

становить $\delta = 0,0215 \text{ г/см}^3$, коефіцієнт варіації – $V = 5,27 \%$, а показник точності не перевищує $0,8 \%$. Виходячи з цих даних потрібне число дослідних зразків, яке визначають за формулою:

$$N = \frac{Z^2 v^2}{P^2}, \quad (13)$$

де: $Z = 1,96$; P – показник точності, $P = 5$, становитиме $4,6$. Тобто, в подальших дослідженнях необхідну кількість зразків потрібно приймати $N \geq 5$.

Література

1. Билей П.В. Сушка древесины твердых и лиственных пород / П.В. Билей. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.]. – М.: Изд-во "Экология", 2002. – 224 с.
2. Винтонів І.С. Деревинознавство / І.С. Винтонів, І.М. Сопущинський, А. Тайшінгер. – Львів: Вид-во "Апріорі", 2007. – 312 с.

Билей П.В., Комбаров А.М., Сынитович Я.Д. Исследования физических свойств древесины сосны

Проведено експериментальное определение таких физических свойств сосны: показатели полной усушки в тангентальном и радиальном направлениях относительно волокон и полная объемная усушка, а также величины плотности сосны во влажном состоянии, абсолютно сухом состоянии и условная (базисной) плотности. Определен рейтинг исследуемой древесины сосны по сложности сушки.

Biley P.V., Kombarov A.M., Synitovych Ya.D. The study of physical properties of the wood of pine-tree

Conducted here are investigations of the following physical properties of the wood of pine-tree: the amount of wood shrinkage – volumetric, in spiral and diagonal grains, Wood density for the initial moisture content, in over – dry state and in absolute dry wood density state. Experimental wood rating of pine-tree regarding the complexity of wood drying has been defined.

УДК 687.17:620.17

Проф. Н.П. Супрун¹, д-р техн. наук;
доц. Г.В. Озимок², канд. техн. наук; асист. Ю.І. Островецька¹

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПИЛЕНОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Розглянуто методику визначення запиленості текстильних матеріалів, оскільки забруднення призводить до зниження яскравості та чистоти пофарбування, погіршення гігієнічних властивостей, спричиняє появу плям, неприємного запаху текстильних матеріалів тощо.

Спектр домашнього текстилю містить широкий асортимент різноманітних за властивостями та призначенням виробів – від рушників та постільної білизни до килимів та покриття для підлоги. Штори є одним із найважливіших елементів дизайну інтер'єру, їх історія налічує кілька тисячоліть. Ще первісні люди використовували як занавіски шкіру тварин. Вперше широке розповсюдження отримали інтер'єрні драпірування як декоративний елемент оформлення приміщень у Давній Греції. В епоху Відродження порт'єри та штори стали ще

¹ Київський національний університет технологій та дизайну;

² Львівський інститут економіки і туризму

більш популярними, для їх виготовлення застосовували шовк, оксамит, батист. У період бароко, який характеризується прагненням до величності та пишності, вперше стали звертати увагу на поєднання кольору і фактури штор та оббивки меблів. Виготовлені із матеріалу одного кольору, всі елементи декору ставали більш стильними. На початку XVIII ст. в Європі розповсюдився класицизм, для якого характерними є симетрія та стриманість – штори, оббивка меблів та навіть покривала мали бути не тільки одного кольору, але й виготовленими із однієї тканини. На Русі початок декорування житлового приміщення тканинами відносять до епохи Петра. І в наш час тканинний декор має велике значення у формуванні дизайну приміщення.

Основними елементами штор є порт'єра, яка складається із одного або двох полотен, зазвичай із щільних тканин, які чинять опір проникненню світла, і гардина – занавіска із легкої прозорої тканини, яка повністю або частково закриває вікно. Як додатковий елемент декорування штор зараз часто використовують ламбрекен – коротке (не більше 1/5 висоти порт'єри) горизонтальне полотно у вигляді оборки, яке підсилює нарядність штор. Для виготовлення штор використовують тканини різного волокнистого складу і структури. Вони мають добре драпіруватися, а після зсування створювати м'які красиві складки. Тканини мають бути малоусадковими, стійкими до дії світла. На наш погляд, дуже важливими показниками якості для тканин, що використовують як інтер'єрі, зокрема і порт'єрних, є їх здатність до запилення, як одного із різновидів забруднення, а також характеристики легкості видалення запилення. Оскільки забруднення виробів веде до зміни їх властивостей – зниження яскравості та чистоти пофарбування, погіршення гігієнічних властивостей, спричиняє появу плям, неприємного запаху, сприяє інтенсивному руйнуванню, визначення показників забрудненості є вельми актуальним.

