

FEATURES OF DEDUSTING BY THE USAGE OF NEEDLE MILLING CUTTER FOR FURNITURE RESTORATION

On to the ground of analysis of wastes descriptions and results of experimental researches of deduster, it is substantiated, in this article, the efficiency of dust collector application with a jalousie disconnecter for cleaning of aspirationed air in the process of furniture restoration by needle milling cutter. The needle milling cutter usage for furniture restoration predetermines a specific properties of wastes, which enters in the complement such as wood dust, paint-and-lacquer materials, glues particles, synthetic resins and other components. In connection with diminishing of production volumes and passing to more compact charts of technological processes, lately, the advantage gets to individual movable dust-free-air equipments, which are connected directly to the machine-tool and are computed on its productivity. It is expedient to apply movable dust collector with a jalousie disconnecter in which are combined two degrees of cleaning during work process with needle milling cutter. This device owns high efficiency for wood-dust, that it was confirmed by experimental researches with usage of birch wood dust, which has been selected in the cutting process on the circle-saw machine-tool. Results of experimental researches allow us recommend to use the cyclone device with a jalousie disconnecter as effective deduster during equipment work on a base of needle milling cutters.

It is actual, lately, the application of new equipment and instruments for optimization of different operations or stages of wares making technological process from wood in woodworking industry [13-21]. It is often a necessity for application of specific equipment and environment in connection with the necessity of the complex use of raw material and minimization of wood treatment wastes [22-28]. In particular, are carrying out the experimental works which are related to usage of needle milling cutter (fig. 1) for wood and wood materials treatment on the technological faculty of the National University of Forestry and wood technology of Ukraine. The row of this instrument advantages [1, 2] allows to forecast, that his application is perspective and will have wide application in processes which are related with restoration and preparatory works in furniture and woodworking industry. Needle milling cutter work consists in operations on processing material of cuttings elements which are small diameter and high-density steel sticks. It is possible to examine each of sticks as a micro-cutter which in the process of needle milling cutter rotation touches to the processed surface and resiliently deviating in tangential direction provides cutting. Removal from the workpiece the superficial layer takes place as a result of cutting in of micro-cutter in the processed workpiece surface and a moving in relation to it [1, 2]. As the needle milling cutter application is a variety of cutting process, there is a traditional task of taking away wastes which arise up due to the output of superficial layer from a processing surface. The needle milling cutter usage for furniture restoration predetermines a specific properties of wastes, which enters in the complement such as wood dust, paint-and-lacquer materials, glues particles, synthe-tic resins and other components (table 1) [3, 4]. The dust particles sizes will depend on the diameter of needles which are used at milling cutter arrangement. In addition, it costs to notice that in the process of work of needle milling cutter basic wastes is a fine-disperse dust, which is alike to grinding after a structure. Getting in an external environment, such dust makes considerable fire-and-explosive hazard. It is a reason of knots destruction of the equipment and can result in the heavy professional diseases of workers. It is resulted in a table 2 [5, 7, 9] a factious composition of dust at the different methods of wood treatment.



Fig. 1. Needle milling cutter

Table 1. Density of some materials which are subject to treatment in the needle milling cutter application process

Material sort	Enamel polyester	Lacquer polyester	Viscous in chipboard	Oak wood	Pine wood
Density, kg/m ³	1350-1500	1070-1100	1200	570	415

Table 2. Factious composition of dust at the different methods of wood treatment

Wood sort	Operation	Volume (%) and size of fraction, m				
		20 – 10·10 ⁻⁵	10–7,5·10 ⁻⁵	75–53·10 ⁻⁶	53–40·10 ⁻⁶	<40·10 ⁻⁶
Birch	grinding	33,12	31,88	6,92	11,47	16,61
	sawing	17,74	67,04	10,56	2,42	2,24

