

ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВЗ ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ РОЗРІДЖЕННЯ В ВИПУСКНОМУ КОЛЕКТОРІ

Однією з головних задач, що стоять перед науковцями в галузі двигунобудування, є удосконалення робочих процесів двигунів, зокрема процесу газообміну. Основним із методів завжди було покращення наповнення циліндрів двигуна горючою сумішшю та очищення циліндрів двигуна від відпрацьованих газів. Говорячи про покращення наповнення, то тут існує багато методів поліпшення: збільшення розмірів впускних клапанів; використання нагнітачів та турбін; подача палива під тиском (використання форсунок; відкривання впускних клапанів ще до початку впускного такту; використання подвійних клапанів та ін. Але, якщо мова йде про покращення випуску відпрацьованих газів то тут ми можемо побачити тільки раннє відкриття клапанів та збільшення кількості клапанів. Тому доцільним є такий метод покращення випуску відпрацьованих газів, як створення розрідження в випускному колекторі, що в свою чергу допоможе очистити циліндри двигуна більш швидше та якісніше.

Проведені випробування карбюраторного двигуна з фіксованими фазами газорозподілу показали зростання витрати пального практично на всьому діапазоні частот обертання колінчастого валу двигуна, що пов'язане зі зростанням розрідження у змішувальній камері карбюратора в той час коли обидва клапани відкриті (перекриття фаз). При цьому витрата палива зростає при збільшенні частоти обертання колінчастого валу двигуна. При проведенні дослідів на холостому ході при частоті n_1 витрата палива менша, при частоті n_2 пальне подається через головну дозуючу систему плюс холостий хід, при частоті n_3 додатково починає працювати система економайзера. Цим пояснюється збільшення витрати палива при проведенні дослідів рис. 1.

Витрата палива, що проходить через жиклер карбюратора, визначається за формулою:

$$G_{\text{пал}} = \mu_{\text{ж}} f_{\text{ж}} \sqrt{2 \Delta P_{\text{д}} \cdot \rho_{\text{пал}}}$$

де: $\mu_{\text{ж}} = 0,75 \dots 0,85$ – коефіцієнт витрати жиклера;

$f_{\text{ж}}$ – площа прохідного перерізу жиклера, м^2 ;

$\Delta P_{\text{д}}$ – розрідження в дифузорі, $\text{Н} / \text{м}^2$;

$\rho_{\text{пал}}$ – густина палива, $\text{кг} / \text{м}^3$.

Якщо записати формулу у вигляді

$$G_{\text{пал}} = \mu_{\text{ж}} f_{\text{ж}} \sqrt{2 \rho_{\text{пал}}} \cdot \sqrt{\Delta P_{\text{д}}}$$

і зазначити, що величини $\mu_{\text{ж}}$, $f_{\text{ж}}$, $\sqrt{2 \rho_{\text{пал}}}$ є постійними, то, після заміни частини виразу $\mu_{\text{ж}} f_{\text{ж}} \sqrt{2 \rho_{\text{пал}}}$ на певний коефіцієнт N_K , отримаємо залежність витрати палива через жиклер від розрідження в дифузорі карбюратора:

$$G_{\text{пал}} = N_K \cdot \sqrt{\Delta P_{\text{д}}}$$

Графічно ця залежність в загальному вигляді має наступний характер, зображений на рис. 1

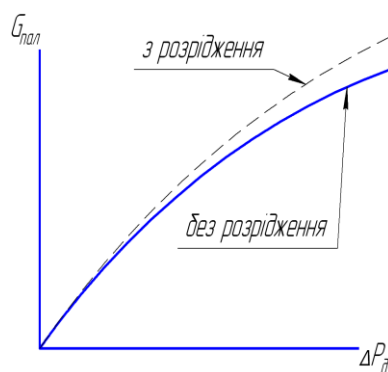


Рис. 1. Залежність витрати палива через жиклер від розрідження в дифузорі карбюратора

При проведенні дослідів на холостому ході при частоті n_1 витрата палива менша, при частоті n_2 пальне подається через головну дозуючу систему плюс холостий хід, при частоті n_3 додатково починає працювати система економайзера. Цим пояснюється збільшення витрати палива при проведенні дослідів (рис. 2).

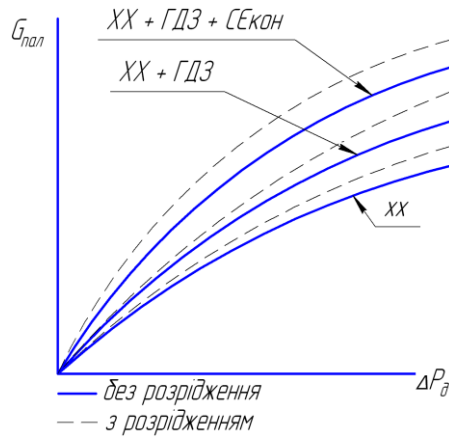


Рис. 2. Залежність витрати палива через жиклери від розрідження в дифузорі карбюратора при різній частоті обертання колінчастого вала

Цей метод не є ідеальним для карбюраторного двигуна тому, що проводячи дослід було виявлено те, що коли за допомогою насоса створювали розрідження в випускному колекторі, в момент перекриття клапанів, воно передавалось і в камеру змішування карбюратора, що в свою чергу спричиняло збільшення витрат палива. Але це можна було б легко компенсувати, але для цього потрібно змінювати технічні показники системи живлення (рівень пального в поплавковій камері, поперечні перерізи жиклерів, налаштування системи живлення карбюратора до необхідних параметрів).

Враховуючи той фактор, що переважна більшість двигунобудівників використовує інжекторні системи живлення, відмовившись від карбюраторних, задача використання розрідження у системах випуску відпрацьованих газів спрощується за рахунок того, що регулювання складу суміші здійснюється бортовим комп'ютером в залежності від частоти обертання колінчастого вала двигуна та ступеня використання потужності. Зміна подачі палива і повітря для створення горючої суміші здійснюється відповідно до лямбда-зонду, який до речі також знаходиться в випускному колекторі, як і насос який буде створювати розрідження. У випадку використання інжекторної системи живлення можна зробити висновок, що побічного впливу системи створення розрідження у випускному колекторі на роботу двигуна не очікується тому, що лямбда-зонд аналізує склад суміші не по фізичним показникам (температура, тиск, вологість і т. д.), а тільки по наявності кисню в складі відпрацьованих газів, регулюючи суміш до більш ідеального складу (рис. 3).

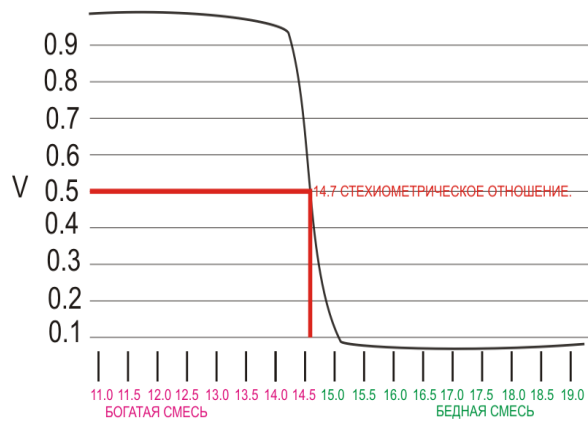


Рис. 3. Графік залежності напруги лямбда-зонда від складу суміші