

СПОСОБИ КРІПЛЕННЯ КРУГЛИХ ПИЛОК НА ОРТОГОНАЛЬНИХ КОЛОДОПИЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ

¹ Національний лісотехнічний університет України;

Анотація

Проаналізовано сучасні способи кріплення круглих пилок на ортогональних верстатах для розпилювання колод. Встановлено що спосіб кріплення один фланцем з потайними болтами може забезпечувати високу відтворюваність осевого положення пилки, що важливо для забезпечення високої точності пиляння.

Ключові слова: фланець, кріплення пилки, кругла пилка, ортогональний верстат.

Abstract

Modern methods of fastening circular saw blades on orthogonal log sawing machines have been analyzed. It has been established that the method of fastening with a single flange with countersunk bolts can provide high reproducibility of the axial position of the saw blade, which is important for ensuring high sawing accuracy.

Keywords: flange, saw blade fastening, circular saw, orthogonal machine.

Вступ

Проблематика забезпечення точності пиляння на ортогональних круглопилкових верстатах безпосередньо пов'язана зі станом і конструкцією вузла «шпindel-фланець-кругла пилка». Навіть за умови використання високоякісних пилок динамічна нестабільність диска, надмірні поперечні коливання та збільшення ширини пропилу частково зумовлені і недосконалістю конструкції та виготовлення кріпильних фланців, а також неточністю їхнього монтажу.

Результати дослідження

Класичне кріплення пилки між двома фланцями

У традиційних круглопилкових верстатах колодопиляльного типу пилка має лише центральний посадковий отвір і затискається між двома фланцями (планшайбами) на шпинделі. Внутрішній фланець зазвичай жорстко з'єднаний зі шпинделем, зовнішній підтискається гайкою. Момент передається переважно за рахунок тертя по опорному кільцю, а для пилок великого діаметра часто застосовують наскрізні отвори під шпонки або штифти, що унеможливають провертання. У відомих літературних джерелах ця схема описується як базова для механізмів різання лісопильних круглопилкових верстатів і пов'язується з вимогами до площинності, співвісності й діаметра фланців.

Переваги:

- простота конструкції шпинделя й пилки;
- можливість встановлювати різні діаметри та товщини пилок на один і той самий шпindel;
- зручність обслуговування та відносно швидка заміна пилки.

Недоліки:

- обмежена передавана сила тертям (фланців об пилку), потреба у збільшенні діаметра фланця пропорційно збільшенню діаметра пилки для забезпечення потрібних притискних зусиль;
- чутливість до якості поверхонь фланців: найменший перекис або забруднення дають радіальне або торцеве биття.

Кріплення пилки до одного фланця потайними болтами

Цей спосіб кріплення передбачає встановлення пилки центральним посадковим отвором на вал та додаткову фіксацію болтами з потайними головками (6-8 шт) по колу певного діаметра. Окрім отворів у диску пилки, аналогічні отвори з відповідним розміщенням виготовляються у диску фланця.

Переваги болтового кріплення:

- повна передача крутного моменту через болти й контактні поверхні;
- висока відтворюваність осевого положення пилки;
- можливість оптимізувати товщину і діаметр фланця саме під тонкі пилки;
- кращі умови для застосування демпфованих або композитних фланців, які знижують вібрацію й шум.

Недоліки:

- складніша й дорожча конструкція пилки (необхідне точніше оброблення додаткових отворів);
- підвищені вимоги до балансування вузла «фланець-пилка» після будь-якої заміни або ремонту;
- зменшення універсальності: пилки мають свою схему розташування отворів і їх виготовляють під конкретний фланець (певної марки верстата), а отже їх не можна ставити на будь-який інший шпindel чи навіть верстат іншої марки чи фірми виробника.

Для простих однопилкових колодопилкових верстатів і невеликих діаметрів пилок до 400 мм) традиційне кріплення між двома фланцями залишається переважним через простоту й універсальність. Проте для високопродуктивних багатопилкових верстаїв, в тому числі ортогональних, які працюють на високих швидкостях різання, промисловість поступово переходить до схем болтового кріпленням круглих пилок.

Проблематика забезпечення точності пиляння на ортогональних круглопилкових верстатах безпосередньо пов'язана зі станом і конструкцією вузла «шпindel-фланець-пилка». Навіть за умови використання високоякісних пилок динамічна нестабільність диска, надмірні поперечні коливання та збільшення ширини пропилю частково зумовлені і недосконалістю конструкції та виготовлення кріпильних фланців, а також неточністю їхнього монтажу.

Висновки

1. Аналіз стану питання свідчить, що нині добре досліджено вплив діаметра затискання та загальної жорсткості вузла кріплення на динамічну стійкість і точність пиляння. Водночас більшість робіт розглядають класичну схему затиску полотна між гладкими фланцями на шпindelі верстата.

2. Конструкції фланців із болтовим кріпленням пилкового диска, зокрема з використанням потайних гвинтів, набули розвитку переважно у вигляді патентних рішень і промислових зразків, але практично не досліджені в контексті лісопиляння та ортогональних круглопилкових верстатів.

3. Таким чином, постає завдання комплексного дослідження та порівняння класичної двофланцевого способу зі способом кріплення пилки одним фланцем з потайними болтами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Онукевич В. О., Зельман Б. М., Пилипчук М. І., Бурдяк М. Р. Напрями дослідження ортогональних круглопилкових верстатів [Електронний ресурс] // Наукові нотатки. – 2025. – № 82. – С. 41–45.

2. Бурдяк М.Р. Підвищення технологічної точності круглопилкових верстатів для ортогонального пиляння колод. Дис. к. т. н. Спеціальність 05.05.04 – Машина для земляних, дорожніх і лісотехнічних робіт. Львів, 2014. – 224 с.

3. Пилипчук М.І. Напрямки вдосконалення конструкцій круглопилкових верстатів для поздовжнього розпилювання колод / М.І. Пилипчук, П.В. Андрієвський // Наук. вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: НЛТУ України, 2009. – Вип. 16.9. – С. 111-118.

Подоба Арсен Мирославович — аспірант кафедри технологічних машин і технічного сервісу, Навчально-науковий інститут інженерної механіки, автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Національний лісотехнічний університет України, Львів, arsen.m.podoba@gmail.com

Зельман Богдан Михайлович — аспірант кафедри технологічних машин і технічного сервісу, Навчально-науковий інститут інженерної механіки, автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Національний лісотехнічний університет України, Львів, bohdan.zelman@nltu.lviv.ua

Турнич Юрій Ігорович — аспірант кафедри технологічних машин і технічного сервісу, Навчально-науковий інститут інженерної механіки, автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Національний лісотехнічний університет України, Львів, 25tyrpych.i@nltu.lviv.ua

Науковий керівник: **Пилипчук Марія Іванівна** — д-р техн. наук, професор кафедри технологічних машин і технічного сервісу, Навчально-науковий інститут інженерної механіки, автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Національний лісотехнічний університет України, Львів.

Podoba Arsen Myroslavovych — postgraduate student of the Department of Technological Machines and Technical Service, Educational and Scientific Institute of Engineering Mechanics, Automation and Computer-Integrated Technologies, National Forestry University of Ukraine, Lviv, arsen.m.podoba@gmail.com

Zelman Bohdan Mykhailovych — postgraduate student of the Department of Technological Machines and Technical Service, Educational and Scientific Institute of Engineering Mechanics, Automation and Computer-Integrated Technologies, National Forestry University of Ukraine, Lviv, bohdan.zelman@nltu.lviv.ua

Tyrpych Yuriy Igorovych — postgraduate student of the Department of Technological Machines and Technical Service, Educational and Scientific Institute of Engineering Mechanics, Automation and Computer-Integrated Technologies, National Forestry University of Ukraine, Lviv, 25tyrpych.i@nltu.lviv.ua

Supervisor: **Maria Ivanivna Pylypchuk** — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technological Machines and Technical Service, Educational and Scientific Institute of Engineering Mechanics, Automation and Computer-Integrated Technologies, National Forestry University of Ukraine, Lviv.