

Взаємопов'язана група винаходів належить до галузі випробувань мастильних матеріалів і до конструкції пристроїв, які використовуються при цьому, і може бути застосована в галузях, які займаються розробкою нових мастильних матеріалів та присадок до них.

Відомий спосіб визначення товщини мастильних шарів та їх деформаційної здатності з позицій молекулярної фізики граничного тертя, який включає навантаження стовпа накладених одна на одну тонких пластин з малою шорсткістю поверхні, змащених мастильним матеріалом, властивості якого визначаються, вимірюванні його малих деформацій, використовуючи принцип адитивності [1].

До недоліків цього способу слід віднести технологічні складнощі виготовлення тонких пластин з малою шорсткістю поверхні, можливість металевих контактів під час проведення випробувань, що знижують достовірність оцінки величин, які визначаються, і продуктивність випробувань.

Найбільш близьким за технічною сутністю та сукупністю ознак до винаходу, який заявляється, є спосіб визначення показника мастильної здатності мастильних матеріалів в граничних умовах, вибраний як прототип, згідно з яким стовп сухих знежирених і змащених мастильним матеріалом, який випробовується, куль навантажується і вимірюються його деформації в залежності від навантаження [2].

До причин, які перешкоджають одержанню потрібного технічного результату з використанням цього способу слід віднести такі:

- недостатня точність вимірювань висоти стовпа куль сухих і змащених мастильним матеріалом;

- неможливість оцінювання розклинювальної дії, як однієї із складових властивості мастильних матеріалів, відомої як ефект П.А. Ребіндера, який має важливе значення при розробці нових мастильних матеріалів та присадок до них, змащуванні значної кількості трибоелементів, які працюють в умовах граничного тертя.

Відомий пристрій для здійснення способу визначення товщини граничних мастильних шарів та їх деформативної здатності з позицій молекулярної фізики граничного тертя, що містить механізм навантаження стовпа накладених одна на одну тонких пластин з малою шорсткістю поверхні, змащених мастильним матеріалом, властивості якого визначаються (так званої "стопа"), і засіб вимірювань деформацій цієї "стопа" [1].

До недоліків цього пристрою слід віднести нерівномірність розподілу тиску в мастильних шарах між пластинами, що знижує достовірність вимірювань.

Відомий також, вибраний як прототип, пристрій для здійснення способу визначення показника мастильної здатності мастильних матеріалів в граничних умовах [2], що містить стакан з розміщеним в ньому стовпом куль (чисельністю 25, діаметром 5,5мм), механізм навантаження (механізм важільного тиску, навантаження ступеневе) і засіб вимірювання деформацій стовпа куль (індикатор годинникового типу).

До причин, які перешкоджають одержанню потрібного технічного результату з використанням цього пристрою, слід віднести недостатню продуктивність випробувань, пов'язану зі ступеневим навантаженням і вимірюванням, і неможливість оцінювання розклинювальної дії мастильних матеріалів.

В основу першого із групи винаходів покладено задачу удосконалення способу визначення мастильної здатності мастильних матеріалів в граничних умовах шляхом лінійнозмінюваного навантаження (розвантаження) стовпа куль, реєстрації діаграм його пружного деформування з наступним їх аналізом, що дозволить підвищити точність вимірювань і оцінити розклинювальну дію мастильних матеріалів, які випробовуються.

В основу другого із групи винаходів покладено задачу удосконалення пристрою для здійснення способу визначення показника мастильної здатності мастильних матеріалів в граничних умовах шляхом зміни конструкції механізму навантаження і засобу вимірювання деформацій стовпа куль, що дозволить забезпечити можливість визначення розклинювальної дії мастильних матеріалів, підвищити точність і продуктивність випробувань.

