



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20557 (13) U
(51) МПК (2006)
F16B 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОРШЕНЬ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

1

(21) u200610977

(22) 17.10.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Таранов Юрій Михайлович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-
ЛЬНІСТЮ ФІРМА "ТРТ"

(57) 1.Поршень двигуна внутрішнього згоряння, що має в основному циліндрову форму і включає плоске днище круглої форми, головку, забезпечену круговими канавками для поршневих кілець, при цьому нижня по відношенню до днища канавка містить отвори для відведення масла, напрямну юбку, на внутрішній стороні якої розташовані сталеві термовставки і бобишки з отворами для поршневого пальця, причому бобишки забезпечені ребрами жорсткості, що з'єднують бобишки з днищем і бічними стінками поршня, який відрізняється тим, що на внутрішній поверхні отвору для поршневого пальця симетрично уздовж осьової напрямної юбки розташовані принаймні дві канавки, при цьому співвідношення відстані від осі отвору для поршневого пальця до днища поршня і висоти поршня складає 1:(2,15-2,30), співвідношення

2

відстані від осі отвору для поршневого пальця до краю нижньої канавки і висоти поршня складає 1:(5-6), а днище із зовнішньої сторони поршня забезпечено форкамерою.

2.Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що форкамера виконана у вигляді круга.

3.Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що форкамера виконана у вигляді круга з двома виїмками під клапани.

4.Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що внутрішня поверхня днища виконана плоскою і без ребер жорсткості.

5.Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що ребра жорсткості бобишки виконані суцільними.

6.Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що термовставка у верхній частині, що обернена до днища поршня, виконана зі скосами.

7.Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що отвори для відведення масла, які розташовані в нижній канавці, виконані різної форми і діаметра.

8.Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що на внутрішній поверхні отвору для поршневого пальця виконана канавка, яка розташована по колу.

Корисна модель відноситься до двигунобудування і може бути використана для виготовлення поршнів двигунів внутрішнього згоряння, що використовуються для установки в тронковому кривошипно-шатунному механізмі блоку двигуна, зокрема при ремонті блоку двигуна ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105.

Як відомо, поршень для двигуна внутрішнього згоряння відноситься до числа найвідповідальніших і напружених деталей кривошипно-шатунного механізму двигуна. Особливою популярністю, в нашій країні, як і колись, користуються автомобілі сімейства ВАЗ, що випускаються АВТОВАЗом (Росія), зокрема автомобілі з блоком двигуна ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105, в яких використовують поршень ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105. Це обумовлено низькою ціною, простотою ремонту і невибагливістю в експлуатації автомобілів даного сімейства. Крім того, в двигунах ВАЗ 2103, ВАЗ

2106 і їх впорскувальних модифікаціях ВАЗ 2104-20 і ВАЗ 21067-10 також до сьогодні використовуються класичні конструкції поршня ВАЗ 2101 і ВАЗ 2105.

Основні функції поршня двигуна внутрішнього згоряння наступні: сприйняття зусилля від тиску газів і передача через шатун на колінчастий вал двигуна. Колінчастий вал відноситься до числа найвідповідальніших і дорогих деталей двигуна. Вартість виготовлення валу часто досягає 25-30% вартості виготовлення всього двигуна.

Слід зазначити, що останнім часом АВТОВАЗ скоротив виробництво колінчастих валів блоків ВАЗ 2101. У зв'язку з цим встала проблема ремонту блоку двигуна ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105.

Для вирішення цієї проблеми використовують колінчастий вал блоку двигуна ВАЗ 2103 в поєднанні з поршнем блоку двигуна ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105 і шатуном блоку двигуна ВАЗ 2101. При цьому враховують, що хід поршня в

(13) U

(11) 20557

(19) UA

блоці двигуна ВАЗ 2103 та ВАЗ 2101 різний, то для забезпечення нормальної роботи двигуна шатун блоку двигуна ВАЗ 2101 механічним шляхом доводять до сумісних розмірів з блоком двигуна ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105.