An application of the local and centralized aspiration systems on the base of different types of dust-cleaner equipment decides the dust-free-air task in the woodworking machine-tools work process. In particular, such equipment can be a cyclones and bag collectors. In connection with diminishing of production volumes and passing to more compact charts of technological processes, lately, the advantage gets to individual movable dust-free-air equipments, which are connected directly to the machine-tool and are computed on its productivity. Such environment are equipment of domestic and foreign firms as: Ukrainian «Rojek», «Horlushko», Russian «Intervesp», Czech «ACword» and others, which work on the base of bag collectors, mainly. Its indisputable advantages are a compactness and low energy capacity. However, its failings are variable resistance in time, due to a loading of filter-mass and wearing down of filters. Manufacturers do not mainly point comparative information about efficiency of these equipments for the different structural composition and median diameter of the dust. They, usually, give limited information about productivity and energy capacity of theirs equipment. In the processes of cleaning from a dust, which contains the particles of glue, resins of varnishes and paints the mechanism on the base of bag collectors will quickly fall out due to sticking of such dust on the walls of filters, that will

have resulted in the frequent necessity of filtration material replacement. It is expedient to apply movable dust collector with a jalousie disconnecter (fig. 2) in which are combined two degrees of cleaning [6, 7, 10, 12], during work process with needle milling cutter.

This device owns high efficiency for wood-dust, that it was confirmed by experimental researches with usage of birch wood dust, which has been selected in the cutting process on the circle-saw machine-tool (fig. 3) [7]. On to the experimental dust – quartz sand with a median diameter 8, 16, 32 and a 50·10⁻⁶ m at the different charges of air (fig. 4), also was carried out the experimental researches according to the «Unique method of comparative researches of dust collectors» [8]. The results of researches specify on that efficiency of device for the wood dust is about 95 %, and for quartz sand it is higher and is within the limits of 90-99 % depending on the median diameter of dust particles.

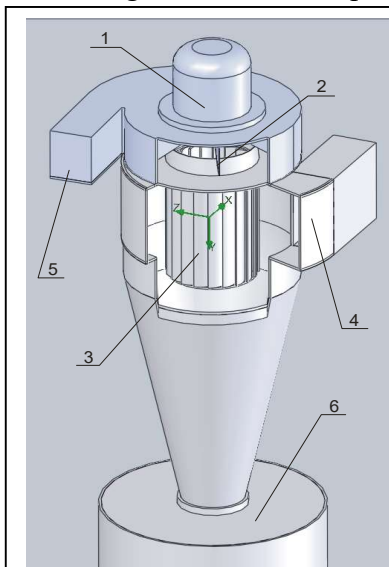


Fig. 2. Movable dust collector with a jalousie disconnecter: 1- electric engine, 2 - ventilator; 3 - jalousie disconnecter, 4, 5 - entrance and exhaust connecting branches; 6 - bunker

Dust collector efficiency depends not only on the median diameter of dust particles, but also from mass of particle (what in same queue depends on the density of dust). It is possible to assert that middle mass of dust particles which appear in the process of needle milling cutters work at a contact with the laminated surfaces will be higher as compared to dust mass at treatment of massive wood because to his composition, enter admixtures with a greater density (table 1), as be indicated higher, and also such dust has a higher capacity for coagulation [5, 9]. We can see, because of these tables 2, that about 84 % of the dust is at the sawing operations, and 98 % of polishing process at dust with a

median diameter $> 40 \cdot 10^{-6}$ m. Such sizes dust collector provides the efficiency higher 97 %, during work on to the dust.

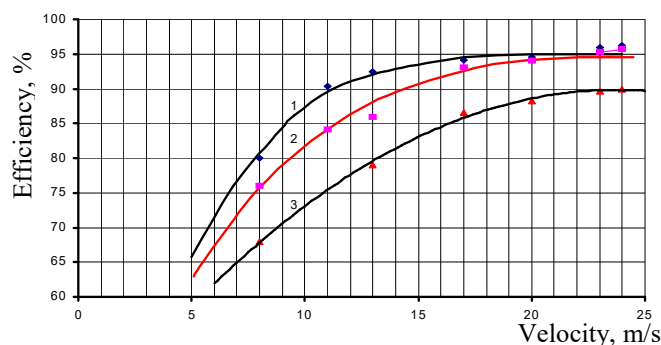


Fig. 3. Dependence of cyclones work efficiency on the air flowrate in the entrance connecting branches: 1 - dust collector with a jalousie disconnecter; 2 – dust collector "CK-ЦН-40"; 3 – dust collector "ЦН-15"