Перша поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення показника мастильної здатності мастильних матеріалів в граничних умовах, за яким послідовно навантажують стовп куль сухих і змащених мастильним матеріалом, властивості якого визначають, вимірюють його деформації, згідно з винаходом, проводять лінійнозмінюване навантаження (розвантаження), реєструють діаграму пружного деформування стовпа куль при навантаженні і розвантаженні, знову навантажують стовп сухих куль, фіксують навантаження, змащують кулі шляхом безпосереднього заливання мастильного матеріалу в стакан, в якому вони розміщені, проводять розвантаження з наступним навантаженням, за точкою розходження гілок розвантаження на діаграмах пружного деформування сухих і змащених куль судять про величину розклинювальної дії мастильних матеріалів, а за величиною розходження гілок навантаження сухих і змащених куль судять про міцність граничних мастильних шарів.

Сукупність ознак заявленого способу і технічний результат, що досягається, мають між собою причинно-наслідковий зв'язок. Саме завдяки проведенню в способі визначення розклинювальної дії мастильних матеріалів та міцності граничних мастильних шарів лінійнозмінюваного навантаження (розвантаження) стовпа сухих і змащених куль, реєстрації діаграм пружного деформування стовпа куль при навантаженні (розвантаженні) і наступного їх аналізу (визначення характерних точок і величин на діаграмах) можливо визначення характерних для кожного мастильного матеріалу розклинювальної дії і міцності граничного мастильного шару з достатньою точністю.

Друга поставлена задача вирішується тим, що пристрій для здійснення способу визначення показника мастильної здатності мастильних матеріалів в граничних умовах, що містить стакан з розміщеним в ньому стовпом куль, механізм навантаження та засіб вимірювання його пружних деформацій, згідно з винаходом, механізм навантаження складається зі штока, пружної діафрагми, яка центрує його відносно стовпа куль, пристрою лінійнозмінюваного навантаження (розвантаження), вхід якого підключений до електронно-обчислювальної машини (ЕОМ) через перетворювач аналогового сигналу в керуючий і цифро-аналоговий перетворювач, а вихід зв'язаний зі штоком, засіб вимірювання пружних деформацій складається з датчика переміщення, розташованого на штоці, вихід якого через перетворювач величини переміщення в електричний сигнал і аналого-цифровий перетворювач підключений до ЕОМ.

Сукупність ознак заявленого пристрою і технічний результат, що досягається, мають між собою причинно-наслідковий зв'язок. Саме завдяки виконаних у пристрої для здійснення способу визначення розклинювальної дії мастильних матеріалів та міцності граничних мастильних шарів механізму навантаження, що складається зі

штока, центруючої діафрагми, пристрою лінійнозмінюваного навантаження (розвантаження), вхід якого підключений до ЕОМ через перетворювач аналогового сигналу в керуючий і цифро-аналоговий перетворювач, а вихід зв'язаний зі штоком, засобу вимірювання пружних деформацій, що складається з датчика переміщень, розташованого на штоці, вихід якого через перетворювач величини переміщень в електричний сигнал і аналого-цифровий перетворювач підключений до ЕОМ, можливо визначення характерних для кожного мастильного матеріалу розклинювальної дії і міцності граничного мастильного шару, підвищується точність і продуктивність випробувань.

Суть винаходу пояснюється ілюстраціями, де зображені:

на фіг.1 - діаграми пружного деформування стовпа сухих і змащених куль;

на фіг.2 - структурна схема пристрою для здійснення способу визначення розклинювальної дії мастильних матеріалів та міцності граничних мастильних шарів.

Спосіб визначення розклинювальної дії мастильних матеріалів і міцності граничних мастильних шарів здійснюється наступним чином.

Стовп сухих знежирених куль, вміщених у стакан, навантажують лінійнозростаючим навантаженням до заздалегідь визначеної величини P_1 у межах пружного деформування. При цьому кулі займають вихідне положення в стакані з урахуванням зазорів між кулями і внутрішньою поверхнею стакана. Реєструють діаграму пружного деформування $P-h$. На діаграмі пружного деформування стовпа куль, зображений на фіг.1 - це гілка 1.

Розвантажують стовп куль лінійнозменшуваним навантаженням - гілка 2.

