

Дніпровський національний університет імені
Олеся Гончара

Кафедра проектування та конструкцій

ПСІБНИК ДЛЯ КОРИСТУВАЧА
ПРОГРАМНОГО ПАКЕТУ
"DRYBAУ"

старший викладач кафедри проектування та конструкцій Колесніченко О.В.

м. Дніпро

2021

1 Загальні відомості.

Нажаль, якщо ви щасливий власник сучасного комп'ютера з 64-розрядною системою робота не розпочнеться взагалі.

Програмний пакет DRYBAY вирішує задачу перевірного або проектувального розрахунку циліндричної оболонки, підкріпленої поздовжнім і поперечним силовим набором, навантаженою осьовою стискаючою силою та згинальним моментом.

Програмний пакет використовується як додаток до розрахунків «сухих» відсіків ракет, а також будь-яких інших об'єктів техніки, що містять аналогічні конструкції.

Склад програмного пакету DRYBAY:

- * read_me.doc - опис для користувача;
- * profill.dat - база даних по стандартним пресованим профілям;
- * drybay.exe - модуль для виконання програми розрахунків.

Програмний пакет DRYBAY призначений для роботи в ОС MS-DOS та Windows x 32.

Програмний пакет DRYBAY створено на кафедрі проектування та конструкцій фізико-технічного факультету Дніпропетровського державного університету у 1993-1994 рр.

Розробник: Бутович В.І.

Консультант: Краснікова Р.Д.

Переклад посібника та редагування: Колесніченко О.В.

2 Розрахункова модель

Алгоритм розрахунку несучої здатності оболонки повністю відповідає методиці, викладеній у книзі:

[1]. Прочность ракетных конструкций , под ред. Моссаковского В.И. - М.:Высшая школа.,1990.

Проектованій оболонці властива поведінка, описана в [1, с.166].

Конструкція оболонки розглядається як набір стиснутих стрижнів із приєднаною обшивкою.

Розрахункові формули відповідають [1, 5.1-5.58 та 5.81-5.93].

3 Перевірочний розрахунок

Полягає у визначенні несучої здатності оболонки. Вихідні дані до розрахунку - повний набір значень конструктивних параметрів оболонки.

Як результати розрахунку видаються значення коефіцієнтів запасу за загальною та місцевою стійкістю.

Як додаткова інформація про оболонку видаються значення критерію "Г", якому відповідає визначений Вами профіль проміжного шпангоуту (якщо такий є в конструкції), а також вага оболонки.

4 Проектувальний розрахунок

Полягає у підборі такого поєднання проектних параметрів оболонки, (а саме:

- * кількість шпангоутів;
- * кількість стрингерів;
- * товщина обшивки;
- * профіль стрингера;
- * профіль шпангоуту.)

які б забезпечили мінімальну вагу конструкції.

У загальному випадку, для проектування не потрібно ніякої інформації про проектні параметри, а область пошуку їх визначається автоматично.

Однак, з будь-яких міркувань, будь-які з проектних параметрів можна визначити, таким чином вивівши їх з керуючих параметрів оптимального пошуку ("заморозити").

Якщо проектні параметри не фіксувати, програма буде шукати їх оптимальні значення у таких областях:

- * Крок стрингерів: (10 20) см
- * Крок шпангоутів: (0.3...0.5) радіуса оболонки
- * Товщина обшивки: (0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0) мм
- * Профіль стрингера: набір профілів типу ПР101, ПР109, ПР307
- * Профіль шпангоуту: набір профілів типу ПР105

(Дані по профілях дивись:

а) файл profill.dat

б) Пресовані профілі. Каталог. -

М.: Государственное издательство

оборонной промышленности., 1957.).

Результатом проектування є значення проектних параметрів оболонки, оптимальної з точки зору ваги і відповідної наступним умовам працездатності:

- 1) Еквівалентне розрахункове осьове зусилля НЕ ПЕРЕВИЩУЄ несучої здатності оболонки за загальною стійкістю;
- 2) Еквівалентне розрахункове осьове зусилля не перевищує несучої здатності оболонки за місцевою стійкістю;
- 3) Несуча здатність оболонки за місцевою стійкістю ПЕРЕВИЩУЄ несучу здатність оболонки за загальною стійкістю щонайменше, ніж 10%;
- 4) Фактичне значення "Г"-критерію не перевищує заданого.

