

В.А. Куценко, канд. техн. наук. доц. (*ХДУХТ, Харків*)

І.В. Лебединець, канд. техн. наук. доц. (*ХДУХТ, Харків*)

І.П. Педорич, ст. викл. (*ХДУХТ, Харків*)

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗАННЯ РІВНЯНЬ МІЦНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ НЕОДНОРІДНИХ ПЛАСТИН

Класична теорія пружності завдяки працям багатьох поколінь науковців розвилась у потужну наукову дисципліну, а її розв'язки широко використовуються під час проектування та розрахунків інженерних споруд, різноманітних механізмів, будівельних конструкцій, елементів машин та їх деталей. Під час занять з інженерних дисциплін, наприклад, теоретична механіка чи опір матеріалів, викладач пропонує студентам з урахуванням теоретичної бази знань зробити розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість стандартизованих елементів, таких як балка, пластина, оболонка, масив тощо. Розв'язуючи поставлену викладачем задачу, студент звертається або до бібліотеки, або до Інтернету. В обох випадках вони набувають навичок знаходити інформацію, необхідну для них. Але недоліки Інтернету в тому, що об'єм інформації надто значний, що ускладнює знаходження необхідної інформації. В підручниках же часто інформація буває застарілою, ті чи інші стандарти з плином часу можуть втрачати своє значення. З вищесказаного, ми вважаємо, що інженерні дисципліни студент може засвоїти лише за допомогою викладача і в аудиторії. Ефективність отримання знань з іншого боку забезпечується змістом навчального матеріалу. Не секрет, що не всім студентам легко засвоїти, наприклад, опір матеріалів, тому на перший план виходить задача викладача знайти нові методи, нові підходи, щоб студенти добре засвоїли матеріал і в майбутньому змогли стати висококваліфікованими фахівцями в галузі машинобудування.

Наука не стоїть на місці, а постійно знаходиться в розвитку. З'являються нові матеріали, нові форми, нові напрямки досліджень.

В останні десятиліття потреби практики стимулювали бурхливий розвиток нових розділів механіки, які узагальнюють і уточнюють відомі положення класичної теорії. Одним із таких нових напрямків стала лінійна теорія пружності неоднорідних тіл, механічні властивості яких – функції координат точок тіла. Неоднорідність є характерною властивістю практично всіх матеріалів, що викорис-товуються в техніці та будівництві. Вона обумовлена цілою низкою чинників, які умовно можна поділити на три групи: дія довкілля, особливості технології виготовлення, реалізація проектного задуму.

Наведене нижче дослідження присвячене розробці методів визначення напружень і переміщень у пластинках із неоднорідних за товщиною матеріалів та впровадженню його в учбовий процес, що, на нашу думку, збільшить багаж знань майбутніх інженерів-механіків. Зокрема, пластинки можуть бути й багат шаровими, а кожний шар, у свою чергу, теж може бути неоднорідним.

Як вже відзначалося, розв'язати будь-яку задачу теорії пружності для неоднорідного тіла зазвичай значно важче ніж для аналогічного за формою і навантаженням однорідного, оскільки в засадничих диференціальних рівняннях у частинних похідних з'являються змінні коефіцієнти.

У таких випадках дослідники роблять спроби спростити проблему й оцінювати напружений і деформований стани тіла, що вивчають, приблизно з тим чи іншим ступенем точності. Коли тіло є пластинка малої товщини, то заслуговує на увагу підхід, коли розв'язок рівнянь шукають у вигляді рядів за степенями малого параметру.

Просторова задача теорії пружності для ізотропних тіл, з неоднорідністю, що є функцією однієї декартової координати z , зведена до розв'язування двох лінійних диференціальних рівнянь згідно за відповідних краєвих умов.

За допомогою операторних методів розв'язування диференціальних рівнянь розглянуто задачу про напружений та деформований стани неоднорідних і зокрема багат шарових пластин із ізотропних матеріалів. Розроблено метод побудови так званих «технічних» теорій згину пластин із розрахунками різних ступенів точності. Показано, що в найпростішому випадку запропонована теорія переходить в існуючу теорію, якщо матеріал ізотропний і однорідний.

В дослідженнях брали участь і студенти наукового гуртка при кафедрі. Розглянуте спрямоване на пошук оптимального рішення виробничих проблем у молодого фахівця в галузі машинобудування та інженерії взагалі з урахуванням досягнень науки і техніки.

Список використаних джерел

1. Плевако В. П. Напружений стан неоднорідних покриттів / В. П. Плевако // *Машинознавство*. – 2001. – № 3 (45). – С. 24–28.
2. Плевако В. П. Напружений стан покриттів за дії дотичних сил / В. П. Плевако // *Машинознавство*. – 2005. – № 5 (95). – С. 24–25.