

СЕКЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ПІДСЕКЦІЯ - АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

УДК 621.43

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ДЕЯКИХ МЕХАНІЗМІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

Пінчук О. А., студ. гр АТ-171, **Волощук А. В.**, студ. гр. АТ-171

Наукові керівники: **Мурашківська В. П.**, старший викладач, **Сіра Н. М.**, к.т.н.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Будь-яка машина (транспортна, повітряна, морська, будівельна, дорожня) в своєму складі має двигун. Для перетворення поступального руху поршня в циліндрі в обертальний рух колінчастого вала служить кривошипно-шатунний механізм (КШМ). Цей механізм є головним для двигуна. Розрахунок індикаторної роботи циклу здійснюється з використанням визначеного інтеграла.

Пружини розтягування і стиснення з різною жорсткістю у двигунах внутрішнього згоряння використовують в форсунках, насосах високого тиску, регуляторах, клапанах. На рис. 1 показано загальний вигляд форсунки двигуна.

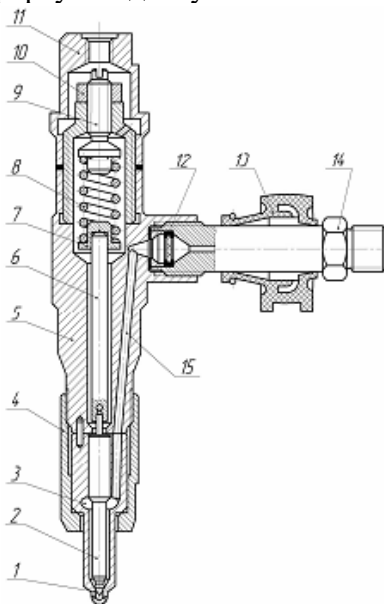


Рисунок 1 – Форсунка: 1 – соплові отвори; 2 – голка; 3 – корпус розпилювача; 4 – гайка розпилювача; 5 – корпус; 6 – шток; 7 – опорна шайба; 8 – пружина; 9 – регулювальний гвинт; 10 – контргайка; 11 – ковпак; 12 – сітчастий фільтр; 13 – ущільнювач; 14 – штуцер; 15 – канал

Під дією високого тиску голка форсунки 2 переміщується і через шток 6 стискає пружину 8. Через відкриті соплові отвори 1 паливо в розпиленому вигляді подається в камеру згоряння. Після закінчення уприскування пружина 8 розтискається і за допомогою штока 6 діє на голку 2, закриваючи соплові отвори 1. Зусилля пружини стиснення 8 регулюють гвинтом 9.

Задача: для розтягування пружини на 1 м необхідно здійснити роботу 5 Дж (Н·м). На яку довжину треба розтягнути пружину, щоб виконати роботу в 15 Дж.

Розв'язок. Відповідно до закону Гука пружна сила, що розтягує пружину, пропорційна цьому розтягу x , тобто

$$F(x) = k \cdot x, \quad (1)$$

де k – коефіцієнт пропорційності (жорсткість пружини, Н / м).

Щоб відповісти на питання задачі, потрібно знати значення цього коефіцієнта. Для його знаходження скористаємося формулою:

$$A = \int_a^b F(x) dx \quad (2)$$

За умовою задачі

$$5 = \int_0^1 k \cdot x dx \Rightarrow 5 = \frac{kx^2}{2} \Big|_0^1 = \frac{k}{2} \Rightarrow k = 10 \text{ Н/м}. \quad (3)$$

Таким чином, $F(x)=10x$. Щоб знайти довжину, на яку можна розтягнути пружину, якщо виконати роботу в 15 Дж, ми також скористаємося згаданою вище формулою, в якій нам тепер невідомий параметр b . Тобто

$$15 = \int_0^b 10x dx \Rightarrow 15 = \frac{10x^2}{2} \Big|_0^b = 5b^2 \Rightarrow 3 = b^2 \Rightarrow b = \sqrt{3} \approx 1,73. \quad (4)$$

Отже, пружину потрібно розтягнути приблизно на 1,73 м. Проілюструємо ситуацію, описану в задачі графічно (рис. 2 і 3). На рис. 2 показані пружини розтягу і стиску в стані спокою.



Рисунок 2 – Пружини в стані спокою:
а) розтягу; б) стиску

На площині цьому виразу відповідає рівняння прямої $y = kx$ (в нашому прикладі $k=10$, відповідна пряма $y=10x$ зображена на рис. 3). Так, наприклад, з графіку видно, що при розтягуванні пружини з жорсткістю в 10 Н/м ($k=10$) на 1 м ($x=1$) сила пружини складе 10 Н ($F=10$).

У разі попереднього розтягу пружини по її осі діє сила $F=k \cdot x + b$, де b – величина попереднього розтягу пружини; k – жорсткість пружини, Н/м. На графіку (рис. 3) цьому виразу функції F відповідає пряма $y=10x + 5$.

