

С. Г. Дубова, канд. екон. наук;

Л. В. Проценко

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ

Визначено основні шляхи підвищення ефективності рішень щодо управління обслуговуванням телекомунікаційної техніки і формування функціональної архітектури відповідної інформаційної технології. Запропоновано функціональну архітектуру інформаційної технології. Вона відповідає основним завданням управління обслуговуванням телекомунікаційної техніки, її застосування дозволить підвищити ефективність обслуговування.

Вступ

Збільшення кількості підприємств з технічного обслуговування, ремонту та діагностики телекомунікаційної техніки, самих процесів діагностики та ремонту зумовлює актуальність проблеми управління обслуговуванням телекомунікаційної техніки.

Наразі питання організації обслуговування техніки розглядаються у багатьох джерелах, зокрема в [1—3]. У багатьох підприємствах створені підрозділи обслуговування. Облік витрат, роботи персоналу, замовлень тощо ведеться за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Але управління цими процесами здійснюється евристично, спеціалізовані моделі і алгоритми оптимізації практично не застосовуються; вимагаються нові підходи до організації інформації, які дозволяють описувати подібні процеси і на їхній основі здійснювати складну обробку структурованої інформації для прийняття тих чи інших управлінських рішень.

Телекомунікаційна техніка суттєво розрізняється за призначенням, її належністю до різних типів власників, вимогами до працездатності та обмеженнями на витрати тощо. Це суттєво впливає на організацію технічного обслуговування, хоча сама сутність телекомунікацій передбачає спільну і узгоджену роботу усіх елементів незалежно від їхнього типу і юридичної належності. Це створює додаткові проблеми, зокрема, зумовлює невизначеність у організації системи обслуговування.

Теоретичною основою планування процесів обслуговування є теорія масового обслуговування [4]. Проте існуючі моделі реальних підприємств з обслуговування наразі не враховують неоднорідність потоків запитів, їхню післядію, вплив людського фактора тощо.

Одним з найрозвиненіших прототипів систем управління технічним обслуговуванням і ремонтом є iMaint — комплексна програма управління ТОiP (ЕАМ-система) [3] американської компанії DPSI. Система розв'язує комплекс задач, які пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтами обладнання, плануванням робіт, закупками матеріалів і комплектуючих, управлінням складами запчастин, розрахунком собівартості ремонтних робіт. Рішення на базі iMaint використовуються практично в усіх галузях промисловості і підтримують роботу як невеликих і середніх підприємств, так і великих компаній. Але система iMaint не розглядає питань узгодження інтересів власника, користувача і обслуговуючого підприємства в умовах невизначеності дій окремих учасників процесу.

На даний момент на підприємствах автоматизовані лише деякі окремі фрагменти технологічних ланцюгів, які реалізують різні етапи життєвих циклів послуг. Також існують механізми забезпечення інформаційного обміну між автоматизованими системами, що забезпечують окремі функції технологічних процесів. Проте такий підхід не дозволяє ефективно контролювати виконання технологічних процесів, бо інформація про стан конкретної послуги чи заявки на послугу конкретному абоненту розподілена за багатьма інформаційними системами.

Основні положення

Задачею даної роботи є визначення основних шляхів підвищення ефективності рішень щодо управління обслуговуванням телекомунікаційної техніки і формування функціональної архітектури відповідної інформаційної технології.

Підприємства з технічного обслуговування виконують два основних завдання: планове технічне обслуговування, в тому числі плановий ремонт обладнання, і позаплановий ремонт. Особливістю системи обслуговування є залежність обсягу, термінів, вартості і складності робіт на кожному етапі від результатів попередніх етапів обслуговування. Узагальнена схема взаємодії об'єкта обслуговування і установи, що обслуговує, показана на рис. 1.

Відповідна формалізована модель взаємодії об'єкта і системи обслуговування матиме вигляд

$$\begin{cases} R^I \{V, T\} = F^I (S, V_0, H); \\ R^{II} \{s_0, T\} = F^{II} (S, V_0, H); \\ \{v, \tau\} = F^0 (R, s_0, H), \end{cases} \quad (1)$$

де R^I — запит на обслуговування; R^{II} — запит на ремонт; V — обсяг робіт, які передбачаються замовником; T — бажаний термін виконання робіт; F^I — вирішальна функція задачі замовлення обслуговування; F^{II} — вирішальна функція задачі замовлення ремонту; V_0 — початковий обсяг об'єкта обслуговування; S — стан об'єкта обслуговування; H — історія робіт з обслуговування об'єкта (перелік, обсяги і період виконання); F^0 — вирішальна функція задачі планування обслуговування або ремонту; s_0 — стан системи обслуговування; v — обсяг виконаних робіт; τ — час виконання робіт.

