



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30002 (13) U
(51) МПК (2006)
F01L 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КЛАПАННИЙ ВУЗОЛ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

1

2

(21) u200709462

(22) 20.08.2007

(24) 11.02.2008

(72) МАРЧЕНКО АНДРІЙ ПЕТРОВИЧ, UA, ТРИНЬОВ ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, АВРАМЕНКО АНДРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, СІРОТІН СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ХЛОПКО ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA

(57) Клапанний вузол двигуна внутрішнього згоряння, який містить клапан зі стрижнем та направляючу втулку клапана, який відрізняється тим, що на боковій поверхні направляючої втулки зі сторони нижнього торця виконано кільцеву прото-

чку, на яку встановлено кільце висотою $H = 1 \text{ мм} - 300 \text{ мм}$, причому останнє встановлено так, що при відкритому та закритому положеннях клапана кільце не дотикається грибка клапана, при цьому радіальна товщина кільця $d = 0,1 \text{ мм} - 50 \text{ мм}$; кільце, стрижень клапана та нижній торець направляючої втулки утворюють внутрішню порожнину об'ємом $V = 0,1 \text{ мм}^3 - 50 \text{ см}^3$, причому діаметральний зазор між стрижнем клапана та внутрішньою стінкою кільця δ знаходиться в межах $0,01 \text{ мм} < \delta < 10 \text{ мм}$, а коефіцієнт лінійного розширення матеріалу кільця $\alpha \leq$ коефіцієнта лінійного розширення матеріалу направляючої втулки.

Корисна модель відноситься до галузі двигунобудування, переважно до направляючих клапанів, ущільнення стрижня клапана в яких здійснюється за допомогою ковпачків, кілець та змазки.

Клапанний механізм відноситься до найбільш термічно навантажених механізмів двигуна, в більшості випадків його змащування здійснюється моторним мастилом, що стікає по зазору між стрижнем клапана та направляючою втулкою, при цьому процес супроводжується вигоранням мастила, яке попадає в камеру згоряння крізь вказане спряження. Оптимізація зазору у спряженні стрижень клапана - направляюча втулка дозволить підвищити надійність клапанного вузла та знизити витрати мастила на вигорання крізь вказане спряження.

Відома конструкція клапанного вузла ДВЗ, в якому проблему проникнення відпрацьованих газів в зазор та витрати мастила крізь спряження клапанів з направляючими втулками вирішують за допомогою ущільнюючого кільця та теплозахисного кожуху, які встановлені в нижній частині направляючої втулки [1].

Функціональне призначення конструкції - аналога - зменшення проникнення відпрацьованих газів в спряження стрижень клапана - направляюча втулка та зменшення витрат мастила на вигорання.

Основними недоліками конструкції - аналога є: неможливість ефективно обмежувати радіальне термічне розширення нижньої частини втулки, яке виникає при роботі двигуна, що не дає змогу оптимізувати зазор у спряженні та довгий час працювати в умовах значних термічних та механічних навантажень.

В якості прототипу прийнята конструкція клапанного вузла [2], який має клапан зі стрижнем, направляючу втулку клапана та гофроване пружне кільце, яке встановлено біля нижнього торця направляючої втулки.

Функціональне призначення конструкції - прототипу - обмеження вільного розширення нижнього торця направляючої втулки.

Недоліки конструкції - прототипу зводяться до низької ефективності обмеження радіального розширення нижнього торця направляючої втулки, в

(19) UA (11) 30002 (13) U

особливості, для втулок, у яких виступаюча у випускний тракт частина має значну висоту, яка, наприклад, у втулок судових та тепловозних дизелів, а також відсутність внутрішньої порожнини в зоні гофрованого кільця між кільцем, стрижнем клапана та нижнім торцем направляючої втулки, в якій згасає енергія відпрацьованих газів, проникаючих в спряження стрижень клапан - направляюча втулка та знижується їх температура. Ці фактори ускладнюють експлуатацію та знижують надійність клапанного вузла.

Мета корисної моделі - підвищення надійності клапанного вузла шляхом оптимізації зазору в парі стрижень клапана - направляюча втулка.

Поставлена задача вирішується наступним чином. У відомому клапанному вузлі двигуна внутрішнього згоряння, який містить клапан зі стрижнем та направляючу втулку клапана, який відрізняється тим, що на боковій поверхні направляючої втулки зі сторони нижнього торця виконано кільцеву проточку, на яку встановлено кільце висотою $H=1\text{мм} - 300\text{мм}$, причому останнє встановлено так, що при відкритому та закритому положеннях клапану кільце не дотинається грибка клапану, при цьому радіальна товщина кільця $d=0.1\text{мм} - 50\text{мм}$; кільце, стрижень клапана та нижній торець направляючої втулки утворюють внутрішню порожнину об'ємом $V=0.1\text{мм}^3 - 50\text{см}^3$, причому діаметральний зазор між стрижнем клапану та внутрішньою стінкою кільця δ знаходиться в межах $0.01i \leq \delta < 10i$, а коефіцієнт лінійного розширення матеріалу кільця $\alpha \leq$ коефіцієнту лінійного розширення матеріалу направляючої втулки.