Об'єкти та методи досліджень. Для проведення порівняльного аналізу здатності матеріалів до запилення та легкості його видалення ми обрали широкий асортимент імпортованих порт'єрних тканин, що користуються популярністю у покупців, які були досліджені за спеціально розробленою методикою.

Постановка завдання. Забрудненість – це здатність волокон, текстильних матеріалів та виробів з них поглинати з навколишнього середовища та утримувати різноманітні за хімічною природою та фізичною формою речовини. Забруднення осідає на текстильні вироби в наслідок контакту з навколишнім середовищем і людиною. Це забруднення, залежно від складу, величини часток, а також від природи волокнистих матеріалів, може втримуватися на волокнах за рахунок механічних, фізичних і хімічних сил [1, 2]. Оскільки існуючі методики визначення здатності матеріалів забруднюватися пилом та очищатися від нього [3] не відображають реальних умов експлуатації порт'єрних тканин, виникла необхідність розробити прилад та методику такої оцінки і провести порівняльний аналіз кількох видів порт'єрних тканин за цими показниками.

Результати та їх обговорення. Усі види забруднення прийнято поділяти [1, 2] на три основні класи: 1) забруднення, які не розчиняються у воді та в органічних розчинниках (грунтові пігменти, глина, силікати, цемент, сажа, атмосферні аерозолі); 2) забруднення, які розчиняються у органічному розчиннику, але не розчиняються водою (органічні сполуки – вуглеводи, змашувальні ре-

човини, асфальт, смоли, фарби та лаки, рослинні олії та тваринні жири, жирні кислоти та ін.); 3) органічні та неорганічні сполуки, що розчиняються у воді (цукор, сечовина, органічні кислоти, луги, білки, солі та ін.). Джерелами забруднень першого класу є повітряне середовище, ґрунт та вуличний пил, в яких містяться жирові сполуки, нечистоти, незгорілі частки, що виділяються з димом (табл. 1). Величина часток вуличного пилу лежить у межах від 1 до 20 мк. Найбільшу здатність осідати на тканині та утримуватися на ній мають частки пилу до 10 мк. Джерелами забруднень другого класу, які розчиняються у органічних розчинниках, є продукти харчування (жири та олії), речовини, що застосовуються під час праці та у побуті (мінеральні сполуки, асфальт, смоли, вуглець, виділення жирових та пітних залоз та ін.). Джерелами забруднень третього класу, які розчиняються у воді, є продукти харчування (цукор, сіль, глюкоза, фруктоза, органічні кислоти та ін.), виділення пітних залоз.

Для інтер'єрних текстильних матеріалів основним видом забруднень є пил. Під час експлуатації штори та гардини здатні утримувати на своїй поверхні велику кількість часток пилу, що призводить як до забруднення самих текстильних матеріалів, так і до підсилення запиленості повітряного простору навколо них. Утримуються частки пилу в структурі матеріалу за рахунок їх механічного зчеплення з нерівномірними поверхнями волокон тканин, в наслідок дифузії часток розміром до 0,1 мкм з повітря, осідання більш великих часток (1-2 мкм), уловлювання з потоку повітря, електростатичного притягування часток величиною 0,2-0,5 мкм. Склад пилу досить неоднорідний, причому склад кімнатного пилу відрізняється від вуличного (табл. 1) [1, 2].

