

3. *Массы древесные прессованные. Технические условия: ГОСТ 11368-89.* – [Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.06.89 № 1993]. – М. Министерство лесной промышленности СССР, 1989. – 20 с.
4. *Патент* на корисну модель № 62908, Україна, МПК В27 М3/34. Автоматична лінія для оброблення дерев'яних піддонів / Романовський Д.Є., Юзьо Я.В., Сірко З.С.; власники Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс», ТзОВ «Італінвестіф», – № u2011 00530; заявл. 18.01.2011; опубл. 26.09.2011, Бюл. № 18.
5. *Угломеры с нониусом. Технические условия: ГОСТ 5378-88.* - [Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17.10.88 № 3447. – М. Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР, 1989. – 12 с.
6. *Угольники поверочные 90°. Технические условия: ГОСТ 3749-77.* – [Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22.06.77 № 1551]. – М. Государственный комитет по стандартам, 1977. – 9с.
7. *Наборы щупов номеров 1,2,3,4. Технические условия: ТУ3936-214-54769955-2008.* – [Разработчик и держатель подлинника ТУ3936-214-54769955-2008 – ЗАО ТД «Челябинский инструментальный завод»]. – Челябинск, 2008. – 3 с.

*Исследовано точность обработки деревянных поддонов на специально созданной автоматической линии.*

***Древесина, поддон, линия обработки поддонов, точность, качество.***

*The research of accuracy of cutting the angles and milling the flat spots of bottom boards of wooden pallets on a newly designed processing line.*

***Wood, pallet, processing line, accuracy, quality.***

УДК 674.023.05

## **ВПЛИВ КУТА РІЗАННЯ НА ПРОЦЕС СТРУЖКОУТВОРЕННЯ**

***Р.М. Коробко, студент***

***З.С. Сірко, кандидат технічних наук***

*Досліджено вплив кута різання на процес стружкоутворення та зусилля різання.*

***Деревина, стружка, кут різання, зусилля різання, стружкоутворення.***

© Р.М. Коробко, З.С. Сірко, 2013

**Постановка проблеми.** Відомо [1,2,3], що при входженні різця в деревину його передня грань, яка розміщена під кутом різання  $\delta$  здійснює зсув або відрив утвореної при цьому стружки. Результати проведених раніше досліджень показують, що чим менший кут різання  $\delta$  тим менша деформація зрізуваного шару та його усадка і тим менше зусилля необхідне для входження різця в деревину. Відомо також, що із зменшенням кута різання зменшується питомий опір різанню. Зменшення зусилля різання із застосуванням різців з малими кутами різання витікає з розгляду сил (рис.1), що діють зі сторони передньої грані різця на деревину [4]:

$$P_1 = K_{ck} \cdot h \left( l - \frac{h}{2 \tan \delta} \right),$$

де  $P_1$  – сила, що діє на деревину зі сторони передньої грані;

$K_{ck}$  – питома робота сколювання;

$h$  – товщина шару, що зрізається;

$l$  – довжина шару, що зрізається.

Форма стружки, яка утворюється під час різання, тісно пов'язана із силами різання та якістю обробленої поверхні [5]. Межа між зрізаною стружкою та шаром товщиною  $h$ , що знімається, проходить лінією  $nn_1$  (рис. 1). Можна вважати, що по площині, яка проектується в лінію  $nn_1$ , утворюється стружка. Під час різання із проникненням леза у деревину на величину  $x$  під дією сили  $p_1$  легше відшарувати деревину на деякій довжині  $l$ , ніж зруйнувати стиском силою  $p_2$ .

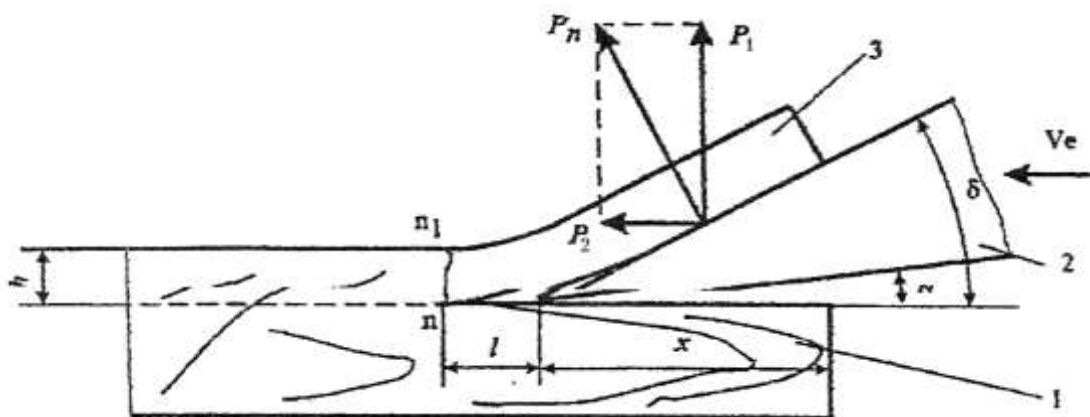


Рис. 1. Схема стружкоутворення під час різання деревини: 1 – заготовка; 2 – різець; 3 – стружка;  $\delta$  - кут різання;  $x$  – шлях різця в деревині;  $P_1$  – сила сколювання;  $P_2$  – сила стиску;  $P_n$  – результуюча сила різання;  $h$  – товщина стружки;  $n-n_1$  – лінія відриву стружки.

Іншими словами, з метою зменшення витрат енергії на різання необхідно використовувати різці по можливості з меншими кутами різання.

**Мета досліджень** є вивчення впливу кута різання на зусилля різання в залежності від напрямку волокон деревини.

**Матеріали і методика досліджень.** Експериментальні дослідження проводились на спеціальній установці, на якій є можливість регулювати швидкість подачі заготовок. Різцем служив зуб рамної пилки, який разом з тілом пилки можна було закріплювати та повертати на необхідні величини кутів різання.

Зразки були виконані із деревини сосни розміром 300 x 100 x 20 мм.

Загальний вигляд установки показаний на рис. 2.



Рис. 2. Загальний вигляд експериментальної установки для дослідження процесу пиляння

Зусилля різання визначали за допомогою універсального динамометра УДМ-100, який дозволяє вимірювати зусилля за осями X, Y, Z до 1000 Н (рис. 3).



Рис. 3. Загальний вигляд універсального динамометра УДМ-100.

Принцип дії даного динамометра ґрунтується на зміні параметрів електричного ланцюга датчика, що перетворює малі пружні деформації (під дією сил різання) в змінюючі електричні величини. В процесі різання сили  $P_z, P_y$  та  $P_x$ , які діють на різець, що закріплений в динамометрі, безпосередньо передаються пружним опорним елементам та вимірюються тензодатчиками. Для уникнення взаємовпливу складових сил різання датчики вмикаються в мостову вимірювальну схему строго визначеним способом послідовного вмикання датчиків в схеми вимірювання сил.

**Результати досліджень.** Проведені дослідження стружкоутворення при різанні зразків із деревини сосни в торцевому, поздовжньому та поперечному напрямках. Визначали зусилля різання при різних кутах різання  $\delta$  і для зручності порівнянь виразили їх за допомогою коефіцієнтів, які приведені в таблиці.

**1. Коефіцієнти залежності зусиль різання при різних кутах та напрямках різання/**

Напрямок різання	Кут нахилу							
	30°	45°	50°	55°	60°	70°	80°	90°
Торцевий	0,6	1,0	1,15	1,3	1,45	2,0	2,8	-
Поздовжній	0,7	1,0	1,10	1,2	1,3	1,7	2,4	-
Поперечний	0,9	1,0	1,05	1,06	1,09	1,15	1,22	1,3

Дослідження показали, що із збільшенням кута різання в торцевому, поздовжньому та поперечному напрямках зусилля різання зростають.

**Висновки**

1. Із збільшенням кута різання при різних напрямках різання зусилля різання зростають.
2. З метою зменшення витрат енергії на різання необхідно використовувати різці з меншими кутами різання.
3. Чим менший кут різання тим менша деформація стружки.

**Список літератури**

1. Воскресенский С.А. Резание древесины / С.А. Воскресенский. – М.: Гослесбумиздат, 1995. – 200 с.
2. Ивановский Е.Г. Резание древесины / Е.Г. Ивановский. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 200 с.
3. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов / В.И. Любченко. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 295 с.
4. Дешевой М.А. Механическая технология дерева / М.А. Дешевой. – Л.: Гослесбумиздат, 1939. – 550 с.
5. Ивановский Е.Г. Резание древесины / Е.Г. Ивановский. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 200 с.

*Исследовано влияние угла резания на процесс стружкообразования и усилия резания.*

***Древесина, стружка, угол резания, усилие резания, стружкообразование***

*The influence of angle of cutting on chip formation process and cutting force was researched.*

***Wood, angle of cutting, cutting force, chip formation.***

УДК 681.3.06+674.047

## **COMPUTER-AIDED DESIGN AND RESEARCH OF FOREST DRYING CHAMBERS BY MEANS OF SOLIDWORKSAPI AND COSMOSFLOWWORKS**

***Ya.I. Sokolovskyy, Doctor of Technics***

***I.B. Boretska, Assistant***

***P.I. Rozhak, Engineer***

***National Forestry University of Ukraine***

*The thermal calculation and the analysis of physical steams in a forest drying chamber have been done using COSMOSFLOWWORKS design information technologies. The system of SolidWorks 2011 computer-aided design has been used for the solid state modeling of a forest drying chamber and the creation of three-dimensional models of its components. On the basis of SolidWorks API the “Wood v.1.0” programmer-oriented complex has been developed and realized using the Microsoft Visual studio 2010 compiler which enables to research the chamber parameters, as well as control the geometry of the forest drying chamber and stack.*

***CAD, SolidWorks, SolidWorksAPI, SolidWorksSimulation, SolidWorksFlowSimulation (COSMOSFloWorks), model, forest drying chamber, drying process, temperature.***

*Stating the practical problem. By means of SolidWorks/Flow/Simulation, SolidWorks API interface three-dimensional geometric model of sawn timber drying chamber has been designed. The program supplement for the chamber input parameters control, results of conducted experiments, as well as the geometry of the three-dimensional forest drying chamber model and parameters change of the*

© Ya.I. Sokolovskyy, I.B. Boretska, P.I. Rozhak, 2013