Це створює певні труднощі при ремонті двигуна. Більш доцільним є використання конструкції поршня, що дозволяє поєднувати поршень без додаткової доробки з шатуном і колінчастим валом ВАЗ 2103, який в даний час є альтернативним рішенням при ремонті блоків двигунів ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105.

Найближчим до технічного рішення, що заявляється, є поршень двигуна внутрішнього згоряння [1], що має в основному циліндрову форму і включає плоске днище круглої форми, головку, забезпечену круговими канавками для поршневих кілець, при цьому нижня по відношенню до днища канавка містить отвори для відведення масла, спрямовуючу спідницю, на внутрішній стороні якої розташовані сталеві термовставки і бобишки з отворами для поршневого пальця, причому бобишки забезпечені ребрами жорсткості, що з'єднують бобишки з днищем і бічними стінками поршня. При цьому отвори для відведення масла в канавці виконані одного розміру і прямокутно-подібної форми і розташовані в основному рівномірно по всьому колу канавки. Сталеві термовставки на внутрішній стороні спрямовуючої спідниці виконані прямокутної форми, при цьому над зовнішніми краями термовставок розташовані отвори для відведення масла, що знижує жорсткість бічної поверхні спідниці і міцність поршня в цілому. Ребра жорсткості бобишек з боку днища поршня виконані у вигляді ніжок, що також знижує жорсткість поршня. Крім того, внутрішня поверхня днища виконана увігнутою і для зміцнення забезпечена ребром жорсткості, розташованим уздовж спрямовуючої поршневого пальця. Отвір для поршневого пальця виконаний з фаскою. Бічна поверхня спідниці поршня має холодильник для підведення масла до поршневого пальця, які виконані у вигляді прямокутно-подібних виїмок, розташованих біля отвору для поршневого пальця під маслоз'ємною канавкою. При цьому холодильник забезпечені невеликими крізними отворами, що сполучаються з внутрішньою поверхнею отвору для поршневого пальця.

Недоліком даного поршня є те, що при роботі двигуна після ремонту блоку ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105 відбувається биття днища поршня об головку циліндра, що обумовлене висотою поршня. Це знижує надійність і термін служби поршня, крім того, може привести до поломки всього двигуна.

Крім того, для усунення цього недоліку шатун механічним шляхом доводять до сумісних розмірів з блоком двигуна ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105, що збільшує витрати на ремонт двигуна.

У основу корисної моделі поставлена задача удосконалення поршня шляхом зміни конструкції головки, днища і спідниці поршня, що дозволяє розширити вживання поршня і забезпечити проведення ремонтних робіт різних блоків двигуна при зниженні вартості і спрощенні його проведення.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому поршні двигуна внутрішнього згоряння, який має в основному циліндрову форму, включає плоске днище круглої форми, головку, забезпечену круговими канавками для поршневих кілець, при цьому нижня по відношенню до днища канавка містить отвори для відведення масла, спрямовуючу спідницю, на внутрішній стороні якої розташовані сталеві термовставки і бобишки з отворами для поршневого пальця, причому бобишки забезпечені ребрами жорсткості, що з'єднують бобишки з днищем і бічними стінками поршня, при цьому, згідно корисної моделі, на внутрішній поверхні отвору для поршневого пальця симетрично уздовж осьової спрямовуючої розташовані, принаймні, дві канавки, при цьому співвідношення відстані від осі отвору для поршневого пальця до днища поршня і висоти поршня складає 1: (2,15-2,30), а співвідношення відстані від осі отвору для поршневого пальця до краю нижньої канавки і висоти поршня складає 1: (5-6), а днище із зовнішньої сторони поршня забезпечено форкамерою.

Доцільно, коли форкамера виконана у вигляді круга.

Крім того, форкамера може бути виконана у вигляді круга з двома виїмками під клапана.

Переважно, коли внутрішня поверхня днища виконана плоскою і без ребер жорсткості.

Крім того, ребра жорсткості бобишки виконані суцільними.

