

# УЗАГАЛЬНЕННЯ ДАНИХ СТОСОВНО ВІДНОСНОЇ ОБРОБЛЮВАНОСТІ СТАЛЕЙ ТА ДЕЯКИХ СПЛАВІВ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ЇХ МЕТАЛЕВОЇ МАТРИЦІ

<sup>1</sup> Фізико-механічний інститут НАН України;

<sup>2</sup> ДЗ «ЛНУ ім. Тараса Шевченка»

## Анотація

На основі аналізу літературних даних та результатах власних досліджень запропоновано діаграму відносної оброблюваності сталей та деяких сплавів з урахуванням впливу металевої матриці.

**Ключові слова:** механічна обробка, сталь, Ni-Co сплав, коефіцієнт оброблюваності, 38ХН3МФА.

## Вступ

Відомо, що в енергомашинобудуванні застосовують деталі з різними типами металевої матриці, що позначається на їх механічній оброблюваності. Для еталона традиційно заведено обирати сталь 45 ( $\sigma_s = 650 - 750$  МПа, НВ 180 - 220) [1]. Коефіцієнт оброблюваності  $K_{обр}$ , визначають за формулою:

$$K_{обр} = \frac{V_{60}^A}{V_{60}^B} \quad (1)$$

Де  $V_{60}^A$  - швидкість різання при  $T = 60$  хв, що характеризує оброблюваність досліджуваного матеріалу А;  $V_{60}^B$  - швидкість різання при  $T = 60$  хв, що характеризує оброблюваність еталонного матеріалу Б. Для сталі 45  $K_{обр} = 1$ . Важкооброблюваними сплавами вважаються, такі де  $K_{обр} \leq 1$ . Також відомо, що з метою скорочення витрат часу і коштів при знаходженні цієї залежності існують та розробляються різні інші експрес-методи оцінки оброблюваності.

Досліджено механічну оброблюваність сплавів в умовах точіння при різних умовах змащування. В якості змащувальних охолоджувальних рідин (ЗОР) використовували зразки нових ЗОР на основі ріпакової (ЗОРр), соняшникової (ЗОРс) олій та нафтової оливи (ЗОРн) – ЕТ-2У (ТУ У 00152365.133 - 2001), їх концентрати та модифікатори олій (моноетаноламін (МЕА) та триетаноламін (ТЕА)), також проводили різання з водою.

Стружку отримували, відрізаючи на токарно-гвинторізному верстаті МК 6141 від заготовок сталі круги діаметром 22 - 30 мм. Використовували відрізний різець оснащений твродсплавною пластиною ВК-6, а також прохідні різці інших марок, призначені для обробки кованих, жароміцних та важкооброблювальних сплавів.

Метою роботи є узагальнення на основі літературних даних та результатах власних досліджень систематизації матеріалу відносної оброблюваності матеріалів з урахуванням їх металевої матриці.

## Результати дослідження

На основі дослідження впливу структурно-фазового стану на механічну оброблюваність сталей 20, 45, 38ХН3МФА (з різними видами термічної обробки та металевих матриць), 13Х11Н2В2МФ (ЕІ 961), 03Х12Н10МТ (ЕП 810), 10Х11Н23Т3МР (ЕП 33), високоазотних сталей (12Х18АГ18Ш, Р900) та Ni-Co сплавів типу ЕП 741, 742 показано, що за збільшенням механічної оброблюваності металева основа досліджених сплавів розташовується у такій послідовності: ферит, ферито-перліт, перліт-ферит, перліт – мартенсит, мартенсит - аустеніт, аустеніт-мартенсит, мартенсит – залишковий аустеніт після термічної обробки, бейніт, троостіт, сорбіт, – аустеніт – високоазотний аустеніт -  $\gamma$  та  $\gamma'$  фази (в Ni-Co сплавах) [2-4].

Діаграма відносної оброблюваності досліджуваних сталей та сплавів наведена на рис. 1.

