

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Кепенач Наталії Павлівни «Динаміка підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу при нестационарних навантаженнях», подану на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла

- **Актуальність теми дисертації.** Неоднорідні елементи конструкцій у вигляді пластинок і оболонок різноманітної форми знаходять широке застосування в машинобудуванні, промисловому та громадському будівництві, авіаційні та космічній техніці, суднобудуванні. Значне поширення отримали підкріплені оболонкові елементи, які складаються з самої оболонки та системи підкріплюючих ребер, які забезпечує їх сумісну роботу навантаженнях. При розрахунку на міцність вказаних конструкцій при динамічних навантаженнях виникає необхідність визначити напружено–деформований стан як в області зміни фізико-механічних параметрів заповнювача конструкції, так і на значній віддалі від неоднорідностей. При цьому, однією з особливостей досліджуваного процесу являється хвильова природа і неоднорідність розподілу полів фізико–механічних параметрів у вихідній системі. Складність процесів, що при цьому виникають, обумовлює необхідність застосування сучасних чисельних методів розв’язку динамічних задач поведінки неоднорідних оболонок. У зв’язку з цим, визначення напружено–деформованого стану динамічної поведінки підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу при нестационарних навантаженнях і розвиток ефективного чисельного методу розв’язування задач даного класу являє собою **актуальну** задачу механіки деформівного твердого тіла.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, що проведені в дисертаційній роботі, виконано у відповідності з науковими темами Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України: "Хвильові процеси в пружних тілах та оболонках з врахуванням неоднорідностей" (шифр 1.3.1.354, № ДР 0107U000433, 2007–2011), "Розробка методів розрахунку тонкостінних композитних елементів конструкцій з неоднорідностями (вирізи, ребра жорсткості) при статичних і динамічних навантаженнях" (шифр 1.3.1.377-12, № ДР 0112U000244, 2012–2013), "Дослідження пружного деформування неоднорідних тіл при динамічному навантаженні" (шифр 1.3.1.373-12, № ДР 0112U000240, 2012–2015).

Наукова новизна та основні наукові результати дослідження полягають в наступному:

- в постановці двовимірних динамічних задач теорії підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу з врахуванням дискретного розміщення ребер в рамках теорії оболонок та стержнів типу Тимошенка при нестационарних навантаженнях;
- в розвитку ефективного чисельного методу розв'язування задач нестационарних коливань підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу з врахуванням дискретного розміщення ребер, що базується на використанні інтегро-інтерполяційного методу апроксимації вихідних рівнянь по просторовим координатам та явній скінчено-різницевій апроксимації по часовій координаті;
- в теоретичному дослідженні умов стійкості різницевих схем для рівнянь коливань дискретно підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу;
- в розробці алгоритмів і програм, що дозволяють реалізувати розв'язування досліджуваних динамічних задач на ПК;
- вперше комплексно отримано розв'язки двовимірних неосесиметричних задач теорії підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу з врахуванням дискретного розміщення ребер під дією нестационарних навантажень;
- в дослідженні впливу геометричних та фізико-механічних параметрів вихідних конструкцій на їх напруженого-деформований стан при різних видах граничних умов та типах нестационарного навантаження;
- в виконанні аналізу результатів та виявленню нових властивостей і закономірностей протікання хвильових процесів, які обумовлені дискретністю розміщення підкріплюючих ребер.

Практичне значення результатів дослідження. Розв'язки нових задач динаміки дискретно підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу при нестационарних навантаженнях, а також розроблені методи, алгоритми та програми розрахунку розв'язку задач, які одержані в роботі, можуть бути використані для дослідження прикладних задач в науково-дослідних організаціях та конструкторських бюро при проектуванні неоднорідних циліндричних елементів конструкцій. Використання розроблених алгоритмів та програм дозволяє проводити розрахунки з оцінкою меж міцності елементів конструкцій, оцінки меж застосування більш простих теорій.

Ступінь обґрунтованості наукових положень висновків та рекомендацій. Всі висновки досліджень отримані в результаті коректно поставлених задач теорії підкріплених оболонок, з залученням строгого математичного апарату, надійних чисельних методів і програмного забезпечення. Одержані результати перевірялись на еталонних задачах даного класу.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел із 166 найменувань на 21 сторінці. Загальний обсяг дисертації становить – 133

сторінки, 30 рисунків, 1 таблиця. Структура і об'єм роботи відповідають вимогам до кандидатських дисертацій.

В цілому дисертаційна робота Кепенач Н.П. є завершеним науковим дослідженням. Автореферат дисертації повністю відповідає змісту роботи і її основним положенням. Тексти дисертації та автореферату викладені на належному науковому рівні. Загальні висновки дисертаційної роботи повністю відповідають її меті.

Апробація результатів роботи та публікації. Результати дисертації доповідались та обговорювались на Міжнародній науковій конференції „Математичні проблеми технічної механіки” (Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014); VII Міжнародной научной конференции „Актуальные проблемы механики деформируемого твердого тела” (Донецк, Меликино, 2013); Всеукраїнській науково-методичній конференції „Сучасні науково-методичні проблеми у вищій школі” (Київ, 2013); Міжнародній науковій конференції „Сучасні проблеми механіки деформівного твердого тіла, диференціальних та інтегральних рівнянь” (Одеса, 2013); Міжнародной научной конференции „Теория оболочек и мембран в механике и биологии: от макро- до наноразмерных структур” (Мінск, 2013); II Міжнародной конференции „Актуальные проблемы инженерной механики” (Киев, Одесса, 2015).

Окремі положення дисертації періодично доповідались на наукових семінарах відділу динаміки та стійкості суцільних середовищ Інституту механіки ім. С. П. Тимошенка НАН України (Київ, 2013–2015). Дисертація у завершенному вигляді доповідалася і обговорювалася на науковому семінарі відділу динаміки та стійкості суцільних середовищ Інституту механіки ім. С. П. Тимошенка НАН України (Київ, 2015); на семінарі за науковим напрямком „Механіка композитних та неоднорідних середовищ” Інституту механіки ім. С. П. Тимошенка НАН України (Київ, 2015). По матеріалах дисертації опубліковано 17 наукових робіт, серед яких 6 статей опубліковано у фахових виданнях затверджених ДАК МОН України.

В опублікованих наукових працях достатньо повно викладені основні результати дисертаційної роботи.

Зауваження. За змістом роботи можна зробити такі зауваження:

- 1) В роботі розглянуто варіант моделі ортотропних оболонок. Але, всі розрахунки приведено для ізотропоного випадку матеріалу конструкції.
- 2) В дисертації роботі розглянута плоска задача про динамічну поведінку підкріпленої циліндричної оболонки еліптичного перерізу. Але, в матеріалах автореферату цей матеріал не приводиться.
- 3) У дисертації та авторефераті зустрічаються описки та русизми.

Зазначені зауваження не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи і не зменшують ступеня обґрунтованості та вірогідності основних

результатів та висновків.

Висновок. За актуальністю теми, обсягом виконаних досліджень, новизною, теоретичною та практичною цінністю результатів дисертаційна робота Кепенач Н.П. на тему «Динаміка підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу при нестационарних навантаженнях», відповідає вимогам положення про «Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Кепенач Наталя Павлівна, за розв'язання неосесиметричних динамічних задач теорії підкріплених циліндричних оболонок еліптичного перерізу при нестационарних навантаженнях заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла.

Офіційний опонент,

Лоза Ігор Андрійович
доктор фізико-математичних наук, доцент,
проф. кафедри вищої математики НТУ

Підпис засвідчую