Переважно, коли термовставка у верхній частині, яка звернена до днища поршня, виконана зі скосами.

Крім того, отвори для відведення масла, які розташовані в нижній канавці, виконані різної форми і діаметру.

Доцільно, коли на внутрішній поверхні отвору для поршневого пальця виконана канавка, яка розташована по колу.

Такі геометричні параметри поршня як співвідношення відстані від осі отвору для поршневого пальця до днища поршня і висоти поршня і співвідношення відстані від осі отвору для поршневого пальця до краю нижньої канавки і висоти поршня визначені експериментальним шляхом і є оптимальними.

Виконання поршня з такими геометричними параметрами забезпечує можливість установки поршня на блок двигуна ВАЗ 2101 і ВАЗ 21011 з колінчастим валом ВАЗ 2103 і виключає биття днища поршня об головку циліндра двигуна, що підвищує термін служби і надійність поршня і не вимагає додаткового доведення шатуна. Крім того, це забезпечує проведення ремонту блоку двигуна з мінімальними витратами.

Днище поршня є самою навантаженою частиною, воно сприймає тиск газів і високотемпературні навантаження з боку камери згоряння. Ця частина поршня робиться найміцнішою. Виконання внутрішньої поверхні днища поршня плоским забезпечує достатню міцність днища поршня без додаткового зміцнення, тому в конструкції днища відсутні ребра жорсткості. Крім того, відсутність ребер жорсткості знижує концентрацію напруг в днищі поршня. Крім того, таке конструктивне виконання днища поршня

дозволяє витримувати високі температурні навантаження, що підвищує термін служби і надійність поршня.

Наявність форкамери в днищі поршня дозволяє зберегти ступінь стиснення, що рекомендується заводом-виробником двигунів, при збереженні експлуатаційних характеристик і ресурсу двигуна в цілому.

При цьому виконанні форкамери у вигляді круга дозволяє встановлювати поршень на блок двигуна ВАЗ 2101, а виконання форкамери у вигляді круга з двома виїмками під клапана дозволяє встановлювати поршень на блок двигуна ВАЗ 2105 і ВАЗ 21011.

Канавки, які розташовані на внутрішній поверхні отвору для поршневого пальця симетрично уздовж осьової спрямовуючої призначені для відведення масла і запобігають перегріву поршневого пальця, що забезпечує нормальне ковзання пальця в отворі поршня і запобігає заклинюванню пальця.

Канавка, яка розташована по колу внутрішньої поверхні отвору для поршневого пальця, дозволяє встановити стопорні кільця при використуванні поршневого пальця 2108, що розширює можливість вживання поршня.

Виконання ребер жорсткості бобишки суцільними сприяє збільшенню міцності поршня.

Виконання термовставки у верхній частині, що звернена до днища поршня, зі скосами забезпечує оптимальне теплове розширення при роботі поршня.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 представлено вигляд спереду поршня двигуна внутрішнього згорання, Фіг.2 - вигляд спереду в розрізі, на Фіг.3 - вигляд збоку в розрізі, на Фіг.4 і на Фіг.5 - вигляд зверху поршня.

Поршень двигуна внутрішнього згорання має в основному циліндрову форму і складається з плоского днища 1 округлої форми, при цьому внутрішня поверхня днища виконана плоскою і без ребер жорсткості, головки поршня 2, забезпеченої круговими канавками 3 для поршневих кілець, при цьому нижня по відношенню до днища канавка містить отвори 4 для відведення масла, які виконані різної форми і діаметру, крізного отвору 5 під поршневий палець, що розташоване на спрямовуючій спідниці 6 поршня, холодильників 7 з виїмками 8 для охолодження поршня, розташованих на зовнішній поверхні спрямовуючої спідниці 6 в основному під отвором для поршневого пальця. На внутрішній стороні спрямовуючої спідниці 6 розташовані дві сталеві термовставки 9, виконані у верхній частині, яка звернена до днища поршня, зі скосами, і бобишек 10 з отворами для поршневого пальця, причому бобишки забезпечені ребрами жорсткості 11, які з'єднують бобишки з днищем 1 і бічними стінками поршня. Ребра жорсткості 11 виконані суцільними. На внутрішній поверхні отвору 5 для поршневого пальця симетрично уздовж осьової спрямовуючої розташовані, дві канавки 12. Днище поршня 1 забезпечено форкамерою 13, яка

може мати або форму круга (Фіг.4), або форму круга з виїмками під клапана (Фіг.5). Канавка 14 розташована по колу внутрішньої поверхні отвору 5 для поршневого пальця, і дозволяє встановлювати стопорні кільця поршневого пальця.