Якщо за будь-якого можливого поєднання проектних параметрів оболонка не буде відповідати умовам працездатності, то програма повідомляє користувачеві, яка саме умова не виконується.

Як результати проектувального розрахунку видаються:

- * оптимальні значення проектних параметрів
- * коефіцієнти запасу
- * додаткова інформація

5 Як працювати з програмою.

Хоча інтерфейс програми DRYBAY є повною мірою інтерактивним не назвеш, але збудований він так, що в процесі роботи користувачеві доводиться або відповідати на запитання, або виконувати конкретні вказівки програми. Тому, швидше за все, результат Вашої роботи з програмою не зміниться від того, чи Ви прочитали цей опис чи ні. Але прочитати не завадить...

Отже, весь сеанс роботи з програмою DRYBAY складається з наступних 4-х стадій:

- 1) Створення файлу вихідних даних;
- 2) Завдання вихідних даних, визначальних режим роботи програми;
- 3) Розрахунок та пошук;
- 4) Аналіз результатів.

5.1. Створення файлу вихідних даних

Лева частка списку даних, що повідомляються програмі перед розрахунком, залежно від виду розрахунку, або при повторних розрахунках для більш тонкої оптимізації тієї ж конструкції не змінюється або змінюється незначно. Тому має сенс певний набір вихідних даних містити у файлі, не займаючись стомлюючою роботою повторних введів тих самих чисел.

Перше з чим Ви зіткнетесь, запустивши `dryba.exe` на виконання, буде пропозиція про створення такого файлу. Якщо Ви не маєте подібного файлу, то відмовлятися не варто.

Ось перелік вихідних даних, застосовних для будь-якого розрахунку, які вписуються у файл даних:

- * Геометрія відсіку
- * Діючі навантаження
- * Коефіцієнт безпеки
- * "Г"-критерій для підбору проміжних шпангоутів

(якщо Ви твердо вирішили не ставити проміжних шпангоутів, то можете задати будь-яке число (наприклад, швидкість світла у вакуумі))

* Механічні характеристики матеріалів конструкції оболонки

Значення вихідних даних вписуються Вами у файл-шаблон, який автоматично створює програма, як тільки Ви дасте йому будь-яке приємне ім'я.

Заповнити файл-шаблон можна з будь-якого текстового редактора, який розуміє ASCII (Edit, Norton Editor, Foton, Multi Edit, Lexicon та багато інших), дописуючи відповідні значення після символів "=" та не натискаючи «Enter».

(Якщо $M=0$ то треба ввести 0.0)

(Уважно слідкуйте за розмірністю, на приклад питому вагу з вводять - $\text{кг}/\text{см}^3$, а в вихідному файлі – $\text{г}/\text{см}^3$.)

Згодом, вихідні дані у файлі можна скільки завгодно

редагувати (не порушуючи шаблон!) або створювати нові файли-шаблони (не забуваючи при цьому, що в каталозі DOS двох файлів з одним ім'ям не буває) і використовувати їх для розрахунків різних та не дуже конструкцій.

5.2. Завдання вихідних даних, що визначають режим роботи програми.

Якщо Ви маєте файл вихідних даних і чітко пам'ятаєте його ім'я, то можете вибрати опцію "Приступити до розрахунку".

Тепер Вам необхідно повідомити ім'я файлу вихідних даних та ввести вихідні дані, що залишилися. А такими є:

- 1) Вид розрахунку (Перевірка, Проект);
- 2) Визначення проектних параметрів як управляючих параметрів оптимального пошуку, або "заморозка" будь-яких проектних параметрів з присвоєнням їм певних значень.

Якщо у пункті 1) Ви визначили вид розрахунку, як **ПРОВІРКОВИЙ**, то в пункті 2) Вам залишається лише задати значення:

- * товщини обшивки;
- * кроку стрингера
(приблизно, але у діапазоні 10...20 див) ;
- * кількості проміжних шпангоутів
(можлива їх повна відсутність);
- * типу та номери профілю для стрингера;
- * типу та номери профілю для шпангоуту
(якщо такий існує).