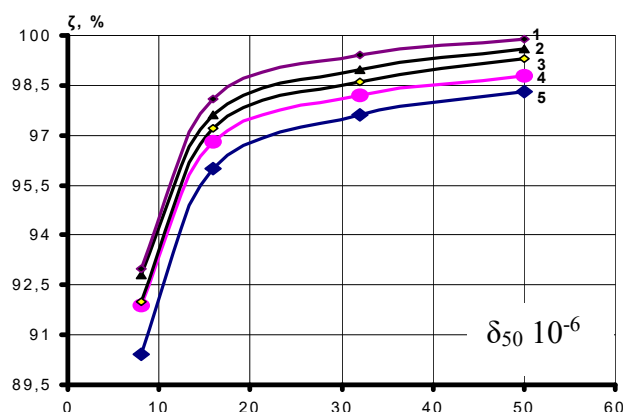


Fig. 4. Dependence of dust catching efficiency on the median diameter of dust particles for movable dust collector with a jalousie disconnecter: 1 - air charges is 3000 m³/h; 2 - air charges is 2500 m³/h; 3 – air charges is 2000 m³/h; 4 - air charges is 1500 m³/h; 5 – air charges is 1000 m³/h

Higher efficiency of dust collector during work process on quartz sand, as compared to the wood dust is provided, in particular, due to a greater density (1500 kg/m³) and resiliency of quartz. It is possible to forecast high enough efficiency of dedusting because most paint-and-lacquer materials, which are using for the lamination have a density considerably more high than wood and near to quartz sand. Thus, these results of experimental researches allow us recommend to use the cyclone device with a jalousie disconnecter as effective deduster during equipment work on a base of needle milling cutters.

References

1. Максимів В.М., Кійко О.А., Кришгапович В.І., Мацишин Я.В. Про можливе повторне використання щитових деталей старих корпусних меблів// Наук. вісн. НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України. – 2006, вип. 16.7. – С. 140-143.
2. Татяненко В.А. Разработка режимов шероховки бумажнослоистых пластиков иглофрезерным инструментом // Дис. ... канд. техн. наук: 05.21.05 / Татяненко Владимир Андреевич. – Львів: НЛТУ України. – 1990. – 142 с.
3. Прудников П.Г. Справочник по отделке мебели / П.Г. Прудников, Е.Э. Гольденберг, Б.К. Кордонская. – К.: Техніка. – 1982. – 255 с.
4. Кречстов И.В. Сушка и защита древесины: учебник для техникумов. – М.:Лесн. пром-сть. – 1987. – 328 с.
5. Русак П.Н. и др. Охрана воздушной среды на деревообрабатывающих предприятиях. – М.: Лесн. пром-сть. – 1989. – 240 с.
6. Патент на винахід №71275. Пересувний пиловловлювач / Батлук В.А, Батлук В.К, Джигирей В.С, Дадак Ю.Р., B01D45/00. – бюл №11.
7. Дадак Ю.Р. Підвищення ефективності пиловловлення в процесах оброблення деревини та деревинних матеріалів // Дис. ... канд. техн. наук: 28.05.09 / Дадак Юрій Романович. – Львів: НЛТУ України. – 2009. – 187 с.
8. Гордон Г.М. Единая методика сравнительных испытаний пылеуловителей / Гордон Г.М., Зайцев М.М., Коузов П.А. – Л.:Наука. – 1967. – 120 с.
9. Лютий Є.М, Тисовський Л.О., Дадак Ю.Р., Ляшеник А.В. Циклони в деревообробній промисловості. – Львів: НЛТУ України. – 2009. – 147 с.
10. Дадак Ю.Р. Дослідження гідравлічного опору пиловловлювача з жалюзійним відокремлювачем / В. А. Батлук, В. С. Джигирей, Ю. Р. Дадак // Наук.-техн. зб. «Наукові записки». – Львів. – 2007. – №1 (11). – С. 113-116.
11. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха. – М: Стройиздат. – 1981. – 296 с.