Поршень працює таким чином.

При пуску двигуна тиск від згорілих газів під час робочого ходу поршня, що утворився, тисне на днищі 1 і опускає поршень вниз до нижньої мертвої точки. Відбувається такт впускання. При русі поршня вгору у верхню мертву точку виникає невеликий тиск газу. При цьому поступальна хода поршня перетворюється (через шатун) в обертальний рух колінчастого валу. Під час робочого циклу масло через отвори 4 заповнює канавку 3 для відведення масла, розташовану в нижній частині головки 2 поршня і забезпечує покриття масляною плівкою зовнішню поверхню спідниці 6, запобігаючи сухому тертю і перегріванню поршня.

При ремонті блоку двигуна ВАЗ 2101 беруть колінчастий вал ВАЗ 2103, який є альтернативним рішенням за відсутності в даний час випуску колінчастих валів блоків двигуна ВАЗ 2101, і встановлюють поршень, що має форкамеру у вигляді круга. При цьому геометричні параметри поршня сумісні з геометричними параметрами шатуна і колінчастого валу. Під час роботи поршня виключено биття днища поршня об головку циліндра двигуна, що підвищує термін служби і надійність поршня і не вимагає додаткового доведення шатуна. Ремонт проводиться швидко і не вимагає великих витрат.

При ремонті блоку двигуна ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105 беруть колінчастий вал ВАЗ 2103, який є альтернативним рішенням за відсутності в даний час випуску колінчастих валів, що встановлюють на блок двигуна ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105, і встановлюють поршень, що має форкамеру у вигляді круга з двома виїмками під клапана. При цьому геометричні параметри поршня сумісні з геометричними параметрами шатуна і колінчастого валу. Під час роботи поршня виключено биття днища поршня об головку циліндра двигуна, що підвищує термін служби і надійність поршня і не вимагає додаткового доведення шатуна. Ремонт проводиться швидко і не вимагає великих витрат.

Таким чином, запропонована конструкція поршня має високу надійність і термін служби і дозволяє в поєднанні з колінчастим валом ВАЗ 2103 забезпечити швидкий і порівняно недорогий ремонт і тим самим розв'язати проблему ремонту блоку двигуна ВАЗ 2101, ВАЗ 21011 і ВАЗ 2105.

Можливість здійснення даної корисної моделі підтверджується розробкою нових конструкцій поршнів, яка була здійснена відповідно до заявленого технічного рішення на ТОВ «ТРТ» (м. Харків). Зараз налагоджено виробництво вказаних поршнів.

Джерела інформації

1. Поршні ВАЗ. Вибір поршнів на класику. http://www.ftdmk.ru/por_text/; знайдено в Інтернет 30.05.2006.

