

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЛІСОПИЛЯННЯ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОГО ДЕРЕВООБРОБНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

Міленін Д.М. к.т.н., доцент., Чередніков Д.А. студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

Abstract: the paper considers the use of modern woodworking equipment, in particular circular sawmills, in agriculture for the production of lumber necessary for agricultural needs. The paper focuses on the advantages of automated machines with asynchronous electric motors, which provide stable and energy-efficient operation, conducts technical analysis and calculation of the parameters of the electric drive, as well as modeling of its transient processes. The feasibility of using a frequency-controlled drive to optimize wood sawing and reduce equipment loads is substantiated. The results of the study can be used to improve technological processes of woodworking in the agro-industrial complex.

У сільському господарстві деревообробне обладнання, зокрема дискові пилорами, широко використовується для виготовлення бруса, дощок і піддонів, необхідних для будівництва господарських споруд, огорож і пакування сільськогосподарської продукції. Дискові верстати прохідного типу дозволяють розпилювати деревину без додаткового кантування, що особливо цінно при масовій обробці колод у фермерських лісопилних господарствах [1]. Висока продуктивність таких пилорам і можливість автоматизації подачі сировини дає змогу зменшити трудові витрати та підвищити ефективність виробництва [2]. У комплекті з ними використовуються асинхронні електродвигуни типу РЛ132МА2, що вирізняються надійністю та простотою обслуговування в умовах сільськогосподарських підприємств [3]. Використання частотно-регульованих електроприводів дозволяє точно керувати робочими режимами обладнання, забезпечуючи адаптивність до різних видів деревини та умов експлуатації в аграрному секторі [4].

Метою роботи є розрахунок параметрів схеми заміщення, побудова статичних характеристик та моделювання перехідних процесів пуску двигуна з подальшою оптимізацією законів регулювання.

Вибір відповідного деревообробного обладнання суттєво впливає на точність виготовлення пиломатеріалів, швидкість виробничого циклу, рівень відходів та загальну ефективність роботи підприємства. Залежно від типу колод і вимог до кінцевої продукції, доцільно застосовувати стрічкові або дискові пилорами. Дискові пилорами, зокрема марки «Mebog», «Wood-Mizer», «Lenker», забезпечують високу точність розпилювання завдяки нерухомому шпиндельному вузлу, що усуває вертикальні коливання. Це дозволяє уникнути хвилеподібного ефекту на поверхні дошки, що є характерним недоліком при деяких інших методах розпилу. Водночас стрічкові пилорами вирізняються меншим енергоспоживанням, тоншим пропилом, мобільністю, що робить їх особливо корисними для розпилювання великогабаритної або важкодоступної деревини.

Особливої уваги потребує правильний вибір електроприводу, оскільки робота обладнання залежить від стабільної та потужної тяги. Асинхронні короткозамкнуті двигуни, наприклад, RA132MA2, демонструють високу надійність, ефективність і пристосованість до тривалих навантажень. Їхні характеристики, такі як коефіцієнт потужності 0,88 і пускова кратність струму 7,5, забезпечують безперебійну роботу навіть у важких умовах. Вибір двигуна проводиться на основі розрахунку навантажень, зусиль подачі та технічних характеристик пильного вузла.

Не менш важливим є питання утилізації та комплексної переробки відходів, які утворюються в процесі лісопиляння. Сучасні підприємства орієнтуються на безвідходне виробництво, в якому тирса, обрізки, кора та горбили використовуються як сировина для виготовлення пелет, ДСП, паперу чи біопалива. Це дозволяє не лише зменшити навантаження на довкілля, а й оптимізувати економіку виробництва завдяки додатковому прибутку від вторинної продукції.

Проведений аналіз вибору двигуна, розрахунків параметрів схеми заміщення та моделювання перехідних процесів підтверджує ефективність застосування асинхронного двигуна RA132MA2 у комплексі з частотним перетворювачем для забезпечення надійного пуску та регулювання режимів роботи. Отримані розрахункові характеристики електропривода відповідають каталожним даним, що свідчить про правильність розрахункової методики. Запропонована модель дозволяє оптимізувати технологічний процес за рахунок впровадження системи компенсації моменту, що забезпечує стабільну роботу двигуна у перехідних режимах. Результати дослідження створюють основу для подальших розробок у галузі автоматизації виробничих процесів і можуть бути використані для впровадження інноваційних рішень у сучасних насосних і інших технологічних установках.

Список літератури

1. Коваленко В.І. Обладнання деревообробних цехів. — К.: Ліра-К, 2019. — 248 с.
2. Приймак А.Ф. Сучасні технології в лісопильному виробництві. — Харків: ХНАУ, 2020. — 180 с.
3. Технічний каталог електродвигунів серії RL132MA2. — [Електронний ресурс] // Офіційний сайт заводу-виробника.
4. Пилипчук О.П. Електроприводи сільськогосподарських машин. — К.: НАУ, 2015. — 224 с.