

ВИЗНАЧЕННЯ ТА РОЗРАХУНОК НАПРУЖЕНЬ ПОРИСТОГО ПРОНИКНОГО МАТЕРІАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САЕ

Повстяной О.Ю., к.т.н., доцент; Сичук В.А., к.т.н., ст.викладач; Полінкевич Р.М., к.т.н., доцент, Четвержук Т.І., к.т.н., ст.викладач
Луцький національний технічний університет

Сьогодні проблеми створення пористих середовищ вирішуються на основі застосування комп'ютерного моделювання, яке дозволяє оптимізувати технологію отримання пористих проникних матеріалів (ППМ). Дане впровадження стало можливим завдяки істотному прогресу в розумінні основних особливостей поведінки порошкових матеріалів у процесі їх деформаційної обробки, досягнутого в останні десятиліття.

Програмний скінченно-елементний комплекс ABAQUS – універсальна система загального призначення, використовується як для проведення багатоцільового інженерного аналізу, так і для науково-дослідних і навчальних цілей в різних сферах діяльності.

За допомогою комплексу ABAQUS можна вирішувати такі складні завдання, як розрахунок міцності турбомашин і проектування рухових установок, аналізувати роботу шасі і трансмісій, визначати поведінку шин, розраховувати зварні з'єднання, проводити аналіз аварійних зіткнень (краш-тести), здійснювати тести на падіння, лиття металів, пробивання матеріалу, виконувати розрахунки композиційних структур, враховувати контактну взаємодію великого числа тіл, сейсмічні впливи, вибухові впливи, проводити розрахунки надійності ядерних реакторів, аналіз міцності електронних компонентів і т.д.

Дослідимо пористий проникний матеріал зовнішнім діаметром 40мм, внутрішнім діаметром 30мм і довжиною 220мм, виготовлений з матеріалу – порошок сталі ШХ15 (рис.1) і навантажений силою $P=10кПа$, яка прикладена до тіла ззовні та зсередини.

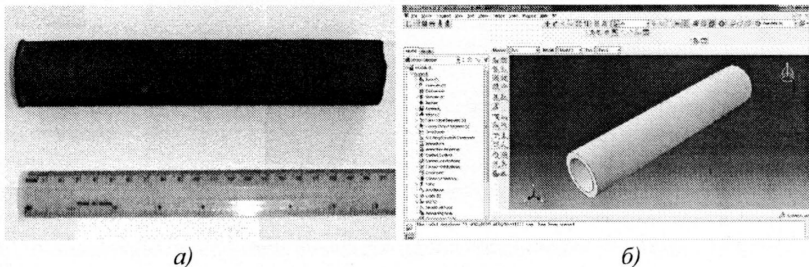
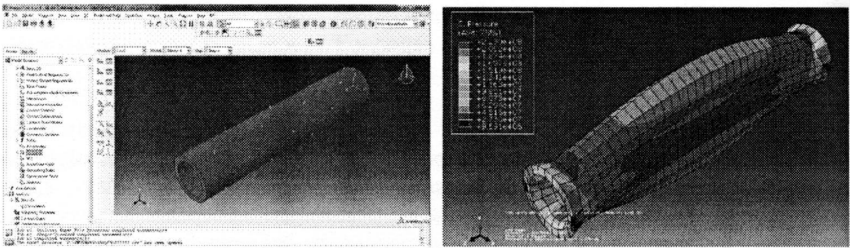


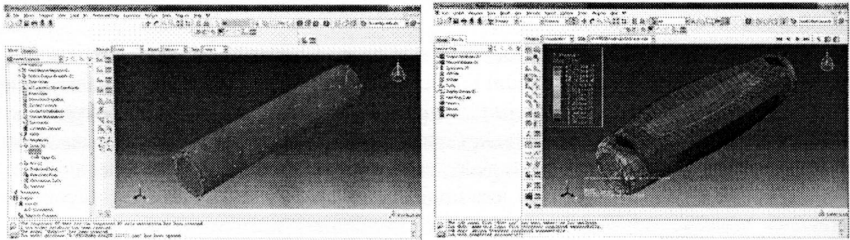
Рис.1. Загальний вигляд ППМ, виготовленого з порошку ШХ15 (а), та його 3D модель (б)

Як критерій міцності у програмному комплексі ABAQUS вибираємо кількість питомої потенціальної енергії формозміни, накопиченої здеформованим об'єктом.

Для перевірки правильності проведених експериментальних досліджень було проведено моделювання прикладання напруження (за Мізесом) на ППМ за допомогою пакету ABAQUS (рис.2-4).



а) б)
Рис.2. Моделювання прикладання напруження (а)
та розподіл деформацій (б) на ППМ (ззовні)



а) б)
Рис.3. Моделювання прикладання напруження (а)
та розподіл деформацій (б) на ППМ (зсередини)

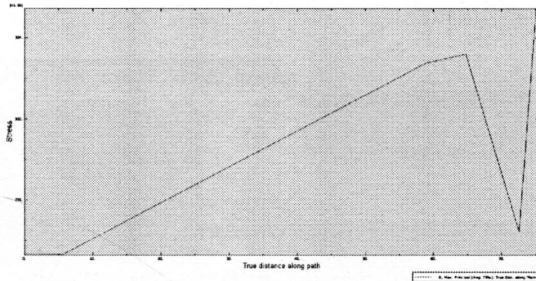


Рис.4. Графічна залежність напруження від часу при моделюванні

Організація програмного середовища моделювання ABAQUS надає можливість досліджувати та прогнозувати закономірності формування структури та властивості пористих матеріалів з урахуванням розмірів структурних елементів.