Табл. 1. Порівняльна характеристика складу вуличного та кімнатного пилу

Склад вуличного пилу, %		Склад кімнатного пилу, %	
Водорозчинні забруднення	13,5	Волога	3
Ефіророзчинні забруднення	4,9	Пісок та глина	45
Волога	1,7	Гіпс	5
Вуглець	24,7	Вапняк	5
Зола	57,8	Волосся, вовна та інші білкові волокна	12
Оксиди кремнію	25,6	Бавовна, дерево, папір	12
Окис кальцію	8,8	Смоли, що розчиняються у спирті	10
Окис магнію	2,2	Жири, що розчиняються в ефірі, масла	6
Оксиди амонію	9,9	Нез'ясовані складові частки	2
Азот	1,6		
pH (у 10 %-й рідкій масі)	7,3		

Зазначимо, що кількість пилу, яка затримується на текстильних матеріалах, неоднакова і залежить багато в чому від властивостей матеріалів – їх структури, пористості та ін. Внаслідок збільшення тривалості експлуатації текстильних виробів маса забруднень на ньому збільшується. Розподіл забруднень може бути рівномірним або нерівномірним. Забруднення, що розташовуються рівномірно по всьому виробу, називають загальними, а забруднення, що утворюють окремі плями – місцевими. Процес забруднення волокнистих матеріалів складається з таких фаз [1, 2]:

- осідання часток пігментів із зовнішнього середовища на поверхню волокна;
- адсорбція забруднень зовнішньою поверхнею волокна;

- дифузія забруднення у середину волокна;
- фіксація забруднень волокнами.

Значення кожної з цих фаз різне та залежить від хімічних властивостей волокна та забруднення. Властивості поверхні волокна визначають специфічний характер його забрудненості: наприклад, у волокнах бавовни забруднення осідають у заглибинах та щербинах; у ацетатних волокнах – у каналах та борозенках, у синтетичних волокон, які мають гладку поверхню забруднення утримуються у маленьких тріщинках та щілинках. Окрім цього, синтетичні волокна здатні акумулювати статистичну електрику, що, своєю чергою, є одним з факторів їх інтенсивного забруднення.

Зважаючи на те, що існуючі методи визначення запиленості текстильних матеріалів не відповідають дійсним умовам порт'єрних тканин, ми розробили нову методику. Її відмінність полягає в тому, що замість пилу використовують суміш дрібнодисперсних речовин, склад яких максимально наближений до складу вуличного або кімнатного пилу (табл. 1).

Принципова схема приладу для визначення ступеня запиленості текстильних матеріалів наведено на рис. 1.

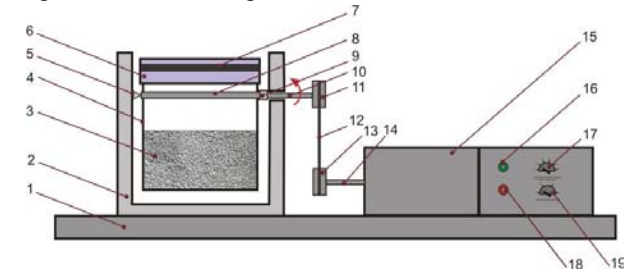


Рис. 1. Принципова схема будови приладу для визначення запиленості текстильних матеріалів

Методика роботи полягає в такому. Широкогорлу скляну ємність (4) циліндричної форми, висотою $h=120$ мм, діаметром $\varnothing=60$ мм встановлюють у вертикальне положення та намагають суміш пилу (3) масою 200 г. Ємність тримають у металевому кільці (8), яке закріплено на стійці (2) за допомогою конуса (5) та притиску (9). Прилад закріплено на жорсткій платформі (1). Ємність (4) накривають пробєю текстильного матеріалу (6), яку попередньо зважують із точністю до 0,01 г та щільно фіксують за допомогою гумового кільця (7). За допомогою регулятора 17 виставляють бажану швидкість роботи двигуна приладу: 5, 10, 15, 20, 25 або 30 обертів за хвилину. За допомогою регулятора 19 також задають час роботи приладу: 1, 3, 5 або 10 хвилин. Вмикають прилад за допомогою кнопки зеленого кольору "пуск" (16). Після чого електродвигун (15), надає крутний рух осі (14), яка обертає проти годинникової стрілки махове колесо (13), та за допомогою пасової передачі передає на махове колесо (11), яке, своєю чергою обертається за годинниковою стрілкою, та надає ємності (3) обертальний рух навколо своєї вісі за годинниковою стрілкою протягом 5 хвилин (або обраного часу). По закінченні прилад вимикається, після чого пробу обережно знімають, та зважують із тією ж самою похибкою, що і вихідну пробу.