Функціональне призначення сукупності заявлених ознак - підвищення надійності клапанного вузла шляхом оптимізації зазору в парі стрижень клапана - направляюча втулка, за рахунок обмеження термічного розширення нижньої частини втулки, що виникає при роботі двигуна, яке приводить до різкого зменшення зазору в спряженні стрижень клапана - направляюча втулка в зоні виходу втулки в випускний тракт.

На фіг. зображено загальний вид клапанного вузла, який містить клапан зі стержнем, направляючу втулку та кільце.

Клапанний вузол двигуна внутрішнього згоряння має клапан 1 зі стрижнем 2, направляючу втулку 3 та кільце 4 висотою H , яке разом зі стрижнем 2 клапана 1 та нижнім торцем направляючої втулки 3 утворюють внутрішню порожнину 5 об'ємом V .

Під час роботи двигуна випускний клапан 1, стрижень клапана 2 та направляюча втулка 3 підігріваються відпрацьованими газами до високих

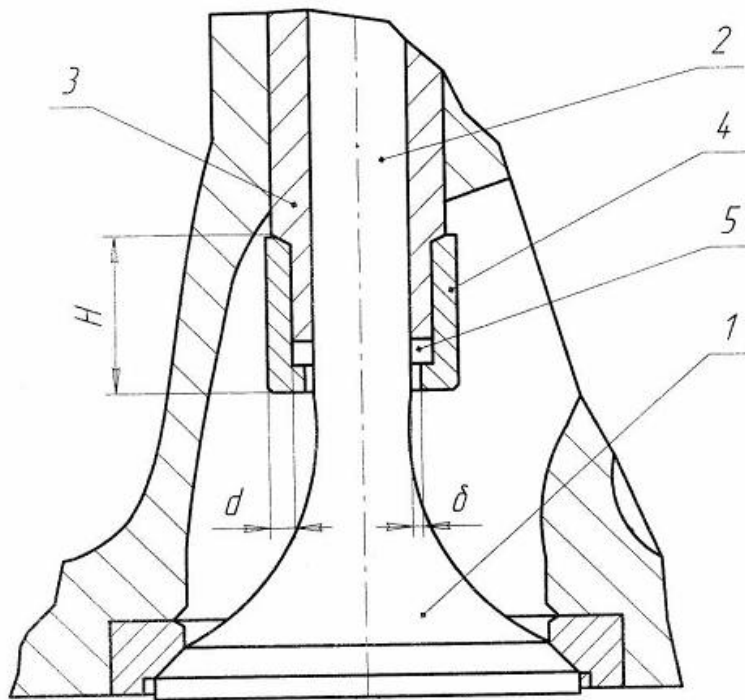
температур. При цьому нижній торець направляючої втулки 3, що виступає у випускний тракт деформується в радіальному напрямку при нагріві, приймає форму оберненого до гори конусу, що приводить до різкого зменшення діаметру отвору у втулці 3, в зоні виходу втулки з головки циліндрів, а діаметр отвору біля нижнього торця втулки 3 збільшується. Таке зменшення розміру внутрішнього отвору у втулці 3 сумісно з термічним розширенням стрижня 2 клапана 1 при роботі клапана у сучасних форсованих двигунів може привести до заклинювання стрижня 2 клапана 1 у втулці 3 та обриву клапана 1, що супроводжується аварійною зупинкою двигуна. Встановлене в нижній частині направляючої втулки 3 кільце 4 висотою H , обмежує радіальні термічні деформації нижньої частини направляючої втулки 3, що виступає у випускний тракт, що дозволить знизити вплив нагріву на зменшення зазору та працювати з мінімально можливим зазором в парі стрижень клапана - направляюча втулка, що виключає заклинювання клапана 1 во втулці 3. Мінімальне значення радіальної товщини d кільця 4 стрижень клапана - направляюча втулка, що виключає заклинювання клапана 1 во втулці 3. Мінімальне значення радіальної товщини d кільця 4 обумовлене здатністю кільця 4 обмежувати радіальні деформації нижнього торця втулки 3 при нагріві, а максимальна радіальна товщина d обмежена конструктивними особливостями випускного тракту та направляючої втулки. Під час проникнення відпрацьованих газів в зазор

δ між стрижнем 2 клапану 1 та стінкою кільця 4 во внутрішню порожнину 5 їх кінетична енергія та температура знижується, що дозволяє зменшити проникнення гарячих відпрацьованих газів в зазор між стрижнем 2 клапану 1 та направляючою втулкою 3, а також знизити витрати мастила на вигорання крізь зазор. Наявність відносно холодних відпрацьованих газів, що знаходяться під певним тиском у внутрішній порожнині 5 виключає підсмоктування мастила з зазору у випускний тракт та такту впуску для безнадувних двигунів.

Використання корисної моделі дозволить підвищити надійність клапанного вузла, покращити експлуатаційні характеристики клапанів та направляючих втулок, знизити витрати мастила на вигорання в парі стрижень клапана - направляюча втулка, зменшити зношення, а також знизити шумність двигуна.

Джерела інформації:

1. Патент США №4706967, F 01 L 3/08, опубл. 17.11.87.
2. Патент США №6148783, F 01 L 3/08, опубл. 21.11.2000.



Фіг.