Знову навантажують стовп куль до попередньої величини і фіксують це навантаження. Подають в стакан мастильний матеріал, властивості якого визначаються, і таким же чином проводять розвантаження. При деякому навантаженні P_p , характерному для конкретного мастильного матеріалу, розклинювальна дія його змушує гілку розвантаження відхилитись від її попереднього положення гілка 3. За точкою розходження гілок розвантаження на діаграмах пружного деформування стовпів сухих і змащених куль судять про величину розклинювальної дії мастильного матеріалу - P_p .

Знову навантажують стовп змащених куль з розклинювальною дією мастильного матеріалу до попереднього навантаження P_1 - гілка 4. За величиною розходження гілок навантаження сухих і змащених куль h_m судять про міцність граничних мастильних шарів.

Реалізація способу визначення розклинювальної дії мастильних матеріалів і міцності граничних мастильних шарів наведена в таблиці.

Таблиця

Стовп куль		Мастильний матеріал	Навантаження, P_1 , $H \times 10^{-4}$	Розклинювальна дія, P_p , $H \times 10^{-4}$	Міцність граничних мастильних шарів, h_m , мкм
Діаметр, мм	Кількість				
3,1	9	Олеїнова кислота	300	183	0,35
		Вазелінова олія		78	0,11
		Мастильна композиція		127	0,22

Як показано на фіг.2, пристрій для здійснення способу визначення розклинювальної дії мастильних матеріалів та міцності граничних мастильних шарів містить стакан 1, в якому розташований стовп куль 2, шток 3, пружна діафрагма 4, яка центрує його відносно стовпа куль, пристрій лінійнозмінюваного навантаження (розвантаження) 5, вхід якого підключений до ЕОМ 6 через перетворювач аналогового сигналу в керуючий 7 і цифро-аналоговий перетворювач 8, а вихід зв'язаний зі штоком 3, датчик переміщень 9, розташований на штоці, вихід якого через перетворювач величини переміщень в електричний сигнал 10 і аналого-цифровий перетворювач 11 підключений до ЕОМ 6.

Пристрій працює наступним чином.

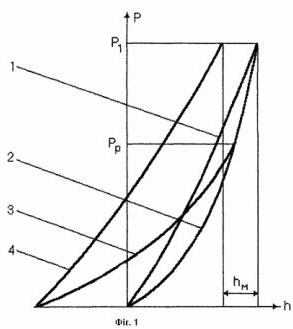
На стовп куль 2, розташованих в стакані 1, встановлюють шток 3, центрований відносно стовпа куль 2 пружною діафрагмою 4, через який передають лінійнозмінюване навантаження (розвантаження) на стовп куль 2 за програмою ЕОМ 6 через цифро-аналоговий перетворювач 8, перетворювач аналогового сигналу в керуючий сигнал 7 (наприклад, генератор лінійнозмінюваної напруги) і пристрій лінійнозмінюваного навантаження 5 (наприклад, електромагніт).

Переміщення штока 3 фіксують датчиком переміщень 9 (наприклад, диференціальним індуктивним датчиком), сигнал якого через перетворювач величини переміщень в електричний сигнал 10 (наприклад, індуктивність-напруга, виконаний на базі автогенератора з трансформаторним зв'язком) і аналого-цифровий перетворювач 11 подають до ЕОМ 6.

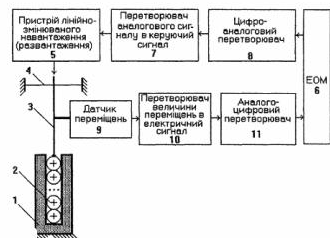
ЕОМ 6 за програмою керує ланцюгом навантаження (6, 8, 7, 5, 3, 2) і аналізує результати випробувань, подаючи їх у вигляді діаграм пружного деформування стовпа сухих і змащених куль (ланцюг 2, 3, 9, 10, 11, 6).

Джерела інформації:

1. Ахматов А.С. Молекулярная физика граничного трения. - М.: Физматгиз, 1963. - с.192-193, 442-446.
2. В.А. Баздеркин, С.В. Венцель, Е.А. Миронов. Способ определения и разработка показателя смазочной способности масел в граничных условиях // Трение и износ, т. VI, №1, 1985. - с.76-80.



Фиг. 1



Фиг. 2