Коефіцієнт запилення ($K_{зан}$) текстильних матеріалів розраховуємо за формулою:

$$K_{зап} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\%$$

де: $K_{зап}$ – коефіцієнт запиленості, %; m_1 – маса проби матеріалу вихідна, г; m_2 – маса проби матеріалу після проведення експерименту, г.

Принципову схему приладу для визначення коефіцієнта очищення текстильних матеріалів наведено на рис. 2.

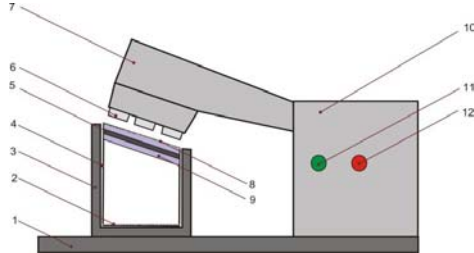


Рис. 2. Принципова схема будови приладу для визначення ступеня очищення текстильних матеріалів від пилу

Після зважування "запилених" зразків проби (9) обережно надягають на скляну широкогорлу ємність (4) з нахилом "запиленим" боком (8) до середини ємності (4), та закріплюють металевим фіксатором (5). Ємність (4) ставлять у стійку (3), яку закріплено на платформі (1) та щільно закривають. На стійці (3) під нахилом закріплено механізм (7), який під час роботи приладу імітує струшування зразка по всій робочій площині відповідно до реальних умов експлуатації за допомогою трьох гумових дисків (6), які почергово б'ють по робочій площині проби та струшують "пил" у середину ємності (4) протягом 5 хвилин. По закінченні прилад вимикається, пробу обережно знімають та зважують.

Коефіцієнт очищення ($K_{очищ}$) текстильних матеріалів розраховуємо за формулою:

$$K_{очищ} = \frac{m_3 - m_1}{m_1} \cdot 100\%$$

де: $K_{очищ}$ – коефіцієнт очищення, %, m_3 – маса проби після струшування, г.

За допомогою створеного приладу та розробленої методики, визначали показники здатності запилюватися і легкості очищення від механічного впливу для декількох видів порт'єрних матеріалів, для яких у нашому попередньому дослідженні визначали стійкість до світлопогоди [4].

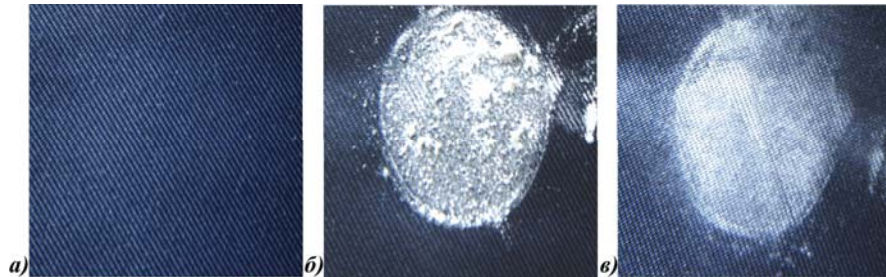


Рис. 3. Фото тканини під час визначення показників запилення та очищення: а) до проведення експерименту, б) після нанесення пилу, в) після проведення очищення

Фото одного із зразків, що досліджувалися, на різних етапах визначення – вихідного, з нанесеним пилом (для визначення коефіцієнта запиленості) та після очищення (для визначення коефіцієнта очищення тканини), представлено на рис. 3.

Розраховані на основі отриманих експериментальних даних значення коефіцієнтів запиленості та очищення для деяких із порт'єрних тканин, які ми досліджували ми в [4], наведено в табл. 2.

