

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВЕЛИКИХ СКІНЧЕННО-ЕЛЕМЕНТНИХ МОДЕЛЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ ANSYS**

**Шкільний С.М.**

*Національний технічний університет “ХПІ”, Харків*

Розглянуті особливості розробки великої (кількість елементів більше 2 млн.) скінченно-елементної моделі проекту корпусу локомотивного дизеля 1Д80Б 02 004, спроектованого на ХЗТМ ім. Малишева. Довжина корпусу становить коло 4м, висота та ширина – коло 1.3м, а маса – коло 4т. Прототипом проекту дизеля 1Д80Б 02 004 є розроблені у свій час двигуни серії Д70 (12Д70, 6Д70, 3Д70 та ін.). При цьому остів такого типу (Д70) ставить собою цільнозварний корпус з 9-ти секцій, складуємих з наклонних, продольних та поперечних сталевих листів товщиною 14 мм. Загальний склад електронної версії (використована САД - SolidWorks) проекту дизеля 1Д80Б 02 004 характеризується такими параметрами: кількість об'ємів в проекті – 112, а кількість поверхонь, створюючих такі об'єми – поза 10000.

Початкові спроби створення КЕ моделі проекту корпусу дизеля були невдалими у зв'язку з його високою геометричною та топологічною складнощами. Генерація КЕ за допомогою звичайних MESH-процедур в ANSYS давала очікуєми оцінки кількості елементів на рівні 30-50 млн., що робило цю задачу не вирішуваною на маємої комп'ютерної техніці.

Ситуацію вдалось принципово змінити і поліпшити за допомогою послідовного виключення із состава проекту конструктивних та структурних елементів, не маючих принципового значення відносно очікуємих результатів аналізу.

Крім того, за допомогою булевих операцій була виконана трансформація початкових об'ємів, що дозволило скоротити їх загальну кількість до 4, а загальну кількість поверхонь у їх складі – до 8350. Завдяки цьому, сумарна кількість КЕ, генеруємих в ANSYS для кінцевої геометрії всього проекту, була зменшена до 2.3 млн. Головні складнощі при цьому полягли у виборі оптимального розміру скінчених елементів, задаємих при виконанні MESH-процедур: дуже мали елементи породжували великий розмір задачі, а дуже великі – приводили до фатальних помилок. Багаторазові пошуки дозволили виявити оптимальний розмір елементов у межі (0,032-0,04)м. Одержані тестові рішення для задач на власні коливання щодо КЕ моделей окремих об'ємів та двох половин корпусу дизеля виявили їх високу якість та близькість по результатам.