

**РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ ДВИГУНА ВАЗ-2105
В РЕЖИМІ ХОЛОСТОГО ХОДУ ПРИ ДРОСЕЛЮВАННІ СВІЖОГО
ЗАРЯДУ ВПУСКНИМ КЛАПАНОМ**

С.І. ТОПЧІЙ, здобувач*

Наведено результати випробувань двигуна ВАЗ-2105, обладнаного регульованим гідравлічним приводом клапанів газорозподільного механізму при роботі двигуна на режимі холостого ходу.

Двигун, регулювання, впуск, клапан, механізм, газорозподіл, дроселювання, економічність

Регулювання потужності двигунів з іскровим запалюванням при будь-якому сталому швидкісному режимі здійснюється шляхом кількісного регулювання, тобто зміною кількості паливо-повітряної суміші, яка подається в циліндри двигуна, при відповідному коефіцієнті надлишку повітря α . Іншими словами, коефіцієнт α залишається в першому наближенні постійним завдяки одночасній зміні подачі палива і повітря.

Використання для регулювання потужності бензинових двигунів дросельної заслінки приводить до збільшення гідравлічного опору у впускному тракті і падіння швидкості свіжого заряду. В результаті при неповному навантаженні частка насосних втрат становить до 5 %, а на малих навантаженнях – до 15–20 %. Це погіршує процес згоряння робочої суміші і, як наслідок, економічність двигуна в середньому на 5...15 % [3].

Для того, щоб позбутися негативного впливу дросельної заслінки на робочий процес при роботі двигуна в режимах холостого ходу і часткових навантажень її функції перекладають на клапани газорозподільного механізму (ГРМ).

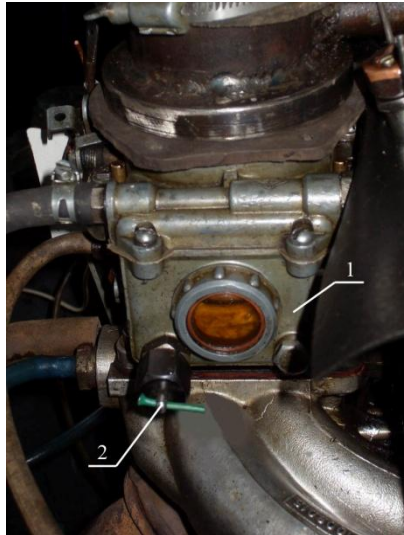
При витіканні газу через клапан внаслідок різкого розширення потоку і порушення впорядкованого струменевого руху газу з'являється турбулентність в циліндрі при впуску. Наявність інтенсивної турбулентності біля верхньої мертвої точки (ВМТ) – важлива особливість поршневого двигуна, яка забезпечує інтенсифікацію турбулентності в фазі згоряння. Результат – покращення паливної економічності двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) [1, 2, 3].

Аналіз досліджень і публікацій показує, що розробкою (ГРМ) з можливістю дроселювання свіжого заряду впускним клапаном займаються такі компанії як BMW, Volkswagen, Fiat, Honda, Toyota та ін. Привод клапанів у таких механізмах в основному виконується електромеханічним.

В проблемній науково-дослідній лабораторії перспективних двигунів та альтернативних палив кафедри тракторів і автомобілів НУБіП України були проведені моторні випробування в режимі холостого ходу двигуна ВАЗ-2105, обладнаного гідравлічним приводом клапанів ГРМ, який дає можливість змінювати їх хід і відмовитись, таким чином, від використання дросельної заслінки для регулювання двигуна [4].

Метою моторних досліджень було встановлення межі максимально можливого збіднення суміші при дроселюванні свіжого заряду впускним клапаном; порівняння характеристик роботи двигуна в режимі холостого ходу для визначення його паливної економічності і токсичності відпрацьованих газів при дроселюванні заслінкою і клапаном.

Виклад основного матеріалу дослідження. Моторні випробування виконували на одноциліндровому відсіку двигуна ВАЗ-2105, обладнаного карбюратором К-126Н з регульованим головним паливним жиклером (рис. 1).



**Рис. 1. Карбюратор К-126Н дослідного двигуна:
1 – карбюратор; 2 – регулювальний пристрій жиклера.**

На першому етапі моторних випробувань провели порівняння характеристики холостого ходу двигуна, обладнаного класичним ГРМ з характеристикою холостого ходу двигуна, обладнаного гідроприводом клапанів. В обох випадках регулювання потужності двигуна здійснювали дроселюванням заслінкою.

При знятті характеристики важіль приводу заслінки фіксувався через кожні 30 град. повороту, починаючи з закритого положення. В кожному положенні визначали витрату палива, повітря, вимірювали токсичність відпрацьованих газів.

Характеристики холостого ходу наведені на рис. 2.

