

УДК 674.053:621

## ПОРІВНЯЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕРЕВОРІЗАЛЬНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

В.К. Д'яконов<sup>1</sup>, З.С. Сірко<sup>2</sup>, О.І. Народицький<sup>3</sup>

Наведено порівняльні випробування інструментальних сталей 9ХФ, 80ХН2А, 75Н2А, 7ХНМФА під час пиляння заготовок із деревини. Критерієм оцінювання вибрано радіус заокруглення на різних ділянках контуру затуплення. Наведено методику проведення випробувань на спеціально розробленій експериментальній установці для дослідження процесів пиляння деревини та деревинних матеріалів. Наведено результати випробувань. Показано графіки розподілу кривизни та результати вимірювань радіуса заокруглення леза різців із різних марок сталей. Надано техніко-економічний аналіз для вибору сталі, виходячи із її технічних та економічних показників.

**Ключові слова:** інструментальна сталь, дереворізальний інструмент, радіус заокруглення, зносостійкість.

**Постановка наукової проблеми.** Під час оброблення деревини важливе значення має зносостійкість дереворізальних інструментів. Від цього параметра значною мірою залежить собівартість продукції та її якість [1, 2]. Український науково-дослідний інститут механічного оброблення деревини (УкрНДІМОД, м. Київ) разом із науково-дослідним інститутом спеціальних сталей (УкрНДІС-песталь, м. Запоріжжя) розробили інструментальні леговані сталі марок 80ХН2А, 75Н2А, 7ХНМФА для виготовлення дереворізальних інструментів. Було проведено промислові випробування названих сталей порівняно із сталлю 9ХФ, яка набула найширшого використання для виготовлення інструментів.

**Мета дослідження** – встановити найефективнішу марку сталі на основі техніко-економічних показників.

**Матеріали та методика дослідження.** Випробування здійснено на спеціальній експериментальній установці конструкції УкрНДІМОД (рис. 1).

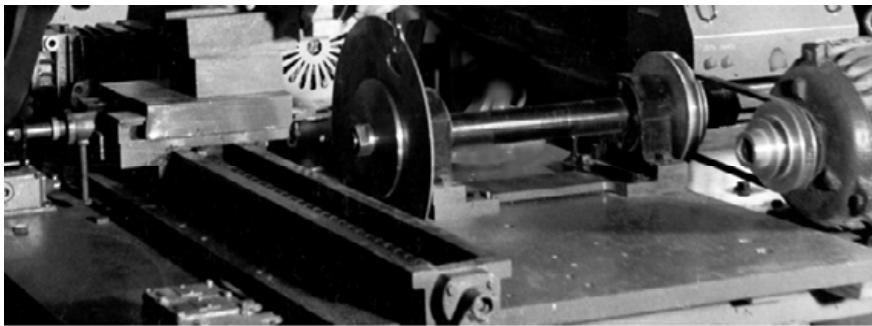


Рис. 1. Загальний вигляд експериментальної установки

Установка дає змогу в широкому діапазоні змінювати частоту обертів пили, швидкість подачі заготовок та кінематичний кут зустрічі зуба із матері-

алом. Як зразки використовували заготовки із деревини дуба перерізом 230×48 мм. Із наведених марок сталей було виготовлено вставні різальні елементи дискових пил, які закріплювали до корпусу пили в процесі випробувань та знімали з корпусу для вимірювань (рис. 2).

Оцінювання параметрів профілю різального елемента здійснено відповідно до методики [3] за допомогою великого інструментального мікроскопа МБИ-2. Схему вимірювань радіуса кривизни на ділянках 30°, 60° і 90° наведено на рис. 3.