ПРИМІТКА

На жаль, будь-яка ваша творчість у галузі конструювання профілів нездійснене: Вам доведеться задовольнятися набором стандартизованих пресованих профілів (дивись спец. літературу), до того ж, тільки тих типів і номерів, які є в наборі даних (дивись файл `profill.dat`), а саме:

- ПР101, ПР109, ПР307 - для стрингера;
- ПР105 - для шпангоутів.

Втім, там їх цілком достатньо, і Ви легко зможете знайти аналог вашому оригінальному.

Між іншим, набір даних за профілями `profill.dat` можна редагувати, дотримуючись правила:

Дані за новим профілем дописуються не до старих, а замість якихось зі старих, таким чином не порушуючи формат файлу.

У разі акуратного редагування програма буде справною. працювати, але Ви повинні пам'ятати що з цього моменту відповідальність за коректність результатів знімається з розробника та лягає на Вас.

Визначивши вид розрахунку, як *ПРОЕКТ*, Вам доведеться вибрати, які з проектних параметрів, що оптимізуються, зафіксувати, а які - ні, або ж у повному обсязі покласти працю на вибір оптимальних проектних параметрів на програму, не фіксуючи нічого.

Після того як на всі свої питання програма отримає від Вас вичерпні відповіді, вона поцікавиться у Вас щодо імені для файлу результатів і автоматично розпочне розрахунок.

5.3. Розрахунок та пошук

З початком третьої стадії роботи, програма починає рахувати і оптимізувати, а також вітає Вас цифрами, що біжать по екрану. Якщо у Вашої машини не надто багато МГц, то, придивившись, Ви зрозумієте, що це не що інше, як укрупнене відображення процесу розрахунку та пошуків варіантів оболонки.

Якщо розрахунок перевірочний, то вже за секунду Ви будете в NS (або що там у Вас).

Якщо будь-який параметр при проектуванні зафіксований, то розрахунок не триватиме більше хвилини (дуже багато залежить від швидкодії машини).

Якщо ж машина веде пошук за всіма параметрами, то 33 МГц не відберуть у Вас більше 1.5 хвилин, а 4 МГц плюс відсутність співпроцесора дадуть Вам чудову нагоду сходити випити кави та поговорити про життя.

Але в будь-якому випадку, рано чи пізно, пошук закінчиться і DOS радісно привітає Вас із командного рядка (якщо, звичайно, Ви не є щасливим володарем чудового збійного комп'ютера, наповненого вірусами та зависаючого від першої зустрічної операції розподілу).

Тепер починається остання стадія роботи з програмою, а саме – аналіз результатів.

Нажаль, якщо ви щасливий власник сучасного комп'ютере з 64-розрядною системою робота не розпочнеться взагалі.

5.4. Аналіз результатів.

Файл результатів побудований так, що забезпечує найбільше зручність аналізу результатів роботи з програмою, оскільки крім прямих результатів розрахунку або оптимізації він включає в себе повний набір вихідних даних та іншу додаткову інформацію про конструкції.

При проектних розрахунках, шляхом зіставлення вихідних даних та результатів, можна визначити діапазон найбільш оптимальних значень будь-яких проектних параметрів та при повторних розрахунках визначити їх як фіксовані (наприклад, отримання оптимального значення параметра на межі області пошуку, заданої автоматично, дає вагомі підстави для продовження пошуку найбільш оптимального варіанта).

Якщо поєднання вихідних даних та діапазону пошуку проектних параметрів не дають жодної працездатної конструкції (нехай навіть най неоптимальнішою), то програма сама проаналізує ситуацію і поряд з вихідними даними повідомить у файлі результатів яку саме з умов працездатності (див. пункт 4.) не виконується, що також дасть Вам можливість конструктивно аналізувати ситуацію, а не займатися сліпим перебором варіантів.

ПРИМІТКА

Для подальшого аналізу або зберігання результатів файл вихідних даних можна перенести в інший каталог, диск або роздрукувати. У всякому разі, не забувайте очищати каталог DRYBAУ від своїх старих файлів вихідних даних і результатів, залишаючи при цьому в цілості файли програмного пакета. Акуратне виконання цієї нескладної операції полегшить Вам роботу з пакетом та позбавить від випадкових помилок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пресовані профілі. Каталог., М.: Государственное издательство оборонной промышленности., 1957.
2. Прочность ракетных конструкций , под ред. Моссаковского В.И. - М.:Высшая школа.,1990.