Як видно з характеристик витрата палива при двох типах приводів дещо відрізняється. Показники токсичності в цілому носять класичний характер. Спостерігається зменшення шкідливих викидів при застосуванні гідроприводу клапанів внаслідок роботи двигуна з більшими значеннями α . Це можна пояснити деякою відмінністю фаз газорозподілу при застосуванні гідравлічного приводу клапанів порівняно з фазами, встановленими заводом.

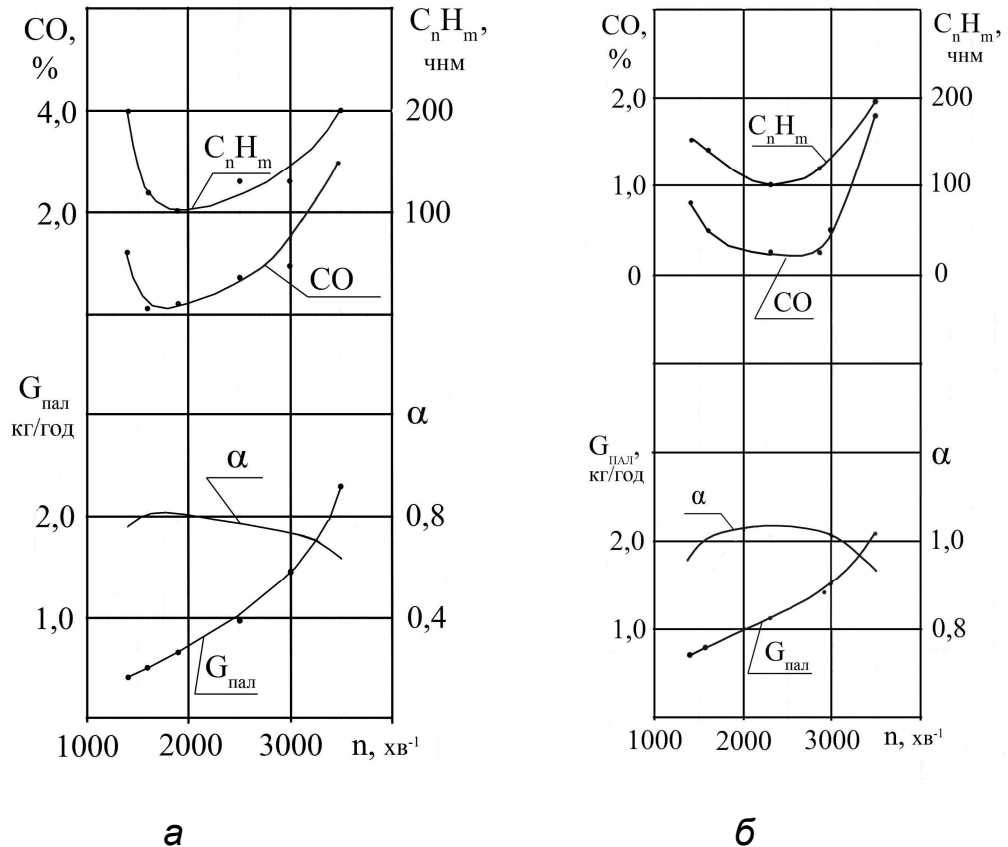


Рис. 2. Характеристика холостого ходу при роботі двигуна на одному циліндрі і регулюванні дросельною заслінкою: а - з класичним ГРМ; б - з гідроприводом клапанів.

На другому етапі випробувань були зняті характеристики холостого ходу при дроселюванні клапаном. При цьому дросельну заслінку відкривали повністю, хід клапана змінювали за допомогою гідроприводу від 12 до 3 мм. Визначали витрату палива та повітря і токсичність відпрацьованих газів.

Двигун працював на двох сумішах: звичайній, отриманій після стандартного регулювання карбюратора та збідненій, отриманій після регулювання головного паливного жиклера первинної камери карбюратора. На рис. 3 наведена характеристика холостого ходу при роботі двигуна на цих сумішах залежно від величини відкриття клапана.