12. **Дадак Ю.Р.** Підвищення ефективності вловлювання пилу деревини шляхом застосування пиловловлювача з жалюзійним відокремлювачем / Ю.Р. Дадак, А.В. Ляшеник: зб. матеріалів міжн. наук. конф. [Охорона праці і соціальний захист працівників]. – К.: КПІ. – 2008. – С. 99-102.
13. **Гайда С.В., Кшивецький Б.Я., Войтович І.Г. Прокопович Б.В.** Тлумачний словник з деревооброблення. – Львів: НЛТУ України. – 2002. – 280 р.
14. **Гайда С.В.** Гнучкі автоматизовані виробництва та робототехніка в деревообробці: Основи робототехніки. – Львів: ВМС. – 1998. – 145 с.
15. **Гайда С.В.** Особливості та перспективи роботизації меблевої промисловості України / Науковий вісник УкрДЛТУ / наук.-техн. зб. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.5 – С. 38-40.
16. **Гайда С.В.** Основи створення гнучких автоматизованих виробництв. – 1998. – 149 с.
17. **Гайда С.В.** Проблеми та перспективи роботизації меблевої промисловості / Науковий вісник УкрДЛТУ / наук.-техн. зб. – Львів: УкрДЛТУ. – 1999, вип. 9.5. – С. 192-195.
18. **Гайда С.В., Кшивецький Б.Я.** Техніко-економічні характеристики деревообробної фабрики майбутнього / Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів. – 1999, вип. 9.3 – С. 83-85.
19. **Гайда С.В., Никитюк Л.О.** До питання застосування екстрагованої деревини для плитного виробництв / Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів. – 1998, вип. 8 – С. 75-77.
20. **Гайда С.В.** Гнучкі виробничі модулі для виготовлення гратчастих меблевих виробів / Науковий вісник УкрДЛТУ / наук.-техн. зб. – Львів: УкрДЛТУ. – 2003, вип. 13.2. – С. 120-122.
21. **Гайда С.В.** Інтегровані технології меблевого виробництва / Науковий вісник УкрДЛТУ / наук.-техн. зб. – Львів: УкрДЛТУ. – 2004, вип. 14.4 – С. 118-121.
22. **Гайда С.В.** Матеріали для виготовлення виробів з деревини. – Львів: ВМС. – 2000. – 160 с.
23. **Гайда С.В.** Рациональне конструювання виробів з деревини. – Львів: ВМС. – 2001. – 93 с.
24. **Gayda S.V.** Chemical compound and degree of its contamination as the basis to systematization of post-consumer wood // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. Collection of scientific and technical works. – Lviv: NUFWT of Ukraine. – 2008, pub. 34. – P. 68-80. (in Ukr.).
25. **Gayda S.V., Maksymiv V.M., Tunytsya T.YU.** Elaboration of post-consumer wood classifier // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. Collection of scientific and technical works. – Lviv: NUFWT of Ukraine. – 2008, pub. 34. – P. 55-68. (in Ukr.).
26. **Gayda S.V.** The effective use of post-consumer wood is basis for diminishing of CO₂-emission // Scientific Herald. – Lviv: NUFWT of Ukraine. – 2009, pub. 19.14. – P. 72-89. (in Ukr.).
27. **Gayda S.V.** A problem of arboreal raw material is in Europe and Ukraine // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. – Lviv: NUFWT of Ukraine. – 2007, pub. 33. – P. 55-63. (in Ukr.).
28. **Gayda S.V., Maksymiv V.M.** Analysis, features, problems and experience of the use of additional resources of raw material – wastes and of used wood // Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry. Collection of scientific works. – Lviv: NUFWT of Ukraine. – 2007, pub. 33. – P. 63-73. (in Ukr.).

Ст. викл., канд. техн. наук Ю.Р. Дадак; асист. Я.В. Мацишин – НЛТУ України; викл., канд. техн. наук А.В. Ляшеник; аспір. Л.М. Дорундяк – Коломийський політехнічний коледж

Особливості знепилення при використанні голкофрез для реставрації меблевих виробів

Обґрунтовано ефективність застосування пиловловлювача з жалюзійним відокремлювачем для очищення аспіраційного повітря в процесі реставрації меблевих виробів голкофрезами, на підставі аналізу характеристик відходів та результатів експериментальних досліджень знепилювача. Використання голкофрез для реставрації меблевих виробів зумовлює специфічні властивості відходів, до складу яких входить пил деревини, лакофарбових матеріалів, частинки клеїв, синтетичні смоли та інші складники. Останнім часом, у зв'язку з зменшенням об'ємів виробництва та переходом на більш компактні схеми технологічних процесів перевага надається індивідуальним пересувним пилоочисним установкам, які підключаються безпосередньо до верстата і розраховуються на його продуктивність. При роботі з голкофрезами доцільно застосовувати пересувний пиловловлювач з жалюзійним відокремлювачем в якому поєднується два ступені очищення. Цей апарат володіє високою ефективністю для деревного пилу, що було підтверджено експериментальними дослідженнями з використанням пилу деревини берези відібраному в процесі різання на круглопилковому верстаті. Результати експериментальних досліджень дозволяють рекомендувати використання циклонного апарата з жалюзійним відокремлювачем як ефективного знепилювача при роботі обладнання на базі голкофрез.