Складність діяльності технічного обслуговування полягає в тому, що воно завжди працює в умовах невизначеності і конфлікту інтересів замовника і виконавця. Тому задачу прийняття рішень щодо технічного обслуговування доцільно розв'язувати за допомогою теорії ігор.

Стан об'єкта обслуговування S і системи обслуговування s , обсяг виконаних робіт v а також термін виконання робіт τ є величинами невизначеними, причому якщо параметри стану об'єкта є стохастичними, що зумовлено випадковими процесами виходу з ладу обладнання, то параметри стану системи обслуговування визначаються експертно, а обсяг і терміни виконання робіт є розв'язком задачі прийняття рішення. В результаті задача планування обслуговування повинна розв'язуватися в умовах комбінованої стохастичної і нечіткої невизначеності. Таким розв'язком задачі (1) теоретико-ігровими методами є оптимальна багатокрокова стратегія плану обслуговування $\{v \leq V_0, \tau \leq T_e, k \in [1, K]\}$, де T_e — термін експлуатації системи.

Для сформульованої задачі найприйнятнішим вбачається критерій Гурвиця

$$R = \max_j \left[\rho \cdot \min_i a_{ij}(k) + (1 - \rho) \max_i a_{ij}(k) \right], \quad (2)$$

де $\rho \in [0, 1]$ — коефіцієнт песимізму, який встановлюється на основі компромісу замовника і виконавця, $a_{ij}(k)$ — елементи матриці втрат на кожному кроці багатокрокової стратегії. Вибір критерію Гурвиця зумовлений тим, що він найкраще описує прийняття компромісних рішень, зокрема якщо $\rho = 1$, то критерій Гурвиця забезпечує виконавця у найгіршому випадку; якщо $\rho = 0$, то критерій надає перевагу замовнику; якщо $\rho = 0,5$, то ризики замовника і виконавця рівноцінні.

Враховуючи комбінований характер невизначеності, матрицю втрат доцільно визначити як матрицю перших початкових моментів трипараметрової узагальнювальної функції невизначеності (УФН) $\beta(v, \tau, k)$. Трипараметрова УФН є вектор-функцією $\beta(v, \tau, k) = \{\beta_1(v_1, \tau_1), \beta_2(v_2, \tau_2), \dots, \beta_k(v_k, \tau_k)\}$, де k — кількість кроків багатокрокової стратегії; v_i, τ_i — відповідно, обсяг робіт і час їх виконання на i -му кроці

$$\beta_i(v_i, \tau_i) = \beta_v(v_i) \beta_\tau(\tau_i/v_i), \quad (3)$$

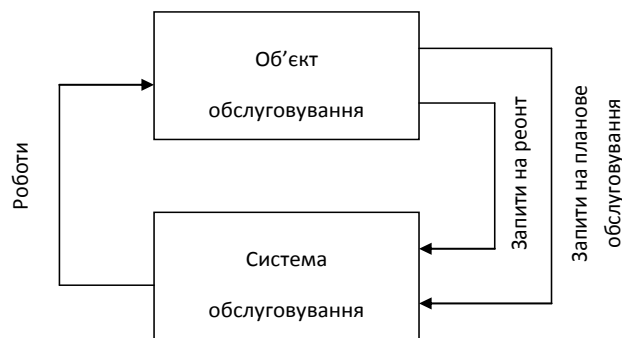


Рис. 1. Взаємодія об'єкта обслуговування і установи, що обслуговує

де β_v — УФН обсягу робіт; β_t — умовна УФН [5] часу виконання обсягу робіт v_i .

Виходячи з вимог міжнародних стандартів серії ISO 9000, технічне обслуговування має охоплювати всі стадії життєвого циклу продукції. Технічне обслуговування в першу чергу має забезпечувати післягарантійний ремонт і обслуговування апаратно-програмних комплексів та їхню модернізацію.

Для забезпечення ефективного виконання завдань з технічного обслуговування система технічного обслуговування має включати розв'язання таких завдань:

- створення централізованої бази даних з технічного стану обладнання;
- забезпечення достовірності даних;
- оперативний доступ до архіву технічної інформації з будь-якого робочого місця;
- забезпечення обміну інформацією між підрозділами підприємства;
- паспортизація обладнання;
- введення регламентів з технічного обслуговування і ремонтів (ТОiP);
- планування ремонтів (ТОiP);
- облік і історія виконаних робіт;
- облік запчастин та компонентів;
- облік витрат;
- облік трудових ресурсів (персоналу).

Для вирішення цих завдань потрібні розгалужені інформаційні системи і сучасні методи організації й управління технологічними процесами, які ґрунтуються на сучасних математичних методах і моделях.

