

Винахід належить до галузі машинобудування і може бути використаний у двигунах внутрішнього згоряння в якості компресійного кільця.

Відомо поршневе кільце двигуна внутрішнього згоряння [1] з виконаним на його поверхні покриттям, яке складається з двох шарів - внутрішнього і зовнішнього. Внутрішній шар нанесений на тіло кільця і виконаний із зносостійкого матеріалу, а зовнішній нанесений на шар із зносостійкого матеріалу і виконаний з м'якого антифрикційного матеріалу, причому, між шарами розташований проміжний прошарок.

Недоліком такого кільця є те, що його довговічність порівняно невелика, бо після зносу верхнього шару покриття відбувається інтенсивне зношення поверхонь циліндра і кільця.

Найбільш близьким до пропонуємого є компресійне кільце [2], яке має торцеві поверхні з матеріалу самого кільця і робочу поверхню, вкриту зносостійким шаром хрому з рифленою поверхнею, гофри якої заповнені антифрикційним матеріалом.

Недоліком цього кільця є загальновідома можливість відшарування і сколювання ділянок м'якого антифрикційного матеріалу, обумовлена його недостатньою адгезією до зносостійкого шару покриття. Крім цього, після зношення м'якого шару і рифленої поверхні хрому починається інтенсивний знос поверхонь тертя стінок циліндра і поршня внаслідок зникання ефекту змащення та явища мимовільного утворення тонкої плівки міді, яка суттєво уповільнює процес зношення пар тертя, зменшуючи силу тертя приблизно у 10 разів.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення поршневого кільця двигуна внутрішнього згоряння, у якому за рахунок особливостей виконання захисного покриття його робочих поверхонь забезпечується зменшення сили тертя і, як наслідок, збільшується термін експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що у поршковому кільці двигуна внутрішнього згоряння, яке має торцеві поверхні з матеріалу самого кільця і робочі поверхні із захисним покриттям, відповідно до винаходу, захисне покриття виконане з структурного зносостійкого матеріалу з розкритими порами канального типу, на який нанесений шар м'якого антифрикційного матеріалу з обов'язковим заповненням пор попереднього шару.

Структура зносостійкого шару може бути отримана шляхом протравлення чи іншим відомим способом з таким розрахунком, щоб його пористість знаходилась у межах 30-40%. При цьому товщина зносостійкого шару повинна складати 0,2-0,3мм, а співвідношення товщин антифрикційного та зносостійкого шарів знаходиться у межах 0,12-0,15.

Винахід пояснюється графічними матеріалами, де на фіг.1, 2 зображено поперечний переріз кільця у різних масштабах.

Поршневе кільце 1 з торцевими поверхнями 2 і робочими поверхнями 3 виготовляється зі спеціального високоміцного чавуну. На робочі поверхні кільця 1 нанесений зносостійкий шар 4 з хрому, що в порівнянні з чавуном має більшу твердість. Зносостійкий шар 4 виконаний у вигляді спеціальної структури з порами 5 у вигляді каналів, розкритих в сторону зовнішньої поверхні. Безпосередньо на зносостійкий шар 4 з обов'язковим заповненням його пор нанесений шар 6 з м'якого антифрикційного матеріалу, наприклад, мідь. Обидва шари на робочій поверхні кільця 1 можуть бути нанесені електричним способом чи іншими відомими способами.

Запропоноване поршневе кільце 1 працює таким чином. У процесі виготовлення на поверхні гільзи циліндра неминуче мають місце гострі мікронерівності. Але тому, що кільце 1 має на робочій поверхні контактуючий з циліндром шар 6 з м'якого матеріалу, то у перші години роботи пари тертя поршень-циліндр відбувається згладжування цих нерівностей без виникнення так званих задирок, бо мідь, як більш м'який матеріал, заповнює нерівності поверхні циліндра, зменшуючи питомий тиск в місцях тертя і, окрім цього, завдяки змашуючій дії, значно зменшує силу тертя. Але цей шар досить швидко зношується і в контакт з вже припрацьованою поверхнею циліндра вступає зносостійкий шар 4, пори 5 якого заповнені міддю. Тут виявляється процес вибіркового переносу при терті. При терті пари мідь-чавун відбувається мимовільне утворення плівки міді товщиною 1-2мкм, яка суттєво перешкоджає зносу пари тертя і зменшує силу тертя приблизно в 10 разів. Цей процес так званого вибіркового переносу призводить до того, що контакт поверхонь тертя відбувається не в окремих точках, а через пластичнодеформований м'який і тонкий шар міді. В результаті площа фактичного контакту збільшується у 10 разів, а матеріал деталей тертя опиняється під дією лише пружних деформацій.

У міру зносу цієї плівки відбувається безперервний процес її поновлення, бо мідь, що знаходиться в порах зносостійкого шару, переноситься на стінки циліндра. Цей процес відбувається доти, поки пористий зносостійкий шар повністю не зноситься. Товщина зносостійкого шару обирається такою, щоб припустимий знос циліндро-поршнєвої групи забезпечувався необхідним, наперед заданим числом, мотогодин двигуна. Застосування пропонуємого поршневого кільця на дизелі КамАЗ-740 дає змогу усунути задирки, знизити інтенсивність зносу поверхонь тертя в 1,4 рази, значно зменшити силу тертя в циліндро-поршнєвій групі.

Джерела інформації:

1. А.С №546688 F02F5/00, F16J9/22 Бюл. №8, 1990р.
2. Патент 1.222.072 Англія. Заявлено 12.04.67, №6880/67, опубл. 10.02.71. МКИ F16J9/00.

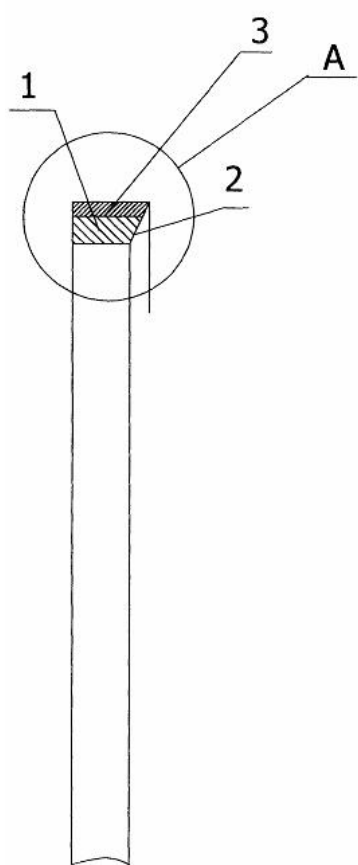


Fig. 1

A

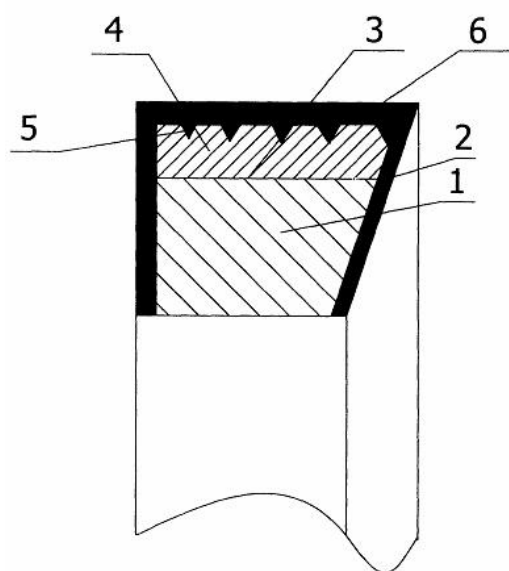


Fig. 2