Табл. 2. Експериментально визначені показники коефіцієнта запиленості та коефіцієнта очищення текстильних матеріалів

№ зразка	Назва зразку, країна-виробник	Сировинний склад	Коефіцієнт запиленості, $K_{зап}$, %	Коефіцієнт очищення, $K_{очищ}$, %
1	Season's Collection JASMINE (США)	78 % PE 22 % бавовна	26	14
2	Season's Collection valley (США)	70 % PE 30 % бавовна	35	21
3	Lurye Collection ANGELA WINE (США)	56 % бавовна 44 % PE	46	23
4	Salvatore Collection ROSANA (Іспанія)	70 % бавовна 30 % PE	48	26
5	21 st century CASSINO (США)	100 % бавовна	62	32

Аналіз результатів, наведених в табл. 2, показав, що за результатами визначення запилення та здатності до очищення тканин з досліджених зразків зразок тканини №1 є найкращим. На його поверхні затримується найменша кількість пилу ($K_{зап}=26\%$), він також легше очищується від механічних часток ($K_{очищ}=14\%$). Це можна пояснити тим, що склад цієї тканини відрізняється з усіх досліджених зразків, які всі мають жакардове переплетення, переважною кількістю поліефірних волокон (72 % ПЕ), що зумовлює більш гладку поверхню.

Висновки. Для проведення порівняльного аналізу здатності порт'єрних матеріалів до запилення та легкості видалення запилення ми розробили прилад та визначили методику такої оцінки, з урахуванням особливостей умов експлуатації. Проведений порівняльний аналіз декількох видів порт'єрних тканин за цими показниками показав, що кількість пилу, що затримується на поверхні матеріалу, залежить від сировинного складу тканини.

Література

1. Федорова А.Ф. Технология химической чистки и крашения : учебник [для студ. ВУЗов] / А.Ф. Федорова. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.]. – М. : Легпромбытгиздат, 1990. – 336 с.
2. Лахтин А.Л. Химическая чистка одежды / А.Л. Лахтин, Б.Н. Сенченко. – М. : Изд-во "Легкая индустрия", 1965. – 134 с.
3. Бузов Б.А. Материаловедение швейного производства : учебник [для студ. ВУЗов] / Б.А. Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. – Изд. 3-е, [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во "Легкая индустрия", 1978. – 480 с.
4. Супрун Н.П. Визначення впливу інсоляції на якість порт'єрних тканин / Н.П. Супрун, Н.І. Осипенко, Г.В. Озимок // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 21.6. – С. 77-81.

Супрун Н.П., Озимок Г.В., Островецкая Ю.И. Разработка метода определения запыленности текстильных материалов

Рассмотрена методика определения запыленности текстильных изделия, так как загрязнение ведет к снижению яркости и чистоты покраски, ухудшению гигиенических свойств, вызывает появление пятен, неприятного запаха текстильных материалов и др.

Suprun N.P., Ozimok H.V., Ostrovecká Yu.I. Development of method of determination of dusting of textile materials

The method of determination of dusting of textile materials is considered, as contamination conduces to the decline of brightness and cleanness of painting, worsening of hygienically properties, causes appearance of spots, unpleasant smell of textile materials and others like that.

УДК 669.15

Доц. О.В. Білоус¹, канд. техн. наук;
проф. В.М. Голубець², д-р техн. наук; ст. викл. Б.О. Магура²,
канд. техн. наук; доц. О.Б. Гасій², канд. техн. наук

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІЦНЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ДЕРЕВНИХ МАТЕРІАЛІВ

Підвищення зносостійкості дереворізального інструменту – це проблема, яку в різний спосіб вирішують науковці. Одні розробляють нові інструментальні матеріали, інші пропонують різні технології поверхневого зміцнення інструменту. У нашому випадку існуючий інструмент отримав зносостійке покриття, яке базується на новому розробленому електродному матеріалі системи Fe-Mn-C-B-Cr-Li для електроіскрового легування з подальшим лазерним впливом. Цю систему зміцнення, оскільки вона поєднує дві почергові обробки, назвали комплексною обробкою (ЕІЛ+ОКГ) із застосуванням електродного евтектичного матеріалу системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr-Li.

Після проведення повного циклу лабораторних досліджень, вивчення фізико-механічних властивостей, трибологічних властивостей, мікро- та макроструктури та отримавши підтвердження, що ця технологія не має аналогів і дає істотний зносостійкий ефект, її апробували в умовах реального меблевого виробництва на ВАТ Меблевий комбінат "Стрий" Львівської області, зміцнивши фасонні токарні різці для точіння ніжок столів і крісел (букових та дубових).