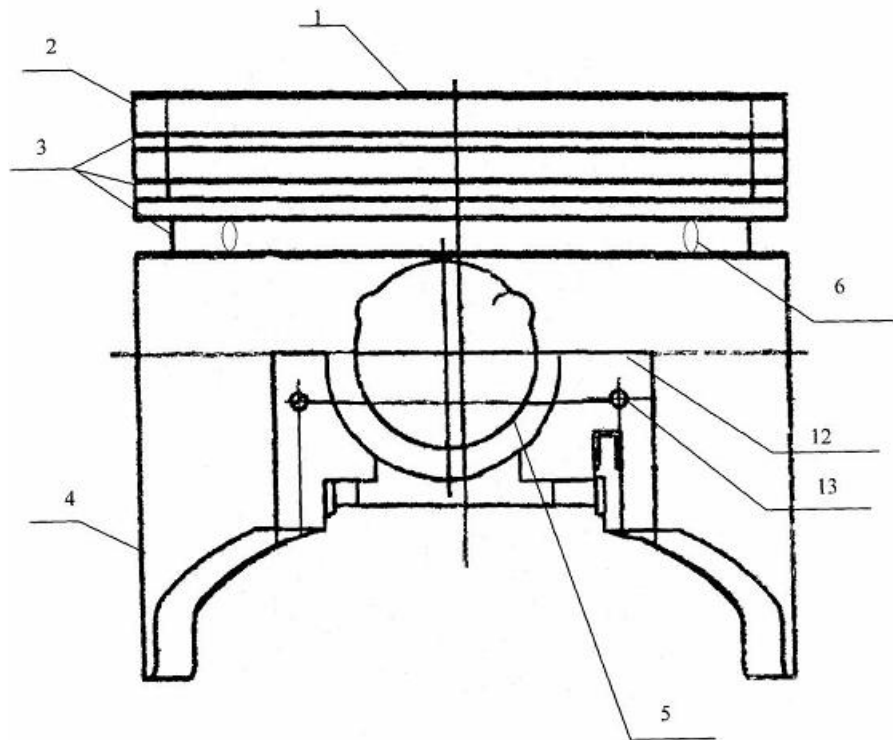


Fig. 1

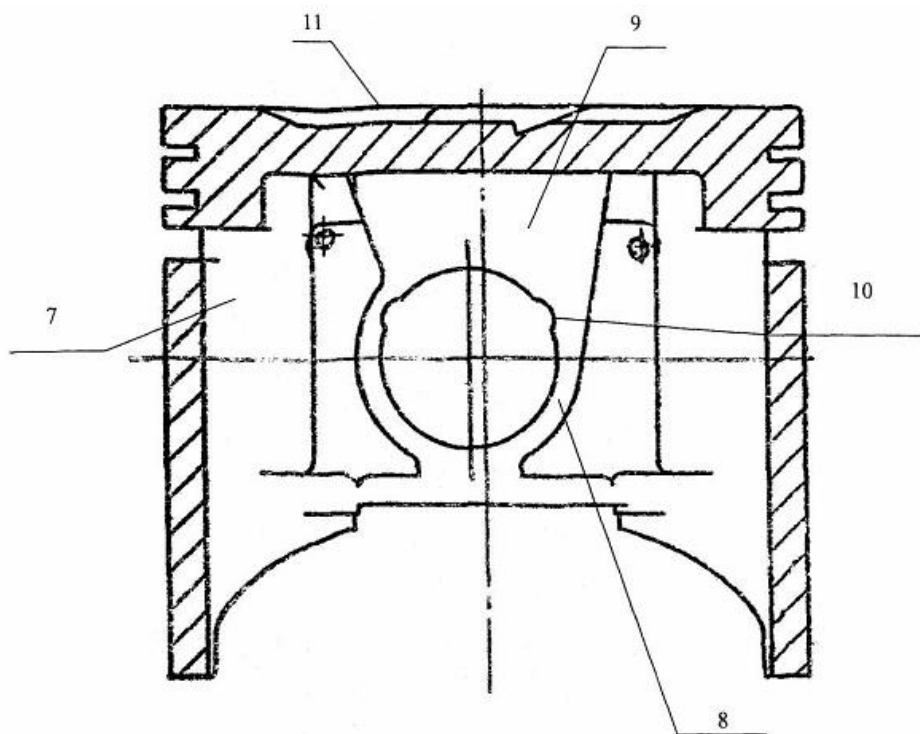


Fig. 2

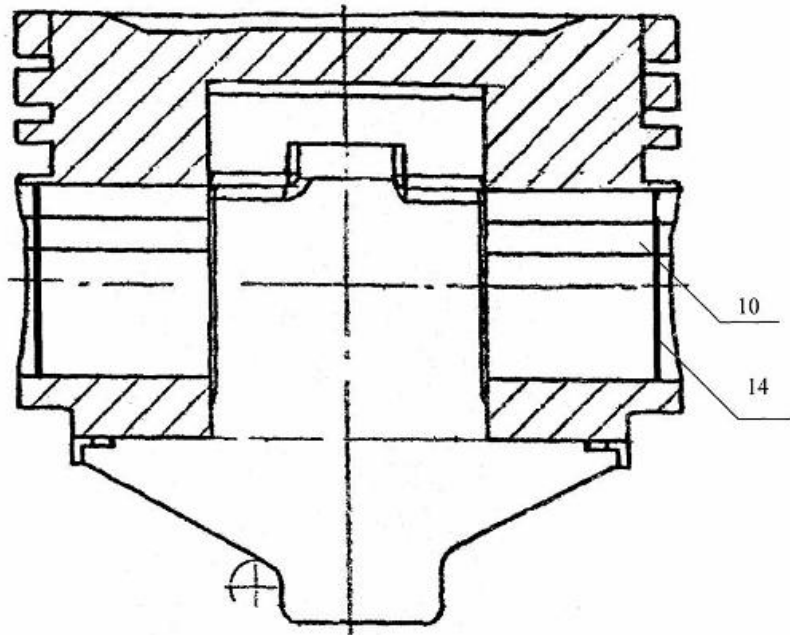


