ІНТЕГРОВАНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА САЙТІ НАВЧАЛЬНИХ МЕХАТРОННИХ ПРОЕКТІВ

Жуковін І.В., Котляров В.О.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Найпоширенішими формами представлення інженерної інформації у електромеханіці є структурні, функціональні та принципові електричні та кінематичні схеми, технічні описи та специфікації компонентів, креслення загального виду та 3D-моделі конструкції, структурно-алгоритмічні схеми. Кожна з цих форм має своє призначення та переваги, але окремо вони не забезпечують цілісного розуміння проекту студентами, особливо початківцями, яким складно встановити зв'язки між різними аспектами проектування і побачити обґрунтування прийнятих проектних рішень. Сучасні методології проектування мехатронних систем з використанням мови проектування SysML пропонують інше багаторівневе представлення проектної інформації. Так, методология MBSE Grid презентує інформацію на двох осях простору проектних рішень: аспектів проектування (вимоги, структура, поведінка та параметри системи) і рівнів абстракції (системний, архітектурний, технічної реалізації). Це забезпечує простежуваність вимог до проектних рішень на всіх рівнях, але водночас призводить до створення великої кількості діаграм, що ускладнює сприйняття інформації в навчальному процесі.

Наша пропозиція полягає у створенні діаграми всеосяжного огляду проекту, яка об'єднує трирівневе представлення інформації: цілі та вимоги проекту; фічі (особливості, функціональні можливості) системи; та застосовані у проекті технології. Ця діаграма інтегрує різнорівневу проектну інформацію, де елементи різних рівнів пов'язані між собою, та наочно демонструє їхні зв'язки. Вона дозволяє одночасно бачити загальну картину проекту і розуміти обґрунтування конкретних інженерних рішень. На прикладі проекту стенду автоматичного підйомнику зв'язки можуть бути такими: ціль - доставляти вантажі на різну висоту; відповідна фіча - переміщення платформи по вертикальній осі; технології - двигун постійного струму, кривошипний механізм, драйвер двигуна Monster Moto Shield, мікроконтролер Arduino UNO та програма керування ним. Для перевірки ефективності цієї форми проектної документації на сайті клубу робототехніки RoboDev кафедри АЕМС НТУ ХПІ було розроблено інтерактивну діаграму проекту автоматичного підйомника. Кожен елемент діаграми є інтерактивним і дозволяє отримати детальну інформацію про конкретний аспект проекту - від загального огляду до детальних технічних характеристик. Створений редактор таких діаграм дозволяє розміщувати компоненти проекту на схемі та встановлювати зв'язки між ними безпосередньо через інтерфейс сайту, результати зберігаються у базі даних. Технічна реалізація діаграми та її редактора виконана з використанням програмних бібліотек React та React Flow. Вони забезпечують потрібну гнучкість у відображенні та маніпуляції на схемі умовними позначеннями артефактів мехатронних проектів.