

Іванов В.В., д.т.н., доцент
Кафедра машинознавства та деталей машин
Чумак Н.В., ст.інспектор
Відділ аспірантури та докторантури
Одеський національний політехнічний університет

УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ВПРОДОВЖ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ПРОЕКТУ ЗВОРОТНОГО ІНЖИНІРИНГУ

Проаналізовано особливості використання ресурсів проекту зворотного інжинірингу. Розглянута послідовність операцій та встановлено, що використання логічного зв'язку старт-старт для груп операцій, метрологів та інженерів дозволяє суттєво скоротити загальну кількість метрологічних операцій. Також встановлено, що оптимізація бюджету повністю визначається оптимізацією потрібних чоловіко-годин метрологів та інженерів. Для розв'язання задачі оптимізації сформована цільова функція.

Ключові слова: ресурс, зворотний інжиніринг, оптимізація, цільова функція.

Проект зворотного інжинірингу складається з фаз: ідентифікації, визначення мети проекту; проектування-виготовлення. Фаза ідентифікації складається з наступних стадій: аналіз фактичного стану і розшифрування. Фаза трансформації побудована на використанні евристичних методів. Кількість стадій співпадає з кількістю застосованих евристичних методів. Фаза проектування-виготовлення складається з наступних стадій: технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект, а також виготовлення.

Матеріальними ресурсами проекту є метрологічне обладнання, програмне забезпечення, а саме комплекси CAD/CAM/CAE та технологічне обладнання для виготовлення машинобудівних виробів. Людськими ресурсами проекту є команда проекту, що складається зі спеціалістів по використанню евристичних методів та інженерів, які володіють програмним забезпеченням САПР, а також групи метрологів та виробників. Інформаційними ресурсами проекту є досвід використання евристичних, протоколи робіт з ідентифікації, які проводились у інших проектах, документація виробу, що є об'єктом зворотного інжинірингу, документація наявного метрологічного та виробничого обладнання.

Протягом фази ідентифікації проводяться необхідні метрологічні вимірювання та дослідження фактичного стану наявного виробу. Над цим працює

частина персоналу команди – метрологи, та члени команди проекту – інженери. Не вирішеним є питання щодо їх чисельності. Для того, щоб мати повне уявлення про розміри та фактичний стан наявного виробу, треба провести n метрологічних операцій за час t . Тривалість операції складає Δt , а кількість працівників N_M . Тоді, якщо планувати операції за логічним зв'язком фініш-старт, тобто, проведення всіх вимірювань перед початком аналізу метрологічних даних інженерами, то необхідна чисельність метрологів складе:

$$N_M = \frac{n\Delta t}{t}$$

Насправді для зменшення часу виконання проекту та затрат на метрологів, можливо планувати операції за логічним зв'язком старт-старт. При цьому інженерний аналіз на протязі виконання певної групи метрологічних операцій дозволяє зменшити кількість операцій, яку ще має бути виконано.

Спочатку основна робота припадає на метрологів, кількість їх чоловіко-годин показані стовпчиком білого кольору. Кількість чоловіко-годин інженерів (показані стовпчиком чорного кольору) можна вважати постійним для кожної групи операцій (рис.1).

Кількість потрібних чоловіко-годин метрологів стрімко зменшується. Після завершення всіх метрологічних операцій потрібна ще одна група операцій інженерного аналізу для остаточних розрахунків та висновків.

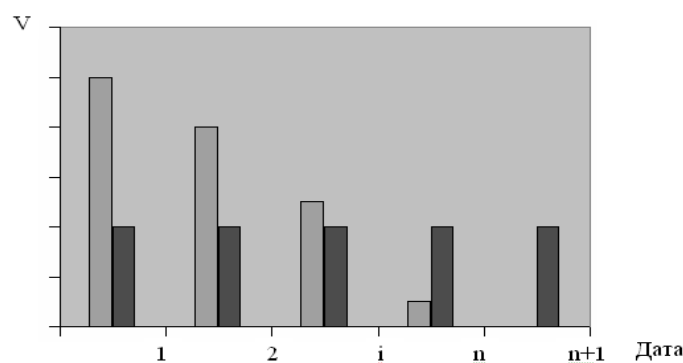


Рис.1. Залежність кількості чоловіко-годин від дати контрольної події.

Оптимізація кошторису фази ідентифікації безпосередньо пов'язана з оптимізацією кількості потрібних чоловіко-годин метрологів та інженерів. Збільшення кількості інженерів дозволяє зменшити загальну кількість операцій та

чоловіко-годин метрологів, а можливо, звільнення частини метрологів має плануватись заздалегідь.

Завдання оптимізації може бути розв'язано на базі цільової функції

$$f(N_M) = \sum_{i=1}^n V_{M_i} + V_E(n+1)$$

Література

1. Иванов, В.В. Эвристические модели в машиностроении. Монография: / В.В. Иванов. – Одесса: АО Бахва, 2012. – 268 с.
2. Иванов, В.В. Формирование команды проекта обратного инжиниринга: Монография / В. В. Иванов – Одесса: АО Бахва, 2015. – 156 с.
3. Ivanov V. Analysis of matrix and graph models of transmissions for optimization their design / V. Ivanov, G. Urum, S. Ivanova, G. Naleva // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – № 4/1 (88). – P. 11–17.
4. Иванов, В.В. Управление проектами обратного инжиниринга / В.В.Иванов // Вісник національного технічного університету ХПІ. – 2015. – №1 – С. 122–127.
5. Иванов В.В. Моделі проекту зворотного інжинірингу / В. В. Иванов // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ": зб. наук. пр. Сер.: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – 2017. – № 2 (1224). – С. 52–57.