Система створюється з метою підвищення якості надання послуг за рахунок автоматизації і уніфікації технологічних процесів, які забезпечують надання послуг, повний підконтроль робіт із забезпечення якості наданих послуг.

На основі аналізу основних і допоміжних функцій управління обслуговуванням телекомунікаційної техніки побудована UML-діаграма варіантів використання відповідної інформаційної технології (рис. 2), яка відображає її функціональну архітектуру. У цій архітектурі передбачається реалізація функцій планування на основі розв'язання задачі (1), (2).

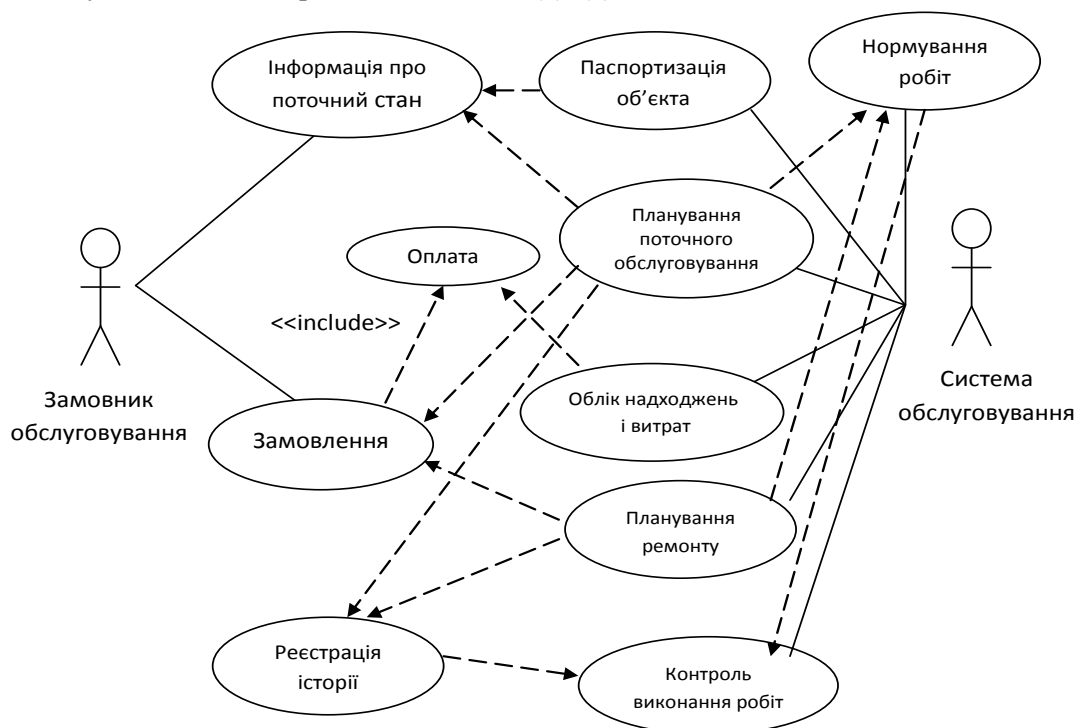


Рис. 2. Діаграма варіантів використання інформаційної технології

У цій архітектурі передбачається реалізація функцій планування на основі розв'язання задачі (1), (2).

Висновки

Запропонована функціональна архітектура інформаційної технології відповідає основним завданням управління обслуговуванням телекомунікаційної техніки і її застосування дозволить підвищити ефективність обслуговування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. РиКо Комплексная автоматизация технических служб оператора связи АСТЛУ, NetGain, RSFlow, RSlight [Електронний документ]. — Режим доступу : <http://www.fv32.net>.
2. ФЦП РЕОИС — Система программных мероприятий [Електронний документ]. — Режим доступу : <http://www.rescenter.ru/db/msg/160>.
3. iMaint Система управления ремонтами и техническим обслуживанием [Електронний документ]. — Режим доступу : <http://www.imaint.ru>.
4. Жерновий Ю. В. Марківські моделі масового обслуговування. Тексти лекцій / Ю. В. Жерновий. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. — 154 с.
5. Глонь О. В. Моделювання систем керування в умовах невизначеності : моног. / О. В. Глонь, В. М. Дубовой. — Вінниця : УНІВЕРСУМ—Вінниця. — 2004. — 169 с.

Рекомендована кафедрою комп'ютерних систем управління

Стаття надійшла до редакції 4.03.11
Рекомендована до друку 15.09.11

Дубова Світлана Григорівна — завідувач кафедри менеджменту.

Вінницький соціально-економічний інститут Відкритого університету розвитку людини «Україна», Вінниця;

Проценко Лілія Вікторівна — здобувач кафедри комп'ютерних систем управління.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця