

ВПЛИВ ПЕРЕДНЬОГО КУТА РІЗЦЯ НА ПРОЦЕС РІЗАННЯ

З.С. Сірко, кандидат технічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджено вплив переднього кута різця на процес різання. Встановлено, що із збільшенням переднього кута величина деформації стружки зменшується.

Ключові слова: деревина, процес різання, передній кут, стружка, деформація.

Різання – це оброблення матеріалу за допомогою робочих знарядь. Під час різання людина працює із заготовкою та дереворізальним інструментом, який розташований по відношенню до заготовки під певними кутами різання. Основними кутами є передній кут γ , кут загострення β та задній кут α . При виконанні розрахунків часто використовують кут різання δ . Усі вказані кути під час різання впливають на питому роботу різання [1, 2, 3, 4]. Величини цих кутів впливають також на форму стружки, яка утворюється під час елементарного різання та тісно пов'язана із силами та кутами різання. На форму стружки впливає величина її деформації.

Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс», до 2004 року Український науково-дослідний інститут механічної обробки деревини (УкрНДІМОД), упродовж багатьох десятиліть займається дослідженням впливу дереворізального інструменту на процес різання [5, 6, 7].

Вплив кутових параметрів у процесі взаємодії різця із деревиною визначає енергетику різання та дає обґрунтовані параметри, які можуть бути використані при проектуванні та розробленні нових видів дереворізального інструменту.

Мета досліджень. Вивчити вплив переднього кута різця на величину деформації стружки.

Матеріали і методика досліджень. Для дослідження були вибрані зразки із деревини сосни поперечним перерізом $250 \times 30 \times 30$ мм вологістю 8 ± 2 %. Різці виготовлені зі сталі 9Х5ВФ. Твердість HRC робочої частини різців – 57 одиниць. Передній кут різця формували шляхом заточування на універсальному заточувальному верстаті моделі «ЗЕ642Е».

Дослідження проводили на стругальному верстаті моделі «7М36». Товщину зрізів та швидкість подачі встановлювали за допомогою системи регулювання верстата. Виявили взаємозв'язок між значеннями переднього кута різця та величиною поздовжньої усадки стружки, яка характеризується коефіцієнтом укорочення при товщині зрізів відповідно $h=0,5; 1,0; 2,0; 3,0$ мм та швидкості подачі $v=2$ м/хв. Величину переднього кута різця визначали за допомогою великого інструментального мікроскопа моделі «БМИ» (рис.).

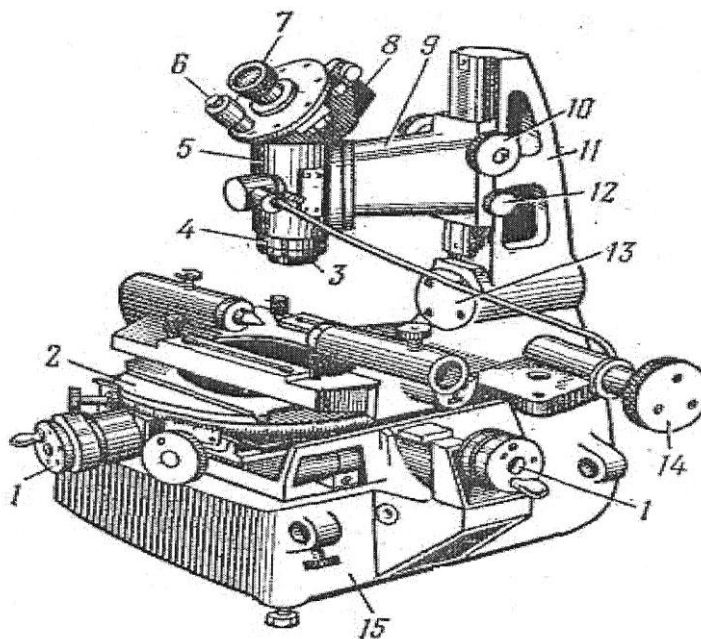


Рис. Загальний вид великого інструментального мікроскопу мод. «БМИ»:

- 1 – мікрометричний гвинт; 2 – стіл; 3 – об’єктив; 4 – рифлене кільце; 5 – тубус;
- 6 – відліковий мікроскоп; 7 – візирний мікроскоп; 8 – прилив; 9 – кронштейн;
- 10 – маховичок; 11 – вертикальна направляюча стійка; 12 – гвинт; 13 – вісь;
- 14 – маховичок; 15 – корпус мікроскопа.

Великий інструментальний мікроскоп застосовують для вимірювання лінійних розмірів у прямокутних координатах, а також для вимірювання кутових параметрів дереворіжучих інструментів.

Принцип вимірювання на мікроскопі полягає в тому, що на штрихову сітку кутомірної головки проекційним способом накладають зображення контура різця, який перевіряють. При вимірюванні змінюється положення контура об'єкта відносно лінії штрихової сітки. Це відносне переміщення спостерігається в окулярі і відраховується за допомогою вимірювальних пристроїв мікроскопа. Вимірювальний об'єкт необхідно встановити таким чином, щоб розмір, який вимірюють, розташувався паралельно переміщенню вимірювального стола. В цьому випадку приймають, що величина переміщення рівна розміру, який вимірюють.

Принцип дії оптичної схеми мікроскопа полягає в наступному: пучок променів від джерела світла, який проходить через світлофільтр та ірисову діафрагму, потрапляє на призму освітлювальної системи. Призма змінює хід променів відносно первинного напрямку на 90° . При виході із призми промені проходять через конденсатор, скло предметного стола й освітлюють інструмент, який вимірюють. У подальшому промені потрапляють в оптичну систему мікроскопа. Завдяки наявності системи призм різець видимий в окулярі в прямому вигляді і всі переміщення вимірювального предмета сприймаються відповідно дійсним напрямком переміщень.

Для вимірювання переднього кута різця мікроскоп настроюють у наступній послідовності. Вмикають освітлення мікроскопа. Обертанням візирного і відрахункового окуляра встановлюють різке зображення кутомірної шкали та окулярної сітки. Регулюванням відносно дзеркала досягають найчіткішого освітлення шкали відрахункового мікроскопа. Кутомірну шкалу обертанням маховичка встановлюється на нуль.

Різець, який підлягає вимірюванню, закріплюють у центрах бабки, яка встановлена на столі мікроскопа. Обертанням маховичка 10 та кільця 4 виконують грубе і точне фокусування мікроскопа на різець.

Для поєднання осі центрів з горизонтальною лінією, яка паралельна поздовжньому переміщенню стола мікроскопа, замість різця встановлюють контрольний валик. Поперечним переміщенням та обертанням стола добиваються поєднання горизонтальної лінії з лінією леза контрольного валика. Кутове переміщення стола фіксують стопорним гвинтом. Після цього контрольний валик замінюють різцем. Його розміщують симетрично відносно круглого отвору в столі мікроскопа та вимірюють величину переднього кута.

Результати досліджень. Одержані результати експериментальних досліджень наведено в таблиці.

Залежність коефіцієнта укорочення стружки від товщини зрізів та переднього кута різця

Товщина зрізів, мм	Величина переднього кута різця γ		
	15°	30°	40°
0,5	1,51	1,50	1,48
1,0	1,47	1,43	1,36
2,0	1,45	1,37	1,21
3,0	1,43	1,31	1,06

Як показують результати експериментальних спостережень, із збільшенням переднього кута різця γ величина деформації стружки зменшується. Чим більша товщина зрізу, тим відносно менша усадка стружки, тобто при одній і тій же швидкості різання стружка, яка зрізується різцем, деформується тим сильніше, чим менша товщина шару деревини, що зрізається.

Таким чином, усадка стружки може бути показником деформації шару деревини, що зрізається та характеризує об'ємні зміни, які витримує шар деревини, перетворюючись в процесі різання в стружку.

Висновки. Збільшення переднього кута γ призводить до зменшення величини деформації стружки.

За результатами експериментальних досліджень, при переході на різання різцями з меншими передніми кутами спостерігається поступовий перехід від ступінчастої стружки до елементної.

Список літератури

1. Воскресенский С.А. Резание древесины / Воскресенский С.А. – М. : Гослесбумиздат, 1955. – 200 с.
2. Ивановский Е.Г. Резание древесины / Ивановский Е.Г. – М. : Лесн. пром-сть, 1975. – 200 с.
3. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов / Любченко В.И. – М. : Лесн. пром-сть, 1986. – 295 с.
4. Кірик М.Д. Механічне оброблення деревини та деревних матеріалів / Кірик М.Д. – Львів: ТЗОВ «Кольорове небо», 2006. – 412 с.
5. Галанов Б.О. Моделювання одночасного зносу передньої та задньої граней дереворізального інструменту / Б.О. Галанов, В.В. Картузов, В.В. Лукович, З.С. Сірко, М.В. Гребенюк // Світ меблів і деревини. – 1999. – № 1. – С. 55.
6. Галанов Б.О. Чисельна реалізація моделі одночасного зношення передньої та задньої граней дереворізального інструменту / Б.О. Галанов, В.В. Картузов, В.В. Лукович, З.С. Сірко // Світ меблів і деревини. – 2003. – № 3–4. – С. 55.
7. Галанов Б.О. Зношення поверхні різця при різанні деревини / Б.О. Галанов, З.С. Сірко // Деревообробка в Україні. – 2010. – № 1. – С. 35.

Исследовано влияние переднего угла резца на процесс резания. Установлено, что с увеличением переднего угла величина деформации стружки уменьшается.

Ключевые слова: *древесина, процесс резания, передний угол, стружка, деформация.*

Influence of a forward corner of a cutter on process of cutting is investigated. It is established, that with increase in a forward corner the size of deformation of a shaving decreases.

Keywords: *wood, process of cutting, a forward corner, a shaving, deformation.*