

УДК 620.178.162

Дмитро Луцак, Мирослав Бурда, Олександр Пилипченко, к.т.н., доц.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

МЕТОДИКА І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ НА АБРАЗИВНЕ ЗНОШУВАННЯ

Dmytro Lutsak, Myroslav Burda, Oleksandr Pylypchenko, Ph.D., Assoc. Prof.
**METHODS AND APPARATUS FOR THE STUDY MATERIALS ON ABRASIVE
WEAR**

Велика кількість деталей машин та інструменту працюють в умовах взаємодії з вільним незакріпленим абразивом, наприклад машини для транспортування, змішування, дозування, подрібнення, пресування, брикетування сипучих мас із помірним та високим вмістом абразиву – направляючі (центруючі) поверхні бурового породоруйнівного інструменту, преси для виготовлення будівельної кераміки, тирсобрикетувальні преси, турбозмішувачі для виробництва сухих компаундів, бетонозмішувачі, робочі органи землерийної та дорожньої техніки та ін. Одним із ефективних видів боротьби з цим видом зношування є раціональний підбір матеріалів та зміцнюючих покриттів.

Враховуючи недоліки стандартизованих методів визначення зносостійкості при терті в абразивній масі, авторами була розроблена методика та пристрій для визначення відносної зносостійкості матеріалів та покриттів (патент України на корисну модель № 48926 від 12.04.2010), що дозволяє проводити випробування матеріалів на зношування незакріпленим абразивом при значних питомих тисках абразиву і високому ступені обміну абразивної маси в зоні взаємодії робочої поверхні зразка із абразивом.

На рисунку 1 наведено загальний вигляд та схему розробленого пристрою для дослідження матеріалів на абразивне зношування, який складається із камери 1; кришки 2; абразивного середовища 3; утримувача 4; досліджуваного зразка 5; втулок 6 та 7; гайки 8; шайб 9 та 10.

Пристрій працює наступним чином. Утримувач 4, здійснюючи обертовий рух з частотою n ($0,5-25 \text{ сек}^{-1}$), забезпечує обертання зразка 5 із досліджуваного матеріалу і тим самим реалізується трибовзаємодія абразивного середовища 3 з робочою поверхнею зразка 5 в результаті чого проходить зношування останньої. Зразок 5 встановлюється на утримувачі 4 під кутом α до осі утримувача. Здійснюється це за рахунок двох циліндричних втулок 6 і 7, однієї з торців яких виконується зкошеним до осі на кут рівний куту нахилу зразка α , і гайки 8. Втулки 6 і 7 розміщуються на утримувачі 4 зкошеними поверхнями до торцевих поверхонь зразка 5. Фіксується зразок 5 на утримувачі 4 шляхом затягування гайки 8. Виконання бічної поверхні зразка 5 сферичною із радіусом R (15 мм), забезпечує постійну швидкість взаємодії зношеної поверхні із вільним абразивом 3.

За рахунок прикладання до кришки 2 сили P , абразивне середовище 3 стискається у камері 1, завдяки чому створюється тиск абразивного середовища 3 на робочу поверхню досліджуваного зразка 5.

Розміщення зразка 5 під кутом α до осі утримувача 4, при його обертанні спричиняє інтенсивне перемішування абразивного середовища 3 і тим самим викликає оновлення абразивного матеріалу в робочій зоні, чим забезпечується підтримання стабільних умов випробування.

Величина кута нахилу зразка 5 до осі утримувача 4 вибирається у межах від 10° до 30° , що пояснюється наступним. При куті меншим за 10° перемішування абразиву, а

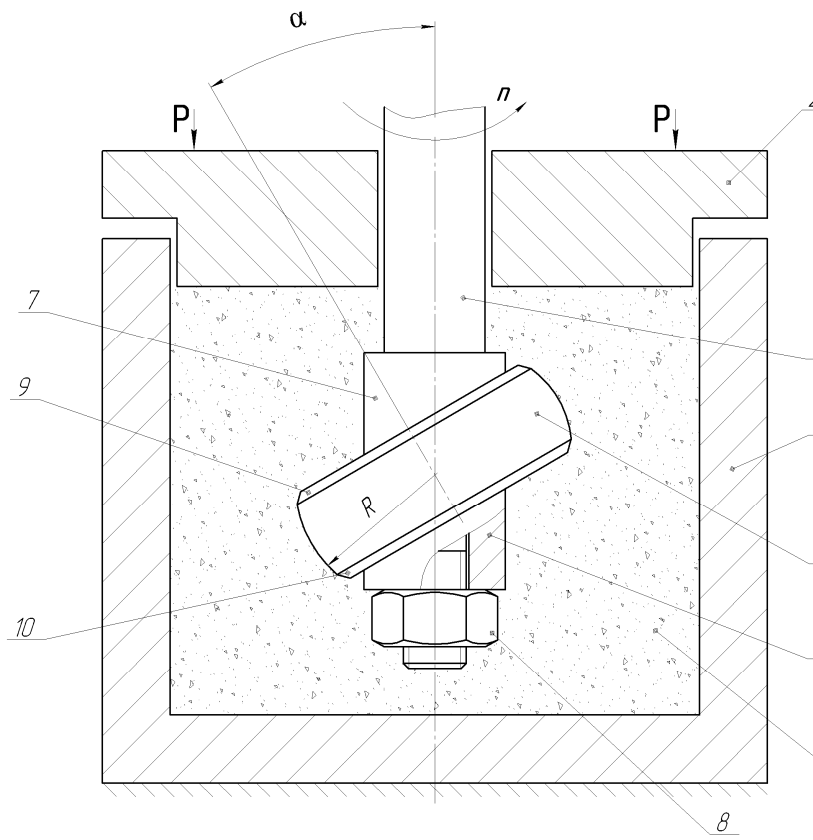
отже і його оновленні буде малим, що, у кінцевому підсумку, призведе до погіршення умов випробовувань, втраті точності і достовірності результатів досліджень. При куті нахилу зразка більшому за 30° у більшій мірі буде зношуватись не бічна поверхня зразка 5, а його торцева поверхня. Оскільки умови взаємодії торцевої поверхні зразка є не постійними (змінна швидкість взаємодії і різний тиск абразивного середовища 3) то і отримані дані випробовувань мають низьку достовірність.

Розміщення двох шайб 9 і 10 в контактні із торцевими поверхнями зразка 5, забезпечує зношування під час випробовування тільки бічної поверхні, де умови випробовувань постійні і контрольовані. В результаті підвищується достовірність і точність випробовувань.

Величина зносу визначається зважуванням зразка на аналітичній вазі до і після проведення випробування.



a



б

Рисунок 1. Пристрій для дослідження матеріалів на абразивне зношування: *a* – загальний вигляд; *б* – схема (позначення в тексті)

Переваги даної методики полягають у простоті її реалізації, а також високій точності та інформативності отримуваних результатів випробувань.

Даний пристрій входить до серії розробок авторів (патент України на винахід № 83511 від 25.07.2008, патент України на корисну модель № 64470 від 10.11.2011, патент України на винахід № 105990 від 10.07.14) в галузі дослідження матеріалів на зношування в умовах взаємодії з вільним незакріпленим абразивом.