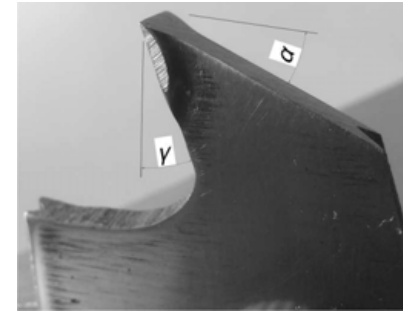


Рис. 2. Вставний різець

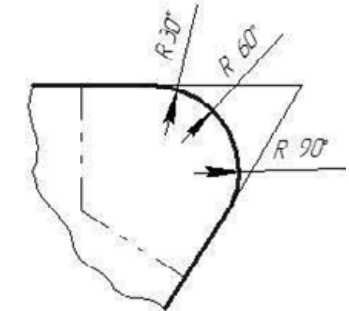


Рис. 3. Схема вимірювань радіуса кривизни ділянок зуба

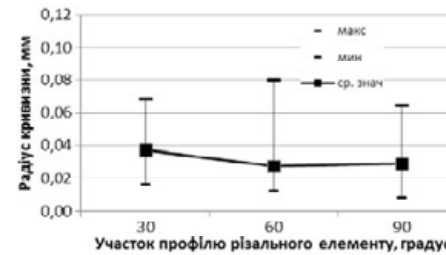


Рис. 4. Розподіл кривизни профілю сталі марки 9ХФ

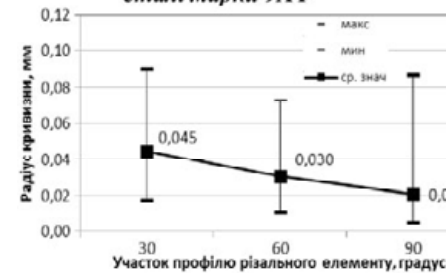


Рис. 6. Розподіл кривизни профілю сталі марки 7ХНМФА

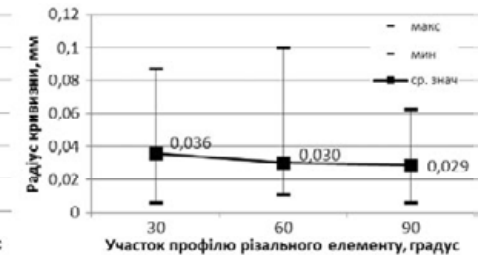


Рис. 5. Розподіл кривизни профілю сталі марки 80ХН2А

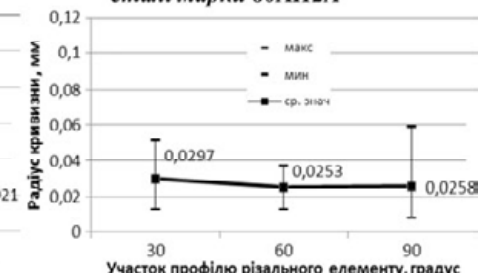


Рис. 7. Розподіл кривизни профілю сталі марки 75Н2А

Досліди проведено за такими режимами:

- швидкість подачі, м/хв – 0,329;
- подача на різець, мм – 0,238;

<sup>1</sup> ст. наук. співроб. В.К. Д'яконов – Український державний науково-дослідний інститут "Ресурс", м. Київ;

<sup>2</sup> доц. З.С. Сірко, канд. техн. наук – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

<sup>3</sup> викл. О.І. Народицький – Київський коледж будівництва, архітектури та дизайну, м. Київ

- радіус пили, мм – 180,7;
- довжина шляху різця в деревині, м – 130;
- частота обертів пили, об./хв – 1380.

**Результати дослідження.** Радіуси кривизни для різних марок сталей показано на рис. 4-7.

Згідно з даними рисунків, максимальне значення радіуса на дільниці до 30° має різальний елемент із сталі 7ХНМФА, а найменший – із сталі 75Н2А. На дільниці 60° максимальне значення радіуса мають різальні елементи із сталей 80ХН2А і 7ХНМФА, а найменший – із сталі 75Н2А. На дільниці 90° максимальне значення радіуса мають різальні елементи із сталей 9ХФ і 80ХН2А, а найменший – із сталі 7ХНМФА. Вибір марок сталей для різальних елементів проведено за технічними та економічними критеріями (табл. 1).

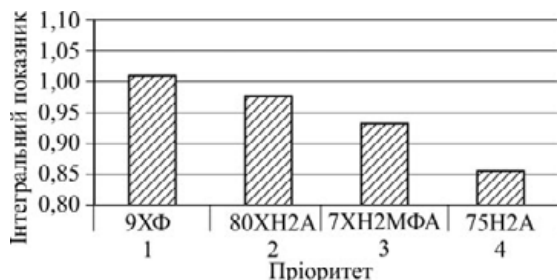
**Табл. 1. Порівняння та вибір марок сталей для різальних елементів**

Альтернативна марка сталі	Критерії технічні			Економічні	Зведений індекс технічний	Зведений індекс економічний	Інтегральний показник
	30°	60°	90°				
9ХФ	0,059	0,027	0,029	62 000	1,00	1,00	1,000
80ХН2А	0,036	0,030	0,029	65 000	0,90	1,04	0,865
7ХН2МФА	0,045	0,030	0,021	67 000	0,85	1,07	0,797
75Н2А	0,030	0,025	0,026	63 000	0,77	1,01	0,761

На основі табл. 1 можна надати пріоритети різним маркам сталей, які наведено в табл. 2.

