

**Шипунов С.О.,** асистент, кафедра нафтогазової інженерії та буріння  
**Науковий керівник: Коровяка Є.А.,** к.т.н., завідувач кафедри нафтогазової інженерії та буріння  
 (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

### ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖИ МІЦНОСТІ ПРИ ПОПЕРЕЧНОМУ ВИГІНІ ДЛЯ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ

Твердосплавний гірничий та буровий інструмент – найважливіша функціональна складова породоруйнівного інструменту, призначеної для: розвідки (видобування) сировинних ресурсів; підземної чи відкритої (кар'єрної) розробки; будівельних робіт різного спрямування.

Тверді сплави – тверді та зносостійкі матеріали, здатні зберігати ці властивості за 900-1150°C. В основному виготовляються з високотвердих та тугоплавких матеріалів на основі карбідів вольфраму, титану, танталу, хрому, пов'язані кобальтовою металевою зв'язкою, при різному вмісті кобальту або нікелю. За хімічним складом тверді метали класифікують:

- вольфрамокобальтові тверді сплави (ВК);
- титановольфрамокобальтові тверді сплави (ТК);
- титанотанталовольфрамокобальтові тверді сплави (ТТК).

Зі збільшенням вмісту кобальту підвищується опір сплаву ударним навантаженням, але зменшується його зносостійкість. Тому дуже важливо підібрати склад твердого сплаву для конкретних умов роботи: в залежності від абразивності та міцності гірських порід.

На сьогоднішній день методика визначення межі міцності при поперечному вигині для твердих сплавів не ефективна: потребує значних витрат на підготовку зразків (алмазне шліфування).

Пропонована методика полягає у застосуванні зразків циліндричної форми (дотик зразка та опори відбувається в точці). Поширюється методика на тверді спечені сплави з вмістом сполучного металу до 30% (за масою).

Метод полягає у руйнуванні зразка, що вільно лежить на двох опорах, силою, прикладеною в середині прольоту, в умовах короткочасного статичного навантаження (рис.1).

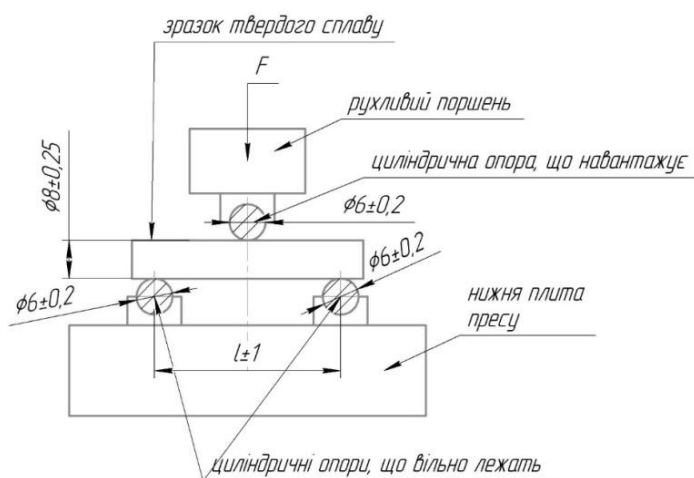


Рисунок 1 – Функціональна схема стенду

Форма зразка виключає операцію шліфування.

Межа міцності при поперечному згині ( $R_{bm}$ ), Н/мм<sup>2</sup> (кгс/мм<sup>2</sup>), обчислюють за формулою без урахування впливу можливої пластичної деформації:

$$R_{bm} = \frac{8 \cdot F \cdot l}{\pi \cdot d^3}$$

де  $F$  – найбільша сила, що відповідає моменту руйнування зразка, Н (кгс);

$l$  – відстань між осями опор, мм;

$d$  – діаметр зразка, мм.

Розроблена методика пройшла апробацію на заводі гірничого та бурового інструменту ТОВ «Техпоставка» м. Дніпро. Перевірка методики проводилась на сертифікованих зразках виробництва Element Six GmbH (Німеччина). Межа міцності заздалегідь вказана заводом виробником в сертифікаті повністю збіглася з виміряною.

Висновок: вдосконалена методика визначення межі міцності при поперечному вигині для твердих сплавів повністю підтверджена у виробничих умовах та дозволила лише за рахунок виключення підготовчого алмазного шліфування заощаджувати до 40 тис. грн. на місяць (витрати на алмазний інструмент та час шліфування).

#### **Список використаних джерел:**

1. ДСТУ EN ISO 3327:2014. Сплави тверді. Визначення опору поперечному розриванню (EN ISO 3327:2009, IDT).