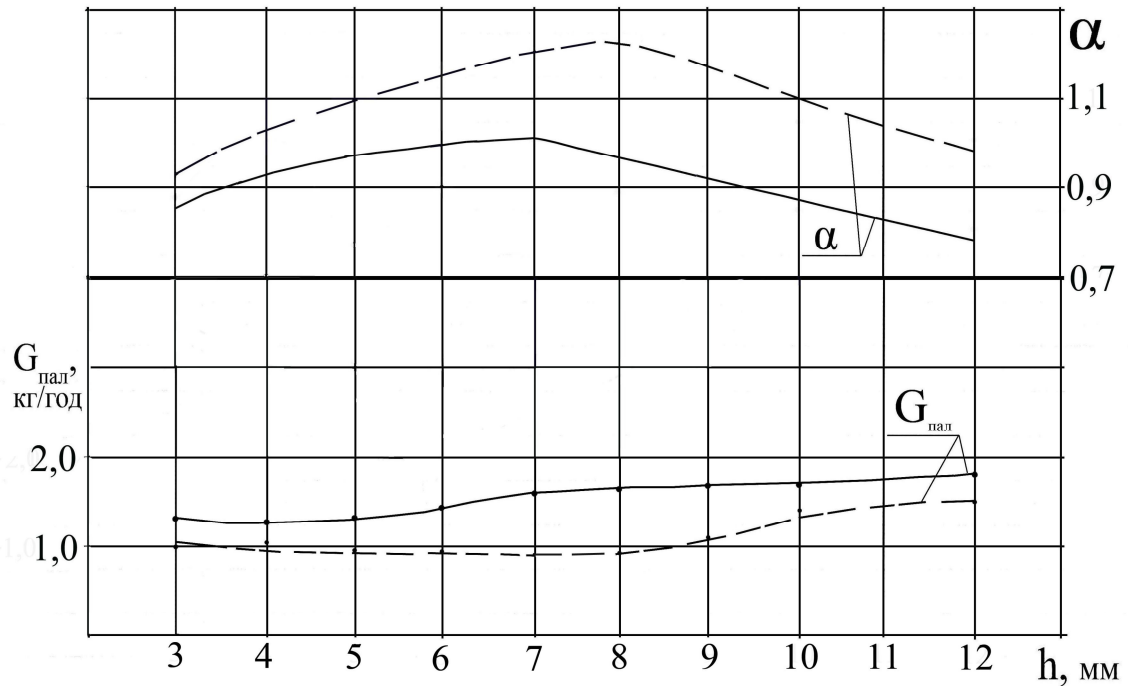


Рис. 3. Характеристика холостого ходу при дроселюванні впуску клапаном:
 — звичайна суміш; ---- збіднена суміш.

Як видно з графіків, регулюванням жиклера вдалося досягнути значного розширення концентраційних меж ефективного збіднення суміші при зменшенні ходу клапана. Двигун стійко працював при значенні коефіцієнта надлишку повітря $\alpha = 1,23$. Стійка частота обертання колінчастого вала двигуна становила $n = 1400 \text{ хв}^{-1}$.

Порівняльна характеристика роботи двигуна при дроселюванні свіжого заряду заслінкою і клапаном наведена на рис. 4.

Аналіз отриманих характеристик показав, що при дроселюванні свіжого заряду впускним клапаном практично у всьому діапазоні досліджених частот обертання колінчастого вала двигуна зменшувалась концентрація у відпрацьованих газах токсичних компонентів. Це пояснюється інтенсифікацією процесу згоряння внаслідок збільшення турбулентності та швидкості розповсюдження полум'я в камері згоряння.

