення робіт з ППО; $K_{\text{г}}$ — коефіцієнт готовності системи.

Розрахунок середніх питомих витрат проводився при різних співвідношеннях між питомими витратами, які припадають на проведення робіт ППО та питомими витратами, які припадають на проведення АВР. Результати представлено на рис. 1.

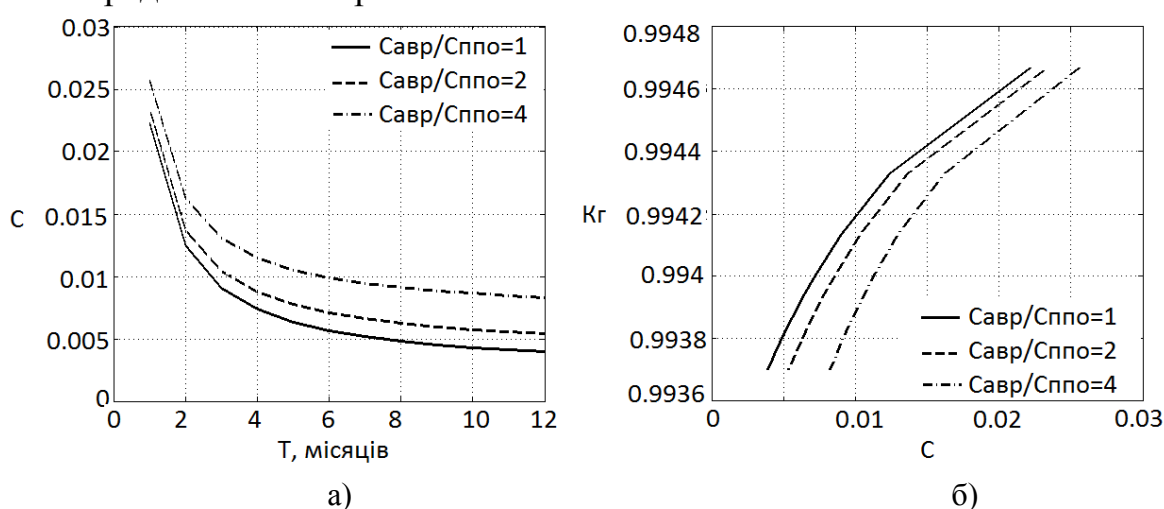


Рис. 1. Графіки залежності середніх питомих витрат від періоду між ППО (а) та графіки залежності коефіцієнта готовності системи від середніх питомих витрат (б)

В роботі здійснено розробку нової моделі для оцінки економічної ефективності ТО та ремонту систем регіональних РЕК, яка на відміну від існуючих враховує багатоетапність процесу ТО. Це дало змогу проводити оцінку ефективності стратегії ТО як за економічними показниками так і за показниками надійності.

Література

1. Каштанов В. А., Медведєв А. И. Теория надежности сложных систем (теория и практика). — М. : «Европейский центр по качеству», 2002. — 470с.
2. Креденцер Б. П., Ленков С. В., Міночкін А. І., Могилевич Д. І., Резніков М. І. Технічне обслуговування систем з почасовою надмірністю. — К. : ВІПІ НТУУ «КПІ», 2009. — 172 с.
3. Байхельт Ф., Франкен П. Надежность и техническое обслуживание. Математический подход: Пер. с нем. — М. : Радио и связь, 1988. — 392 с.
4. Волочій Б. Ю. Моделювання процесу технічного обслуговування мереж комірковому зв'язку / Б. Ю. Волочій, Л. Д. Озірковський, І. В. Кулик // Науково-методична конференція «Сучасні проблеми телекомунікацій і підготовки фахівців в галузі телекомунікацій — 2012». Матеріали конференції. — 2012. — С. 48 — 50.