Ключові слова: зносостійке покриття, електроіскрове легування, евтектичний сплав, лазерна обробка, дереворізальний інструмент.

Постановка проблеми. На сьогодні у світовій промисловості простежується тенденція до зростання швидкостей різання, підвищення вартості інструменту, що призводить до збільшення витрачання коштів на одиницю випущеної продукції. Тому особливої актуальності набуло питання розробки нових інструментальних матеріалів і нових зносостійких покриттів для підвищення фізико-механічних властивостей інструменту, а саме підвищення твердості, міцності, теплостійкості і зносостійкості.

Постановка завдання. З метою перевірки отриманих результатів лабораторних [1-5] досліджень зносостійкості інструментальних сталей проведено промислові випробування зносостійкості різального інструмента (прохідних і фасонних різців) в умовах роботи меблевого виробництва (під час точіння ні-

жок столів і стільців) на ВАТ Меблевий комбінат "Стрий" Львівської області. При цьому проводили порівняльні дослідження зносостійкості прохідних і фасонних різців серійного виготовлення із сталі У8 після гартування, що використовуються на комбінаті, і такого ж інструменту із сталі У8, різальні кромки якого зміцнювались комплексною (ЕІЛ+ОКГ) поверхневою обробкою.

Виклад основного матеріалу. Принагідно зазначимо, що внаслідок оброблення згаданого інструмента ЕІЛ+ОКГ істотно поліпшено фізико-механічні властивості поверхневого шару різальних кромок різців (підвищилась мікротвердість, поліпшився фазовий стан, відбувся рівномірний розподіл хімічних елементів тощо) і найголовніше – істотно підвищилась стійкість прохідних і фасонних різців. Так, зносостійкість серійних різців із сталі У8 після гартування при виготовленні ніжок для 50...55 стільців та 25...30 столів знаходилась в межах допустимих норм впродовж 1,5...2,0 робочих змін. Комплексна (ЕІЛ+ОКГ) оброблення різальних кромок прохідних і фасонних різців із сталі У8 після гартування дала змогу підвищити їх зносостійкість у 2...3 рази порівняно зі серійною технологією виготовлення. Стійкість інструменту знаходилась в межах допустимих норм при точінні ніжок столів і стільців впродовж 3,0...6,0 робочих змін. Під допустимими нормами стійкості інструмента розглядали: час до викришування різальних кромок, погіршення шорсткості поверхні, невідповідність кінцевим розмірам робочого креслення тощо.

Точіння ніжок стільців і столів з дуба та бука на підприємстві здійснювали на токарно-шліфувальному автоматі НН-5РД50. На рис. 1 показано загальний вигляд вузла цього верстата, на якому закріплена деталь 1, прохідний 2 і фасонний 3 різці.

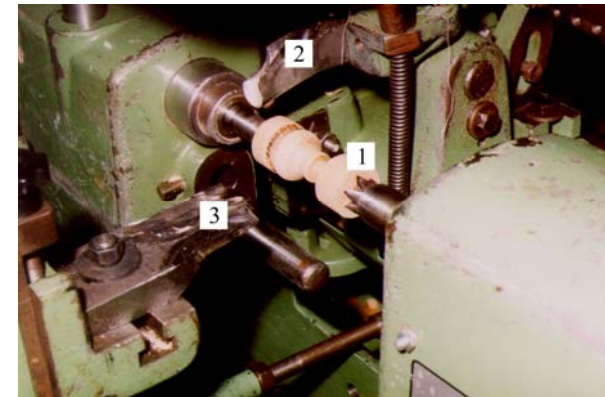


Рис. 1. Вузол токарно-шліфувального автомату для виготовлення деталі стільця: 1) деталь; 2) різець прохідний; 3) різець фасонний

Під час дослідження зносостійкості інструментом, зміцненого комплексною ЕІЛ+ОКГ обробкою, використовували фасонні різці різних типорозмірів, оскільки ніжки стільців і столів являють собою зовні фігуральну поверхню. На рис. 2 зображено загальний вигляд фасонних різців, різальні кромки яких підлягали зміцненню.

¹ Львівський НАУ;

² НЛТУ України, м. Львів