

## УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ НА ОСНОВІ РОЗУМІННЯ ЦІЛЕЙ УЧАСНИКІВ КОЛЕКТИВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

© Лебедєва О., 2011

Досліджено та проаналізовано конфлікти проектування, які виникають під час колективного проектування внаслідок впливу різноманітних технічних та організаційних чинників. Запропоновано також динамічну модель виявлення конфліктів.

**Ключові слова:** колективне проектування, конфлікти, причини конфліктів, управління конфліктами, динамічна модель виявлення конфліктів.

**This paper is devoted to the research and analysis of design conflicts that appear in collaborative desing due to various technical and organizational factors. The dynamical conflict detection model is proposed.**

**Keywords:** collaborative design, conflict, conflict causes, conflict management, dynamical conflict detection model.

### Вступ

В умовах глобалізації і вузької спеціалізації виробництва обчислювальні ресурси проектних організацій часто розподілені на віддалених територіях на різних комп'ютерних платформах. Така ситуація спричинила до появи розподіленого колективного проектування. Її сутність полягає в тісній інтеграції розподілених компонентів САПР та розширених комунікаційних засобів для синхронної групової співпраці між віддаленими учасниками проектування.

Колективне інженерне проектування – комплексна та складна групова діяльність. Деякі технічні дисципліни фокусуються на систематичному процесі проектування і досліджують, як виконані технічні рішення. У підходах до проектного і оперативного управління розглядають проектування як технологічний процес із залежністю завдань та інформаційним обміном [1–3].

Колективне проектування розглядається як індивідуальний та груповий доступ до даних і розподіл проектної інформації [4]. Інформаційні системи, побудовані на їхній основі підтримують зберігання і обробку різних типів даних для різноманітних проектувальників. Моделі управління даними здійснюють зберігання і управління змінами між проектувальниками [5, 6].

Отже, ключовою проблемою колективного розподіленого проектування є те, що територіальна відокремленість та міждисциплінарні проектні взаємозалежності призводять до появи специфічних конфліктів, яких не існує в традиційних процесах проектування. Такі конфлікти впливають на ефективність й успішність результатів проектування, вимагають дорогих і тривалих доопрацювань, призводять до прийняття небажаних технічних рішень і компромісів. А це, своєю чергою, значно сповільнює розвиток та практичне використання колективних систем проектування загалом.

## Причини виникнення конфліктів у колективному проектуванні

В літературі існує багато різних визначень конфліктів [7–9]. Узагальнюючи спроби різних авторів у визначенні поняття «конфлікт», можна дати таке визначення: конфлікт в проектуванні – це два або більше взаємно не сумісних рішень щодо задоволення деяких вимог проектування.

Конфлікт має причини, контексти і результати, які могли б бути технічного, управлінського характеру або характеру суспільної взаємодії.

Конфлікти в проекті можуть генеруватись завдяки: спеціальній конфліктній функції, яка виявляє відмінності від існуючого опису проекту; конфліктній поведінці, коли розпізнається невизначена поведінка; конфліктній формі, коли деякий аспект графічної форми, який початково не був зображений, стає в центрі обробки. Саме середовища колективного розподіленого проектування повинні забезпечувати розпізнавання конфліктів за усіма трьома зазначеними ознаками.

Колективне проектування передбачає залучення різних користувачів з різними завданнями, намірами та обставинами. На групову проектну діяльність впливають не тільки технічні рішення, але і соціальні взаємодії. При цьому завжди трапляються конфлікти через різні причини [10].

При колективному проектуванні спочатку відбувається процес колективної взаємодії між проектувальниками, а далі – процес прийняття технічних рішень. Як пропонується в деяких узагальнених сценаріях проектування, є два типи конфліктів: 1) конфлікти, що виникають через загальні проблеми проектування і до яких напряду ніхто з проектувальників не причетний; 2) конфлікти, що виникають через протилежні позиції між двома або декількома учасниками процесу проектування.

Одна з основних причин виникнення конфліктів – відсутність або недосконалість інформації про інших учасників проектування, про їх цілі і причини для відхилення або прийняття проектних рішень.

Конфлікти проектування неминучі в будь-якому проекті, де є багато сторін-учасників, які одночасно працюють над одним проектом, а також де є паралелізм в проектній діяльності. Конфлікти можуть з'являтися через такі фактори:

- Цілі: на різних рівнях процесу проектування учасники проектної групи мають свої локальні цілі, які можуть протирічити одна одній і призводити до конфліктних ситуацій.
- Постановка задачі: через територіальний розподіл та крос-системну специфіку об'єкта проектування, учасники процесу проектування можуть неадекватно сприймати поставлені задачі і тому неадекватно переадресовувати виникаючі проблеми.
- Причинні зв'язки: проектувальники часто використовують неформальні CASE-методи, які пропонують причинно-наслідкові зв'язки між подіями. Якщо при цьому не враховані всі чинники, які мають вплив на процес прийняття рішень, то виникнення конфліктів стає неминучим.
- Системні взаємозв'язки: намагання об'єднати різні підсистеми в одному об'єкті проектування часто призводить до структурних конфліктів.
- Технічні проблеми: недосконалі алгоритми, програмно-технічні засоби, комунікаційні системи й інші елементи колективного проектування забезпечують появу різноманітних конфліктів, особливо при ускладненні об'єкта проектування.
- Якісні критерії та оцінки: неточні критерії та оцінки спотворюють об'єктивний стан процесу проектування, не дають змоги досягти бажаного рівня якості й призводять до невірних проектних рішень, а це – до перевитрат часу й появи конфліктів в організації процесу проектування.

Основними методами, що забезпечують даними про конфліктну взаємодію, учасників конфлікту, його причини і результати, є: 1) структурно-функціональний; 2) процесуально-динамічний; 3) типологізація; 4) прогнозування; 5) дозвільний.

Кожен з вказаних методів має свої особливості:

- Структурно-функціональний метод сприяє виявленню основних елементів конфліктної взаємодії, визначенню ролі кожного з них. Для нього характерний огляд події в статистиці. Сукупність таких компонентів, як об'єкт конфлікту, склад його учасників, рівень напруженості конфліктної взаємодії утворюють структуру конфлікту, а виконувана цими елементами роль або робота і є їх функцією в конфлікті.

- Процесуально-динамічний метод дослідження конфлікту, дозволяє поглибити дослідження конфлікту. Найважливіший інструмент – визначення основних етапів або стадій розвитку конфлікту. Динаміка конфлікту може виражатися як у вигляді його ескалації, так і при зниженні рівня напруженості.
- Типологізація забезпечує групування, класифікацію як видів конфліктних осіб, так і форм конфліктної взаємодії, сприяє не тільки опису різних типів конфліктів, але і глибшому виявленню їхніх стійких, сутнісних ознак.
- Прогнозування ґрунтується на результатах попереднього структурного генетичного і типологічного аналізу. Описує оптимальні шляхи і засоби врегулювання конфлікту. Прогнози можуть поділятися на коротко-, середньо- та довгострокові. Прогнозування може використовувати методики експертних оцінок, математичне моделювання тощо.
- Всі вказані методи підпорядковані вирішенню практичних завдань попередження і регулювання конфліктів. Сукупність прийомів і засобів розв'язання конфліктів часто розглядається як дозвільний метод або метод регулювання конфлікту. В межах цього методу розглядаються основні стратегії та тактики залагодження конфліктів.

Розподілене колективне проектування складних об'єктів має ряд особливостей порівняно з традиційним одноособним або мережним проектуванням [11]. Мультидисциплінарні групи проектувальників зазвичай складаються з експертів з різною кваліфікацією та досвідом, які працюють над спільним проектом. Взаємодія між проектувальниками здійснюється за рахунок розподілу завдань, ресурсів, результатів тощо. Безпосередньо в процесі проектування дії (результати) кожного окремого проектувальника можуть впливати на дії (результати) інших учасників проектування, призводячи до виникнення різноманітних конфліктів проектування. Такі конфлікти проектування можуть мати різну природу і з'являться на різних рівнях процесу проектування.

### **Управління конфліктами в колективному проектуванні**

Щоб досягти задовільного представлення команди проекту, конфліктами потрібно ефективно управляти за допомогою дослідження, розуміння і маніпулювання цілями користувачів.

Конфліктами в колективному інженерному проектуванні управляють як неузгодженостями транзакцій даних. Проте, неузгодженості транзакцій даних продукту є тільки частиною проблеми в колективному проектування та існують здебільшого на етапі впровадження параметрів проектування.

У колективному проектуванні для управління конфліктом необхідно ідентифікувати пов'язані проблеми в межах цілісного уявлення про проект. Класифікацію різних конфліктів можна отримати, аналізуючи організаційно-технічну структуру проектної середовища. Мета – знайти зв'язок між різними видами конфліктів в проекті і стратегії управління ними. Управління конфліктом полягає не тільки у виявленні, запобіганні і вирішенні конфлікту, але і у заохоченні та контролі конфліктів в бажаній формі [5].

Більшість теоретиків конфлікту вважають, що конфлікт – неминучий побічний продукт групової взаємодії. Тому переважно розглядали такі види конфліктів, які відбувалися, коли групи спільно виконують колективну роботу. Специфічні конфлікти, що виходять назовні груп, містять: завдання, процес і взаємозв'язок.

Конфлікт завдань, спрямований на сприйняття групою проблеми при здійсненні завдань. Конфлікт процесу відбувається, коли група не може домовитися про те, як відновити завдання. Міжособистісний конфлікт або конфлікт взаємозв'язку відбувається, коли проблеми набувають особистого характеру [12].

Управління конфліктами – це застосування стратегій для того, щоб виправити деякі несумісності. Проте, конфлікт фактично може бути функціональним або дисфункціональним. Дисфункціональний конфлікт є руйнівним і призводить до зменшення продуктивності, функціональний – допомагає представленню завдань.

Отже, управління конфліктами – це виявлення, ідентифікація та вирішення (усунення) конфлікту. Ефективне управління конфліктами вимагає вирішення таких проблем:

- обробка конфліктів в технічному і організаційному контекстах взаємодії та виявлення їх причини, впливів і контексту.
- управління конфліктом на основі розуміння задач учасників проектування.

- ідентифікація технічних і організаційних ролей учасників при виникненні конфлікту.
- розроблення і застосування стратегії управління конфліктами для підтримки процесів колективного проектування.

Тому, щоб управляти конфліктом, потрібно ідентифікувати ролі користувачів і зрозуміти їх цілі. Отже, конфлікти можна виявити і проаналізувати за допомогою систематичного представлення проектних цілей користувачів.

Розглянемо групу учасників колективного проектування, що складається з  $N$  учасників. У будь-який момент часу  $t$  кожного учасника  $j$  можна охарактеризувати як такого, що має: внутрішню інформацію  $H_{j,t}$ ; ціль  $P_{j,t}$ ; і зовнішні дані  $D_{j,t}$ . Ціль складається з двох частин: фільтрувальна  $P_{j,t}^F$  і вивчальна  $P_{j,t}^L$ .  $P_{j,t}^F$  використовується учасниками проектування як фільтр для доступу і генерації даних.  $P_{j,t}^L$  – ставлення учасників до вивчення проблеми. Отже, в якийсь момент часу  $t = t_0$ , ці об'єкти  $H_{j,t}$ ,  $P_{j,t}$  і  $D_{j,t}$  є частково відомими кожному учаснику  $N$ , що формують команду проекту.

Розглянемо колективне проектування як процес, за допомогою якого учасники проектування генерують і спільно використовують інформацію через їхні цілі. Інформація представляється як різні формати даних. Загальну кількість даних, що є зовнішніми для кожного учасника в час  $t$ , визначають як  $E_t = \bigcup_j D_{j,t}$ . Якщо розглянемо приріст в часі (для  $t = 0, 1, 2 \dots$ ), отримаємо такі відношення  $H_{j,t}$ ,  $P_{j,t}$  і  $D_{j,t}$  для кожного з  $N$  учасників:

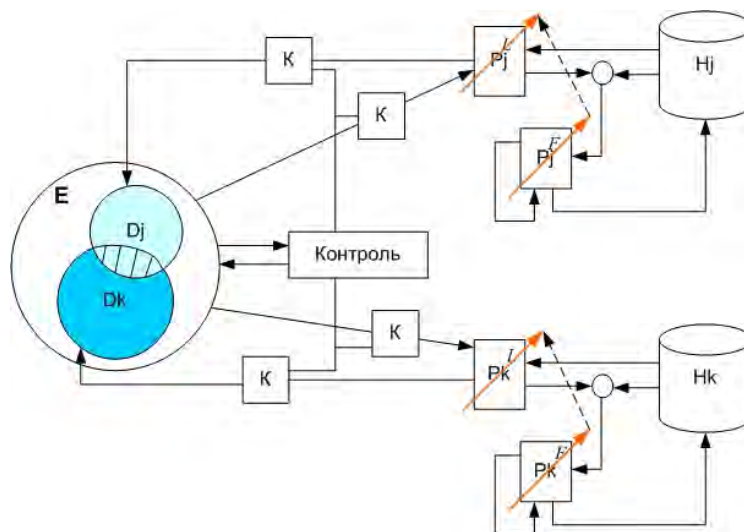
$$H_{j,t+1} = P_{j,t}^F(E_t) \cup H_{j,t} \quad (1)$$

$$P_{j,t+1}^F = P_{j,t}^L(P_{j,t}^F, H_{j,t+1}) \quad (2)$$

$$D_{j,t+1} = P_{j,t+1}^F(H_{j,t+1}) \quad (3)$$

Рівняння (1) показує, що учасник  $j$  модифікує свою внутрішню пам'ять на основі повних зовнішніх даних, фільтруючи їх через власні цілі  $P_{j,t}$  і комбінуючи їх з внутрішньою пам'яттю  $H_{j,t}$ . Це рівняння можна розглядати як представлення процесу вивчення проблеми, що вимагає другорядної інформації ( $E_t$ ) та визначених цілей ( $P_{j,t}$ ). Рівняння (2) показує, що оновлення у внутрішній інформації викликає перегляд цілей. Це рівняння разом з (1) можна розглядати як формування процесу мислення. Рівняння (3) показує, що зовнішні дані, які генеруються в час  $(t+1)$ , створюються за допомогою модифікованих цілей, що впливають на внутрішню інформацію.

Зазначимо, що зовнішні дані, які генерує кожен учасник, стикаються з даними інших та інтерпретуються кожним згідно з його цілями (див. рисунок).



Динамічна модель виявлення конфліктів

Як показано на рисунку, цей підхід відображає декілька рівнів несумісності, до якої повертаємося впродовж проектування. Так, у будь-який час  $t$  отримаємо:

$$D_{j,t} I D_{k,t}, \text{ і/або, } P_{j,t} I P_{k,t}, \text{ і/або, } H_{j,t} I H_{k,t}, \quad (4)$$

де символ  $I$  означає несумісний з.

Під час колективного проектування під зазначеними неузгодженостями розуміємо різні види конфліктів. Неузгодженість у зовнішніх даних між двома учасниками  $j$  і  $k$  розглядається як конфлікт, що має відношення до рівня специфікації програми. Несумісністю у внутрішній інформації вважають конфлікт знань між різними учасниками проектування. Цей вид конфлікту відносно важко виявити і представити. Цілі учасників – це фільтр, через який внутрішні і зовнішні дані генеруються, несумісності між різними цілями – основне джерело двох вище згаданих видів конфліктів.

### Висновки

Колективне проектування інженерних об'єктів і систем у розподілених середовищах є відносно новим і складним процесом, який часто призводить до різних конфліктів через вплив технічних і організаційних чинників. Для вирішення таких конфліктів необхідно визначити взаємозв'язок між процесом проектування і потенційними конфліктами. Це дасть змогу створити механізми для врегулювання конфліктів і покращити продуктивність проектування.

Отже, важливою особливістю колективного проектування є те, що організаційну складову процесу проектування неможливо відділити від технічних результатів проектування, оскільки вона присутня на всіх етапах проектування. Питання тісної взаємодії організаційного і технічного забезпечень для колективного проектування досліджено у роботах [2–6], однак західні автори представляють їх як соціально-технічні аспекти колективного проектування. В будь-якому випадку, останні наукові дослідження показують, що для підтримання колективного автоматизованого проектування необхідно, щоб і модель процесу проектування, і модель управління конфліктами враховували обидва аспекти: технічні рішення та організаційні взаємодії, тобто потрібно створити спеціальне середовище колективного проектування.

У статті наведено модель виявлення конфліктів, яка дає змогу виявляти конфлікти у внутрішній інформації, цілях та зовнішніх даних учасників колективного проектування.

1. Lu S. C-Y. *An Approach to Model Collaborative Design Process within the Socio-Technical Framework* / S. C-Y. Lu, J. Cai // IMPACT Research Lab, University of Southern California, Los Angeles.
2. *Conflict Management in Collaborative Engineering Design // Final Report.* – University of Southern California, USA, 2000.
3. *Conflict Management in Collaborative Engineering Design // Final Report.* – University of Southern California, USA, 1999.
4. *Socio-Technical Theory to Support Collaborative Engineering Process // Final Report.* – University of Southern California, USA, 2001.
5. Lu S. C-Y. *Design Rationale for Collaborative Engineering Design in the Socio-Technical Framework* / S. C-Y. Lu, F. Udwadia, B. Burkett, J. Cai // University of Southern California, USA.
6. Cai J. *Conflict Analysis* / Jian Cai // University of Southern California, USA, 1999.
7. Thomas K. *Conflict and conflict management* / K. Thomas, M. D. Dunnette // *Handbook of industrial and organizational psychology.* – Chicago : R and McNally. – 1976. – P. 889–935.
8. Falquet G. *A model for the collaborative design of multi point-of-view Terminological Knowledge Bases* / G. Falquet, C. L. Mottaz Jiang // *Knowledge management and organizational memories.* – Kluwer, R. Dieng and N. Matta, 2002.
9. Mitchell R. C. *Constructive management of conflict in groups* / R. C. Mitchell. – PhD. Thesis. – 2002.
10. Быков В. П. *Методическое обеспечение САПР в машиностроении* / В. П. Быков. – Ленинград : Машиностроение. Ленингр. отд., 1989. – 255 с.
11. Lebedeva O. *Organizational and Technical Framework for Conflicts Resolution in Collaborative CAD Systems* / O. Lebedeva // *Proc. of the International Conference of Young Scientists MEMSTECH.* – Lviv-Polyana, 2008. – P. 85–86.
12. Lu S. C-Y. *A Methodology for Collaborative Design Process and Conflict Analysis* / S. C-Y. Lu, J. Cai, W. Burkett, F. Udwadia // University of Southern California, USA, 2000.