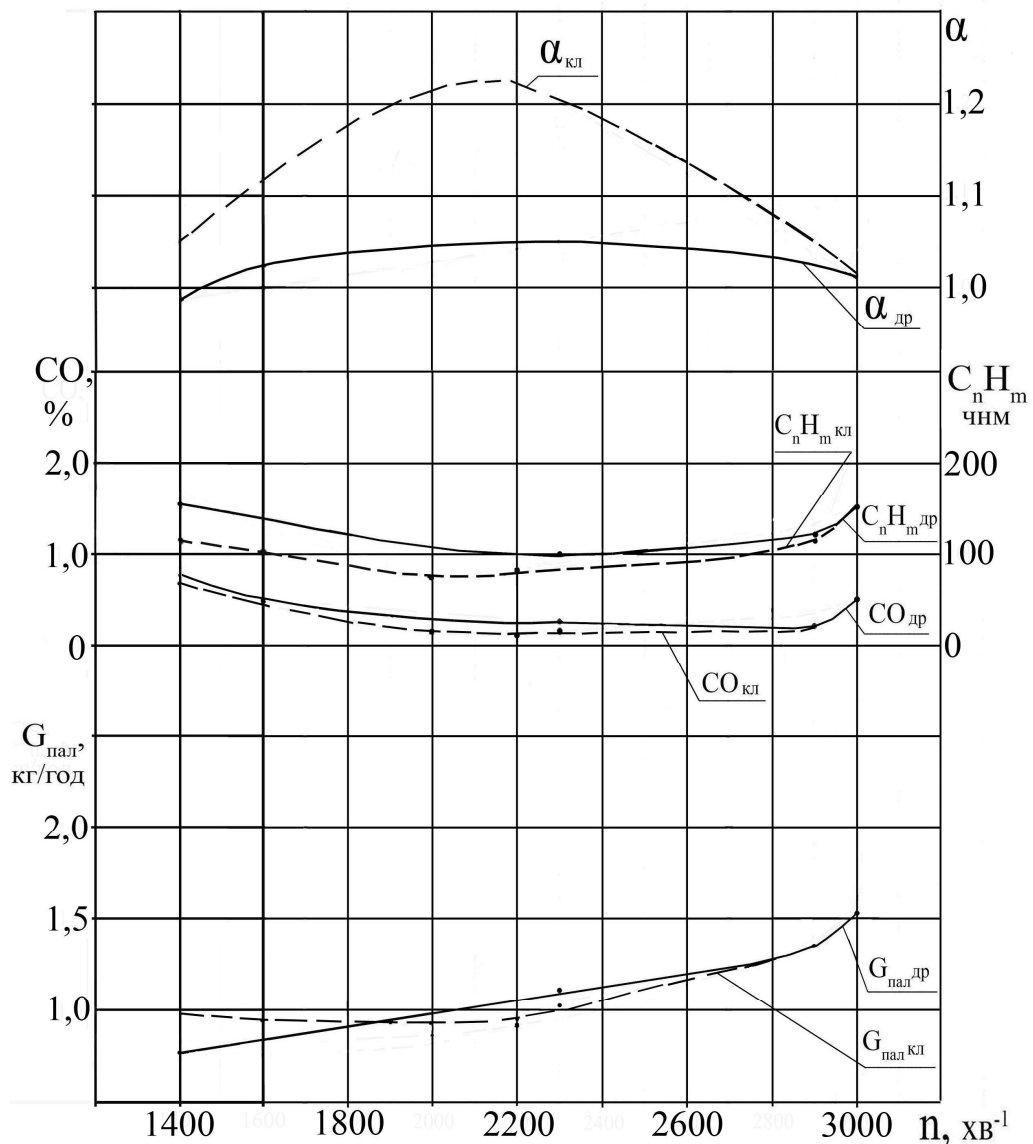


Рис. 4. Порівняльна характеристика роботи двигуна на холостому ході при дроселюванні заслінкою і клапаном:

— при дроселюванні заслінкою; - - - при дроселюванні клапаном.

В міру зменшення частоти обертання витрата палива спочатку зменшувалась, а потім була стабільною. Це можна пояснити збільшенням швидкості повітря у впускній системі двигуна внаслідок зменшення насосних втрат через відсутність дросельної заслінки. Зменшення витрати палива можна досягнути точнішим його дозуванням, що важко забезпечити карбюраторною

системою живлення. Для цього потрібно обладнати двигун системою впорскування бензину.

ВИСНОВКИ

1. Отримані результати свідчать, що при дроселюванні клапаном досягається суттєва інтенсифікація процесу згоряння внаслідок збільшення турбулентності та швидкості розповсюдження полум'я, що впливає на значне розширення концентраційних меж ефективного збіднення суміші і зменшення токсичності відпрацьованих газів.

2. Для забезпечення покращення економічності двигуна в широкому швидкісному діапазоні при дроселюванні свіжого заряду впускним клапаном необхідно обладнати двигун системою впорскування палива.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воинов А.Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях / А.Н. Воинов – М.: Машиностроение, 1977. – 277 с.
2. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей. Учебник для вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» / [Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др.] – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с.
3. Свиридов Ю.Б. Особенности газодинамических процессов в двигателе при дроселировании наполнения / Ю.Б. Свиридов // Труды ЦНИТА. – 1969. – Вып. 40, 41.
4. Філіппов А.З. Гідравлічний привод клапанів газорозподільного механізму двигуна внутрішнього згоряння / А.З. Філіппов, М.Є. Атаманенко, С.І. Топчій // Науковий вісник НАУ. – 2008. – Вип. № 126. – С. 244–248.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДВИГАТЕЛЯ ВАЗ-2105 В РЕЖИМЕ
ХОЛОСТОГО ХОДА ПРИ ДРОССЕЛИРОВАНИИ СВЕЖЕГО ЗАРЯДА
ВПУСКНЫМ КЛАПАНОМ**

С.И. ТОПЧИЙ

Приведены результаты испытаний двигателя ВАЗ-2105, оборудованного регулируемым гидравлическим приводом клапанов газораспределительного механизма при работе двигателя в режиме холостого хода.

Двигатель, регулирование, впуск, клапан, механизм, газораспределение, дроселирование, экономичность.

**RESULTS OF TESTS OF ENGINE OF VAS-2105 ON IDLING AT
THROTTLING OF ADMITTANCE BY A VALVE**

S. TOPCHIY

Results are resulted of tests of engine of VAZ-2105 of equipped by the managed hydraulic drive of valves of gas-distributing mechanism during work of engine on idling.

Engine, adjusting, throttling admittance, valve, mechanism, economy.