

НАУКОВІ ОСНОВИ РОЗПИЛЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ НА СТРІЧКОПИЛКОВИХ ВЕРСТАТАХ

І. Мікін'юв, аспірант

В. Мікін'юв, аспірант

Наукові керівники: **І. Березюк**, канд. техн. наук, доцент

О. Дідик, канд. техн. наук, доцент

Центральноукраїнський національний технічний університет

Стрічкопилні верстати є важливою частиною технологічного процесу первинної обробки деревини. Хоча ці верстати не відзначаються високим рівнем автоматизації, їх активне використання на сучасних лісопилних та деревообробних підприємствах обумовлене доступною вартістю електрообладнання та систем керування.

Прагнення підвищити продуктивність праці та ефективність виробництва пиломатеріалів – основної продукції лісопилного сектору, яка також служить сировиною для меблевої та будівельної індустрій – актуалізує необхідність вдосконалення системи керування процесом розпилювання. Центральне місце в цьому займає розробка і впровадження високоефективних автоматичних систем управління.

Серед подібних систем широке застосування мають системи стабілізації режимів різання, головна мета яких – підтримання на заданому параметрів обробки за наявності зовнішніх збурень. У стрічкопилних верстатах такими параметрами є сила та потужність різання, стабілізація яких досягається шляхом регулювання швидкості подачі відповідно до заданих значень [1-5].

Водночас аналіз літератури [1, 3, 4] свідчить, що забезпечення необхідної якості поверхні пиломатеріалів часто вимагає підвищених витрат електроенергії, сировини та людських ресурсів. Основною причиною цього є недосконалість підходів до створення автоматизованих систем управління, зокрема: жорстке визначення структури моделей об'єкта управління та регуляторів з обмеженим урахуванням стохастичних збурень, пов'язаних з неоднорідністю деревини, зношуванням ріжучого інструменту та змінами стану обладнання.

У більшості випадків при проектуванні систем стабілізації потужності різання припускають, що збурення можуть бути описані функцією Хевісайда або дельта-функцією. Проте результати досліджень, проведених Струтинським В.Б. [7], свідчать про інше: реальні збурення є стаціонарними випадковими процесами з дробово-раціональною спектральною щільністю, структура та характеристики якої залежать від фізико-механічних властивостей оброблюваної деревини, стану інструменту та технічного обладнання.

Це створює суттєве протиріччя: з одного боку, властивості верстатної технологічної системи залишаються невизначеними через дію складних випадкових збурень, які важко виявити; властивості деревини змінюються від колоди до колоди; параметри ріжучого інструменту постійно змінюються і не можуть бути точно оцінені в реальному часі. З іншого боку, при розробці систем стабілізації зазвичай застосовуються моделі об'єкта керування та регулятора з припущенням, що всі збурення мають детермінований характер. Як наслідок, створюються системи з низькою швидкістю, великим перерегулюванням, поганою точністю підтримання необхідного рівня потужності та надмірними витратами енергії для досягнення заданої якості обробки.

Аналіз систем стабілізації потужності різання показує, що вони працюють із нелінійними об'єктами в умовах стохастичних впливів, тому повинні розглядатися як системи з можливістю самоорганізації. Як зазначає А.А. Фельдбаум, лише системи стохастичної стабілізації за критерієм середньоквадратичного відхилення можна вважати «нейтральними» до процесів самоорганізації [1,5].

Процес обробки деревини передбачає взаємодію матеріальних, інформаційних та енергетичних потоків, а головним чинником ефективного керування розпилюванням є оптимально структурована система управління.

Отже, розробка нової технології побудови систем стабілізації потужності різання для стрічкопильних верстатів, яка б забезпечувала високу ефективність керування за мінімальних енерговитрат і при збереженні необхідної якості обробки, а також була б простою у впровадженні та експлуатації в умовах реального виробництва — є актуальною й водночас складною науково-технічною проблемою.

Ефективне вирішення цієї задачі потребує застосування сучасних, науково обґрунтованих підходів, які б дозволяли уникнути згаданих суперечностей і недоліків.

Список літератури

1. Блохін Л. М., Осадчий С. І., Дідик О. К. та ін. Технології конструювання сучасних конкурентоспроможних комплексів керування стохастичним рухом об'єктів : монографія. Кропивницький : Видавець Лисенко, 2023. 350 с.
2. Березюк І.А., Голик О.П., Солдатенко В.П. Динамічне проектування оптимальної системи стохастичної стабілізації потужності різання для стрічкопильного верстата. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*, 2020, вип. 3(34). С. 169-174
3. Деревообробні верстати загального призначення: підручник / Шостак В. В., Савчук Я. І., Григор'єв А.С. та ін. Київ: Знання, 2007. 279 с.
4. Кірик, М. Д. Різання деревини та деревних матеріалів: навч. посібник. Львів: Український держ. лісотехнічний ун-т., 2000, 218 с.
5. Азарсков, В.Н., Блохин, Л.Н., Житецкий, Л.С. Методология конструирования оптимальных систем стохастической стабилизации: монография. Київ: Книжное изд-во НАУ, 2006. 400 с.
6. Блохін Л.М., Буриченко М.Ю., Білак Н.В. Статистична динаміка систем управління: підручник. Київ.: НАУ, 2014. 300 с.
7. Струтинський В.Б., Мельничук П.П. Математичне моделювання металорізальних верстатів: монографія. Житомир, 2002. 570 с.