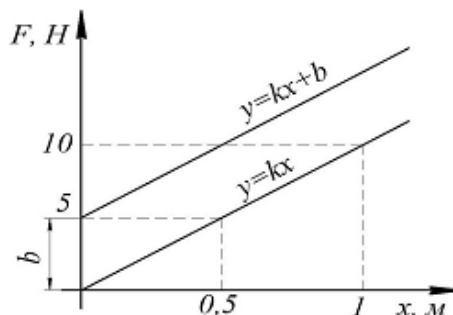


Рисунок 3 – Характеристики пружини

Жорсткість пружини (k) – це величина, що показує, яке зусилля в Н потрібно прикласти до неї для її розтягу (стиснення) (в нашому прикладі для розтягу на 1 м). Зазвичай жорсткість має одиницю величини в Н/мм. У пружин форсунок автомобільних дизелів жорсткість лежить в межах 200-300 Н/мм.

Список використаних джерел

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 608 с.
2. Системы управления дизельными двигателями: пер. с нем - 1-е русск. изд. М.: ЗАО «За рулем», 2004. – 480 с.
3. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. Київ, 2006.
4. Призва Г.Й., Плахотник В.В., Гординський Л.Д. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – К.: Либідь, 2003.
5. Характеристика пружин. URL: <http://metal-torg.com.ua/ua/produktsyya/harakteristika-prujin.html>.

УДК 629.3

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СФЕРІ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

Тишик О. О., студ. гр. МАТн-181, **Сиводід О. С.**, студ. гр. МАТн-1,
Бондар Т. Ю., студ. гр. АТТ-191, **Тімкова М. І.**, студ. гр. АТТ-191

Науковий керівник: **Скляр В. М.**, асистент

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Автомобіль з двигуном внутрішнього згоряння або електрокар ясно одне, в найближче десятиліття концепція дорожнього руху істотно зміниться.

Недорогий електромобіль з великою дальністю пробігу – Volkswagen I.D. Crozz повинен на електриці автономно проїхати більше 500 кілометрів. Потужний електричний кросовер з 2020 року надійде в масове виробництво. Тим не менш, він буде все ж значно дорожче, ніж, наприклад, Golf і тому розроблений спочатку для каршерінга і карпулінга, які, швидше за все, стануть основою електричного майбутнього дорожнього руху.

Автономне водіння 3 рівня – найпізніше в 2020 або 2021 році на ринок вийдуть автомобілі, які при їзді по трасі на деяких ділянках зможуть здійснювати повністю автономне водіння. Одним натисканням кнопки ви передоручаєте автопілоту управління, а самі можете присвятити свій час іншим речам, наприклад, телефонних дзвінків, читання або перегляду фільмів. Навіть зараз це іноді можливо, використовуючи «Асистента руху» в пробках у Audi A8.

НССІ-двигуни – з появою альтернативних видів двигунів, що працюють на електриці і водні, почалося витіснення бензинових і дизельних моторів. Гальмував просування альтернативних видів двигунів той факт, що екологічні електрокари в плані потужності не здатні були конкурувати зі старшими братами. Ситуація може змінитися завдяки появі так званих НССІ-двигунів. Режим роботи двигуна Homogeneous Charge Compression Ignition (НССІ займання гомогенної суміші від стиснення) означає, що мотор в залежності від навантаження або працює як дизельний, або як бензиновий, при цьому він показує відмінний ККД 40 відсотків і низький рівень викиду шкідливих речовин.

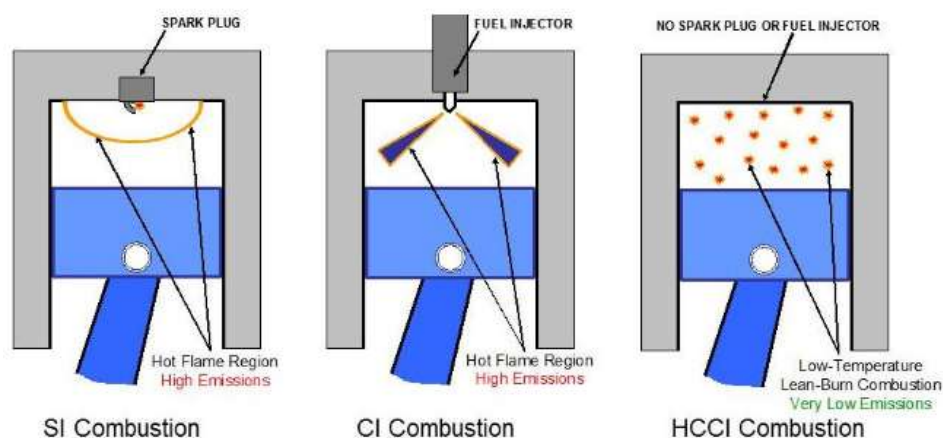


Рисунок 1 – Технологія НССІ

Лінія електропередач для вантажних автомобілів – за допомогою ліній електропередач на автомагістралях можна ефективно електрифікувати вантажопотоки. Для цього в вантажівці