**Табл. 2. Пріоритети марок сталей**

Пріоритет	Альтернативна марка сталі
1	9ХФ
2	80ХН2А
3	7ХН2МФА
4	75Н2А



**Рис. 8. Розподіл марок сталей за інтегральним показником**

**Висновки:**

1. З технічного погляду приблизно рівноцінними можна вважати сталі марок 80ХН2А та 75Н2А.
2. З урахуванням узагальненого техніко-економічного параметра перевагу варто віддати сталі марки 9ХФ.

**Література**

1. Кірик М.Д. Механічне оброблення деревини та деревних матеріалів / М.Д. Кірик. – Львів: Вид-во ТзОВ "Кольорове небо", 2006. – 412 с.
2. Сирко З.С. Модифицированная легированная сталь для изготовления дереворежущих инструментов / З.С. Сирко, В.К. Дьяконов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – Воронеж, 2015. – № 2, ч. 1. – С. 434-438.
3. Пат. 71771 Україна, МПК С01 В21/04. Спосіб оцінки параметрів профілю різучого елемента / В.К. Дьяконов, З.С. Сирко; заявник та власник патенту Національний університет біоресурсів і природокористування України, № u2012 00534, заявл. 17.01.2012; опубл. 25.07.2012, Бюл. № 14.

Надійшла до редакції 01.06.2016 р.

**Дьяконов В.К., Сирко З.С., Народицкий А.И. Сравнительные испытания инструментальных сталей для изготовления дереворежущих инструментов**

Приведены сравнительные испытания инструментальных сталей 9ХФ, 80ХН2А, 75Н2А, 7ХНМФА при пилении заготовок из древесины. Критерием оценки выбран радиус закругления на разных участках контура затупления. Приведена методика проведения испытаний на специально разработанной экспериментальной установке для исследований процессов пиления древесины и древесных материалов. Приведены результаты испытаний. Показаны графики распределения кривизны и результаты измерений радиуса закругления лезвия резцов из разных марок сталей. Предоставлен технико-экономический анализ для выбора стали, исходя из ее технических и экономических показателей.

**Ключевые слова:** инструментальная сталь, дереворежущий инструмент, радиус закругления, износостойкость.

**Dyakov V.K., Sirko Z.S., Naroditsky A.I., The Comparative Test of Tool Steel for Wood-Cutting Tools**

The paper presents the comparative test of tool steel such as 9ХФ, 80ХН2А, 75Н2А, 7ХНМФА while sawing pieces of wood. The criterion for evaluation of selected radius of curvature in different parts of blunting circuit is presented. The technique for making tests using specially designed experimental installation for researching the processes of sawing wood materials is described. The results of testing are given. The schedule and the distribution of curvature measurements of the radius of curvature of the blade cutters of different steel grades are given. Technical and economic analysis for the selection of steel based on its technical and economic indicators is made.

**Keywords:** tool steel, wood tool tip radius, wear resistance.

УДК 674.047

**ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ТЕПЛОГО ОБРОБЛЕННЯ ДЕРЕВИНИ ЯК ПІДГОТОВЧОГО ЕТАПУ ПЕРЕД ЇЇ ВОГНЕЗАХИСТОМ**

**І.П. Кравець<sup>1</sup>, А.П. Кушнір<sup>2</sup>, О.В. Шаповалов<sup>3</sup>**

Для якісного просочування деревини вогнезахисними засобами проводять попереднє її теплове оброблення. У цьому дослідженні використано такий вид оброблення, як пропарювання. Дуже важливо, щоб під час попереднього приготування дерев'яних

<sup>1</sup> доц. І.П. Кравець, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності;

<sup>2</sup> доц. А.П. Кушнір, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності;

<sup>3</sup> доц. О.В. Шаповалов, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності