

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПОЛІМАТЕРІАЛЬНИХ СИСТЕМ

Швець П. С., Торопенко О. В., Хуссain В. Ш., Абу Шена О. М. А.

Життєвий цикл складних об'єктів сучасного виробництва природно розподіляється на етапи формулювання технічного завдання (ТЗ), проектування, виробництва та експлуатації аж до списання. Але це тільки ідеалізована схема, – в реальному житті жоден з цих етапів не припиняється після його офіційного завершення.

Дійсно, будь-які недоліки ТЗ, проектування та виготовлення, а також неминучі пошкодження окремих елементів призводять до кризових ситуацій під час експлуатації об'єкта в цілому.

Негативний вплив таких ситуацій багаторазово підсилюється, якщо об'єкт працює в умовах відриву від ресурсів його базового (основного) проектування та виробництва. Такий відрив може бути як у просторі (умовно, дуже далеко, наприклад, якщо об'єкт – транспортна або розповсюджена система), так і у часі (умовно, дуже давно, наприклад, якщо об'єкт експлуатується на протязі періоду, коли підприємство-виробник вже не існує).

В цих умовах технічній компенсації пошкоджень не допоможуть ані запасні елементи, які входять до ЗІП (наприклад, коли вони давно закінчилися), ані покупні елементи (наприклад, коли вони давно не виробляються або їхнє придбання неможливе), і приходиться сподіватися тільки на відновлення пошкоджених елементів власними силами в тому місці і в той час, коли і де об'єкт застигла криза, а також, в умовах тотального дефіциту різноманітних ресурсів.

Таке відновлення, коли не вистачає всього: від технічного, методичного та програмного забезпечення спеціалізованих САПР, і до необхідних матеріалів та верстатів, за допомогою яких проект компенсації пошкоджень можна було б втілити у життя, може бути тільки *реінжинірингом*, – процесом, який не можна здійснити без нового проектування елементів конструкції та технологій, – своєрідного антикризисного постпроектування.

Для останнього потрібно все «починати з початку», – проаналізувати стан пошкодження, сформулювати нове ТЗ, виготовити елемент, який замінить пошкоджений та зробити цю заміну. Адже пошкодження неможливо передбачити наперед, з-за чого невідомо, що прийдеться відновлювати, – корпусні вузли: ємності, баки, фрагменти опор ЛЕП, багат шарові теплоізолюючі стінові панелі або гумометалеві амортизатори, механічно незв'язані мережеві системи, тощо. Для їхніх розрахунків необхідно заново розробити «свої» окремі моделі та методи, а для оптимізації в САПР – визначитися із її індивідуальною метою.

Ще однією проблемою такого проектування є час, відпущений на нього умовами експлуатації або, навіть, виживання об'єкта. Для розв'язання цієї проблеми необхідно мати САПР, побудовану на методах та моделях, призначених саме для пришвидшення проектування в невибагливих умовах.

Тому створення та впровадження ефективної системи підтримки прийняття оптимальних проектних рішень в процесі відновлення складних

пошкоджуваних об'єктів під час їхнього виготовлення та експлуатації, робить цей шлях до якісного постпроектного проектування вельми актуальним.

Метою роботи було підвищення ефективності експлуатації пошкоджуваних ремонтпридатних складних технічних об'єктів, які працюють в умовах відриву від ресурсів їхнього базового проектування та виробництва, шляхом розробки та впровадження антикризових постпроектних САПР відновлення пошкоджених елементів цих об'єктів, яка відрізняється розширеними можливостями і високою швидкістю кризового проектування та підвищеним напрацюванням на відмову знов проєктованих та відновлених елементів.

Для досягнення цієї мети в роботі були розв'язані наступні задачі:

- проаналізовані проблеми та методи підвищення ефективності автоматизованого проектування в антикризових постпроектних САПР;
- запропоновано структуру проекту відновлення та головні особливості постпроектних САПР;
- розроблені методи та моделі для антикризових постпроектних САПР, зокрема при автоматизованому проектуванні корпусних, опорних, а також плоских та багатшарових відновлюваних елементів;
- розроблена комплексна САПР «CADAC» (*CAD anti crisis*), що базується на запропонованих методах і моделях і забезпечує постановку технічних завдань та підвищення ефективності процесів проектування для постпроектних САПР різного призначення;
- здійснено виробниче випробування комплексної САПР «CADAC» під час симуляції відновлення продукції машинобудівного гумотехнічного підприємства з позитивним технічним ефектом.