

УДК 539.3

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЦНОСТІ КОНСТРУКЦІЇ – ЗАПОРУКА ЇЇ ДОВГОВІЧНОЇ РОБОТИ

Ускова С., здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр» 31АІ групи

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна*

У процесі експлуатації машин та споруд їх елементи (стрижні, балки, болти, заклепки тощо) у тому чи іншій мірою беруть участь у роботі конструкції і піддаються дії різних сил – навантажень. Для забезпечення нормальної роботи конструкції інженеру необхідно так підібрати матеріал та розміри елементів конструкції, щоб вони:

- не руйнувалися, тобто. були міцними;
- були досить твердими, тобто. переміщення (деформації) елементів конструкції не перевищували заданих величин;
- були стійкими, тобто. зберігали під впливом навантажень початкову стійку форму рівноваги.

Опір матеріалів – наука, що вивчає інженерні методи розрахунку міцності, жорсткості та стійкості елементів конструкцій, машин та споруд. Ця наука відноситься до фундаментальних дисциплін загальноінженерної підготовки спеціалістів.

Для опору матеріалів, в якості одного з предметів прикладної механіки, є певні завдання, котрі полягають у розрахунку міцності, за допомогою визначення деформацій і напружень, в тілі, твердому і пружному, що піддається силовим навантаженням чи тепловій дії. Усе це зумовлює актуальність вивчення дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій», яка базується на основних принципах науки про опір матеріалів. Ця дисципліна має певний перелік основних та, більш, розповсюджених задач. До них відносяться:

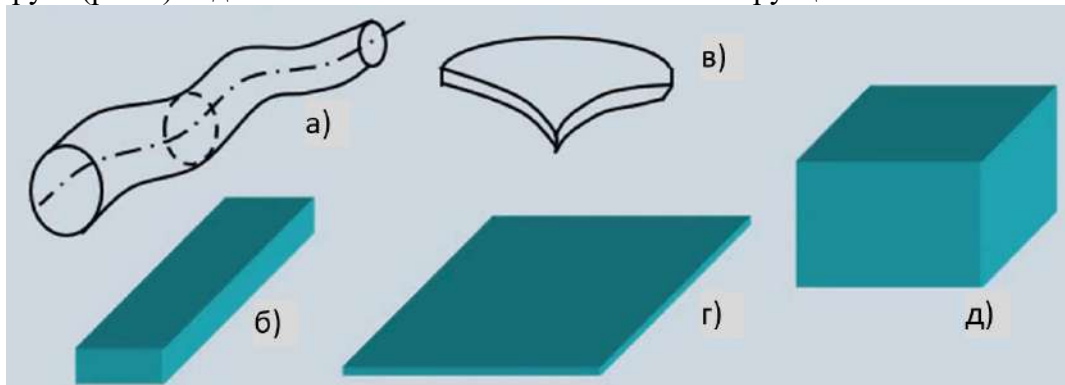
- Задача синтезу
- Задача аналізу
- Задача розрахунку вантажопідйомності

Задача синтезу потребує проектувальні розрахунки, необхідні для підбору матеріалів та визначення розмірів елементів конструкції.

Задача аналізу характеризується перевіркою міцності та жорсткості, тобто, при заданих навантаженнях, потрібно визначити напруження і деформації, та проконтролювати аби показники не перевищували допустимих значень.

Задача розрахунку вантажопідйомності – визначення граничних та руйнівних навантажень, що можуть виникнути під час експлуатації конструкції.

Головний об'єкт вивчення в опорі матеріалів – напружено-деформований стан і роботоздатність конструкцій та її елементів. Форма цих елементів може бути приведена до форми бруса (рис.1). Одним з найважливіших елементів конструкції є балка.



а) криволінійний стержень, б) прямолінійний стержень, в) оболонка, г) пластина, д) масив

Рис.1. Спрощена форма елемента конструкції

За правило, при оціночному результаті, що одержується за допомогою математичних моделей даної дисципліни, під час проектування виробів, всі міцнісні характеристики матеріалів, а також, розміри конструкцій, прийнято брати з запасом, майже, в 9 разів.

У практичних розрахунках розглядають не саму конструкцію, а її розрахункову схему – реальне тіло, що звільнено від впливу несуттєвих чинників. При проектуванні різних конструкцій доводиться вибирати матеріал та геометричні параметри, виходячи з міркувань надійності та найбільшої економії. Розрахунки на міцність полягають у визначенні, чи опиратиметься конструкція, або ж вона зруйнується під дією навантажень.

Важливо враховувати, при виборі розрахункової схеми, фізичні властивості матеріалу, ідеалізувати геометричні параметри об'єкта, зовнішній вплив, в'язі і опори.

Методи опору матеріалів характеризуються:

- експериментально-теоретичним підходом до вирішення задач;
- застосуванням законів фізики, механіки та математичного апарату;
- широким використанням передумов, що спрощують вирішення задачі, котрі базуються на визначеному переліку гіпотез.

Щоб побудувати теорії опору матеріалів, вводять деякі гіпотези, стосовно властивостей і структури матеріалів. До них відносять:

1. Гіпотеза про однорідність та ізотропність;
2. Гіпотеза про суцільність матеріалу;
3. Гіпотеза про малість деформацій;
4. Гіпотеза про ідеальну пружність матеріалу;
5. Гіпотеза плоских перерізів (так звана, гіпотеза Бернуллі).

Спираючись на усі вищезазначені методи, гіпотези та параметри, при розрахунках опору матеріалів, слід враховувати різноманітні види деформації.

1. Деформація розтягання-стискання;
2. Деформація зсуву (зрізу);
3. Деформація кручення;
4. Деформація згинання.

Наука про опір матеріалів дозволяє нам розуміти, як веде себе матеріал у тих чи інших типових ситуаціях навантаження. А дисципліна "Механіка матеріалів і конструкцій" - це елемент культури інженера, який допомагає дізнатися про те, що є різні типи навантаження, найпростіші типи напруженого стану, наприклад, розтяг і стиск (розтягнуті та стиснуті волокна), поперечний чи поздовжній зсув, кручення, згин, складний згин? Ця наука має багато спрощень, але в багатьох науках ми дуже багато починаємо розуміти, вивчаючи прості приклади.

Кожна людина, колись, чула про явище опору, але більшість, до кінця не усвідомлюють важливість цього. Кожне тіло, з будь-якого матеріалу, піддається опору, і якби не це, людство не мало би змоги для розвитку.

Список використаних джерел.

1. Бондаренко Л. Ю., Ускова С. О. Значення інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі вищої школи. Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології: матеріали III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Запоріжжя, 12-19 грудня 2022р.) Запоріжжя: ТДАТУ, 2022. С. 176–178. URL: https://drive.google.com/file/d/1CFdKF_hu_7t5OmpNn8Vm4-O2GnJOEPur/view

2. Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О. Використання відкритого програмного забезпечення для навчання здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.220–224.

3. Бондаренко Л., Вершков О. Мультимедійні системи та 3D-технології в освітньому процесі. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації*: Матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Запоріжжя, 30 вересня 2022 р. Запоріжжя, 2022. С. 424–428.

Науковий керівник: Вершков О. О., к.т.н., доц.