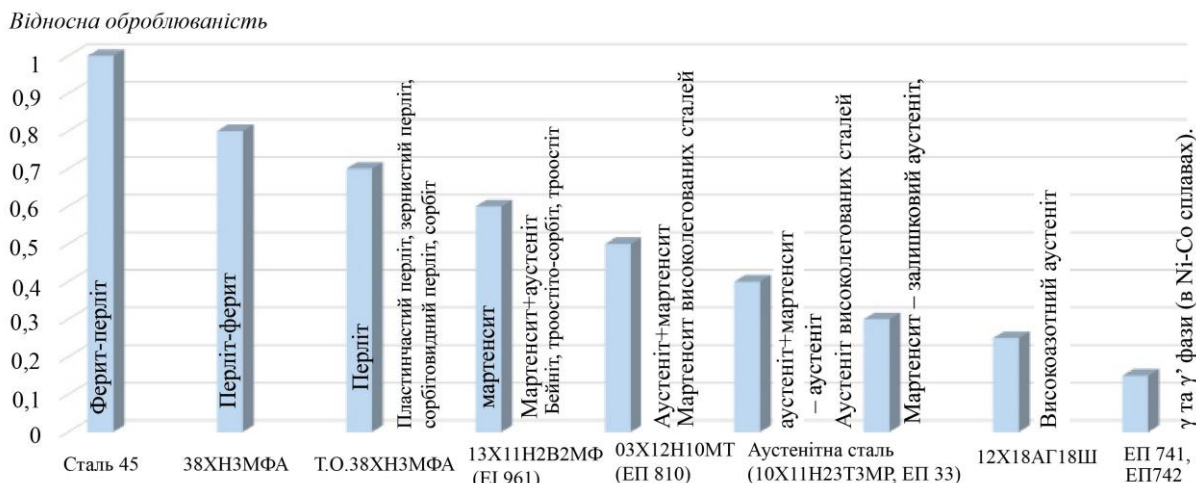


Рис. 1. Діаграма відносної оброблюваності досліджуваних сталей та сплавів.

## Висновки

Запропоновано діаграму відносної обробки сталей та Ni-Co сплавів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основи теорії різання матеріалів: підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямками підгот. "Інженерна механіка" та "Машинобудування" / М. П. Мазур [та ін.] ; під заг. ред. М. П. Мазура. – Л. : Новий Світ-2000, 2010. – 422 с.
2. Балицький О., Колесніков В., Еліаш Я., Гаврилюк М. Вплив типу металевої матриці на механічну оброблюваність сталей та сплавів для енергетики. Міжнародний симпозиум інженерів-механіків у Львові: 14-й міжн. наук.-техн. конф., 23–24 трав. 2019 р.: тези доповідей. Львів: КНПАТРИ ЛТД, 2019. С. 6–8.
3. Колесніков В.О. Дослідження механічної обробки аустенітної високозотної сталі // Матеріали I міжнародної науково-технічної конференції "Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2019", 13 - 15 травня 2019 р., м. Вінниця. - С. 206 – 208.
4. Колесніков В.О., Балицький О.І., Гаврилюк М.Р., Ревякіна О.О. Концепція врахування структурно-фазового стану експлуатованих матеріалів в енергомашинобудуванні при проведенні ремонтів з застосуванням механічної обробки. II-га міжн. науково-техн. конф. «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2021», 13 - 15 травня 2021 р. : матеріали. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 310–312.

**Колесніков Валерій Олександрович** — канд. техн. наук, науковий співробітник відділу міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах, Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, доцент кафедри технологій виробництва та професійної освіти, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Полтава, м. Лубни, e-mail: kolesnikov197612@gmail.com

*Generalization of data on the relative machinability of steels and some alloys, taking into account the influence of their metal matrix*

### Abstract

*Generalization of data on the relative machinability of steels and some alloys, taking into account the influence of their metal matrix*

**Keywords:** machining, steel, Ni-Co alloy, machinability, 38KhN3MFA.

**Kolesnikov Valerii O.** – PhD, Researcher at the Department of strength of materials and structures in hydrogen-containing environments, Karpenko Physico-Mechanical Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv in Engineering sciences of the Department of Production Technologies and Professional Education, Luhansk Taras Shevchenko National University, Poltava, Lubny, e-mail: [kolesnikov197612@gmail.com](mailto:kolesnikov197612@gmail.com).