

УДК 656.131

В.А. Кріль

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА ІНДИКАТОРНІ ТА ЕФЕКТИВНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ДВИГУНА

V.A. Kril

IMPACT OF VARIOUS FACTORS ON INDICATOR AND THE EFFECTIVE INDICES OF ENGINES

Для того щоб розглянути можливі шляхи вирішення такого питання як економічність двигуна слід розглянути ряд показників що мають важливий вплив на індикаторні і ефективні показники карбюраторних двигунів, а зокрема: склад робочої суміші, кут випередження запалення, навантаження двигуна, частота обертання колінчатого вала двигуна, ступінь стиску і ін. Розглянемо детальніше один із показників. Відомо, що в двигуні внутрішнього згорання великий відсоток енергії що вводиться з паливом втрачається із-за недосконалості робочого процесу. Одним із методів підвищення індикаторних, ефективних показників і економічності автомобільного двигуна є підвищення ступеня стиску, що дозволяє підвищити ефективний коефіцієнт корисної дії.

Робочий цикл двигуна внутрішнього згорання характеризується декількома параметрами а зокрема середнім індикаторним тиском, індикаторною потужністю і індикаторним к. к. д.

Середній індикаторний тиск. Зміна тиску протягом усього робочого циклу двигуна з іскровим запалюванням показано на розрахункових індикаторних діаграмах (рис. 1). Площа неокруглених діаграм ($aczba$) у визначеному масштабі виражає теоретичну розрахункову роботу газів за один цикл двигуна. Ця робота, віднесена до ходу поршня, є теоретичним середнім індикаторним тиском p_i .

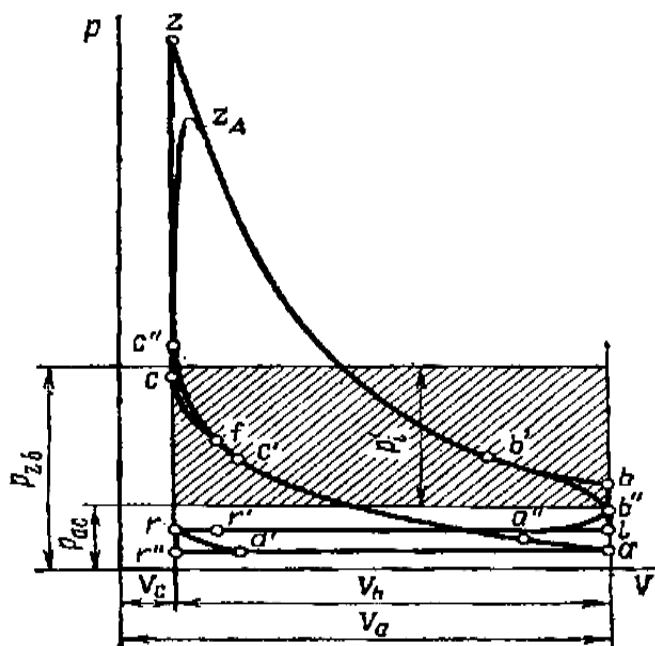


Рис. 1. Індикаторна діаграма карбюраторного двигуна

При графічному визначенні p_i по індикаторній діаграмі (рис. 1) необхідно:

а) визначити площу під кривою ac (робота, витрачена на стиск робочої суміші) і, відносячи її до ходу поршня, одержати величину середнього тиску процесу стиску $P_{a,c}$;

б) визначити площу під кривою zb (рис. 1), що виражає роботу розширення. Відносячи цю площу до ходу поршня, визначити середній тиск процесу розширення p_{zb} ,

в) визначити $p'_i = p_{zb} - P_{a,c}$ для карбюраторного двигуна

г) порівняти площу заштрихованого прямокутника зі сторонами p'_i і V_h з площею індикаторної діаграми $ac(z')zba$.

При правильному визначенні p_{ac} , p_{zb} , p'_i порівнювані площі повинні бути рівні.

Для карбюраторного двигуна (рис. 1), що працює за циклом з підведенням теплоти при $V=const$, теоретичний середній індикаторний тиск.

$$p'_s = \frac{P_c}{\varepsilon - 1} \left[\frac{\lambda}{n_2 - 1} \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{n_2 - 1}} \right) - \frac{1}{n_1 - 1} \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{n_1 - 1}} \right) \right] \quad (1)$$

Середній індикаторний тиск p_i дійсного циклу відрізняється від значення p'_i на величину, пропорційну зменшенню розрахункової діаграми за рахунок скруглення в точках c , z , b .

Зменшення теоретичного середнього індикаторного тиску внаслідок відхилення дійсного процесу від розрахункового циклу оцінюється коефіцієнтом повноти діаграми φn і величиною середнього тиску насосних втрат Δp_i .

Коефіцієнт повноти діаграми φn приймається рівним:

Для карбюраторних двигунів. 0,94 - 0,97.

Для дизелів - 0,92 - 0,95.

Середній тиск насосних втрат (мПа) при процесах впуску і випуску

$$\Delta p_i = p_r - p_a \quad (2)$$

Для чотиритактних двигунів без наддуву величина Δp_i позитивна. У двигунах з наддувом від приводного нагнітача при $p_a > p_r$ величина Δp_i від'ємна. При газотурбінному наддуві : значення p_a може бути як більше, так і менше p_r , тобто величина Δp_i може бути як негативна, так і позитивна.

При проведенні розрахунків втрати на газообмін враховуються в роботі, що затрачується на механічні втрати так як при експериментальному визначенні роботи тертя звичайно користуються методом прокрутки двигуна і відповідно таким методом механічних затрат на прокрутку двигуна враховуються і затрати і на насосні ходи. В зв'язку з цим приймуть що середній індикаторний тиск p_i відрізняється від p'_i на коефіцієнт повноти діаграми φn :

$$p_i = \varphi n \cdot p'_i \quad (3)$$

При роботі на повному навантаженні величина p_i (мПа) досягає:

Для чотиритактних карбюраторних двигунів.....6—1,4

Для чотиритактних карбюраторних форсованих двигунівдо 1,6

Для чотиритактних дизелів без наддування.....7—1,1

Для чотиритактних дизелів з наддуванням.....до 2,2

Менші значення середнього індикаторного тиску в дизелях без наддуву, у порівнянні з карбюраторними двигунами, пояснюється тим, що дизелі працюють з великим коефіцієнтом надлишку повітря. Це тягне за собою неповне використання робочого об'єму циліндра і додаткові втрати теплоти на нагрівання надлишкового повітря.

Література

1. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие /С.В. Шумик, М.М. Болбас, Е.Н. Петухов: под ред. С.В. Шумика. – МН.: Выш. шк., 1988. – 206 с.

2. Савич Е.Л. Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей: Учеб. пособие /Е.Л. Савич, М.М. Болбас, В.К. Ярошевич; Под общ. ред. Е.Л. Савича. – Мн.: Выш. шк., 2001. – 479 с.

3. Марчук М.М. Технічна експлуатація автомобілів: Навчальний посібник, – Рівне 1999. – 194 с.

4. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3-х кн. Кн. 2. Організація, планування й управління: Підручник/В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець. – К.: Вища шк. 1994. -383 с.