Fig. 3

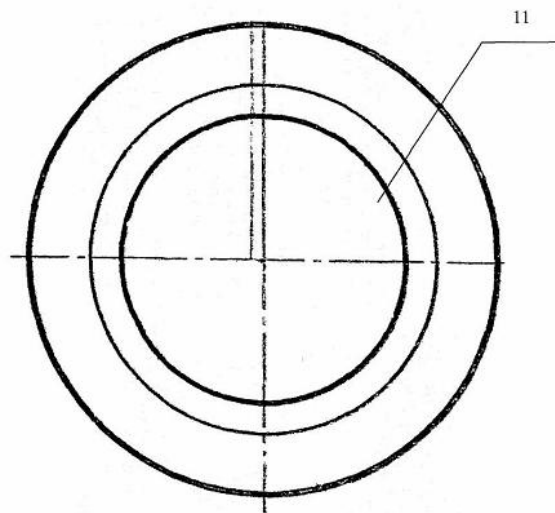
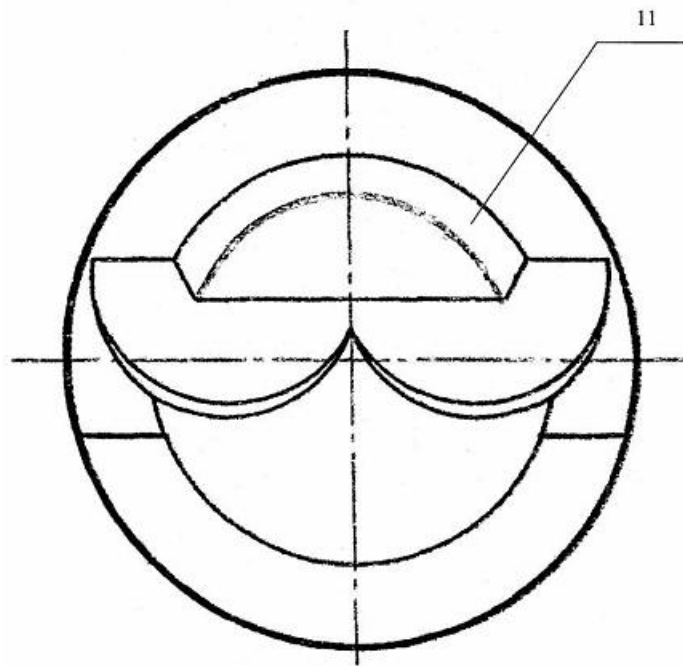


Fig. 4



Фиг. 5