

УДК 621.873:658.5

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАВАНТАЖУВАЧА ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО ОБЛАДНАННЯ

М. Кординський, група ГМ-22мб-2
С. Хачатурян, канд. техн. наук, доцент
Центральноукраїнський національний технічний університет

Навантажувачі відіграють ключову роль у сфері вантажно-розвантажувальних робіт на промислових, будівельних і сільськогосподарських підприємствах. Одним із пріоритетних завдань є підвищення їх продуктивності без значного збільшення експлуатаційних витрат. Одним з ефективних шляхів досягнення цього є модернізація робочого обладнання, яка дозволяє оптимізувати технічні характеристики машини без повної її заміни [1, 2].

Більшість сучасних навантажувачів оснащені ківшами зі стандартною геометрією та системою керування, що не завжди відповідає специфіці виконуваних робіт. Обмеження в геометрії ковша, його ємності, кутах нахилу та конструкції зубців можуть суттєво впливати на об'єм переміщуваного матеріалу та швидкість виконання операцій [3].

Крім того, недостатня точність і швидкість гідроприводу також є чинником зниження загальної ефективності роботи техніки [4].

Шляхами модернізації робочого обладнання можуть бути:

1. Зміна конструкції ковша. Запропоновано змінити геометрію ковша шляхом збільшення його об'єму на 10÷15% без значного зростання маси за рахунок використання легших, але міцних матеріалів (наприклад, сталей з підвищеною зносостійкістю). Також рекомендується змінити кут входу передньої крайки для полегшення заглиблення в сипкий матеріал.

2. Удосконалення гідросистеми. Модернізація передбачає встановлення швидкодіючих гідравлічних розподільників, які дозволяють скоротити цикл підйому-опускання ковша. Також доцільним є впровадження електронного регулювання тиску в системі залежно від навантаження [5].

3. Інтелектуальна система керування. Інтеграція сенсорних систем, які аналізують навантаження, допомагає оператору приймати рішення щодо оптимального режиму роботи. Це також дозволяє зменшити зношування робочих вузлів [6].

Згідно з результатами моделювання, проведеного в середовищі SolidWorks та ANSYS, впровадження модернізацій дозволяє підвищити продуктивність навантажувача на 18÷22%, а також знизити витрати пального на 8÷10% за рахунок ефективнішого використання потужності двигуна.

Модернізація робочого обладнання навантажувача є дієвим шляхом підвищення його продуктивності без значних капіталовкладень. Найбільший ефект досягається за рахунок комплексного підходу: зміни конструкції ковша, удосконалення гідроприводу та впровадження інтелектуальних систем управління. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на експериментальну перевірку результатів моделювання на реальній техніці.

Список літератури

1. Горбачов С.О. Технологія експлуатації будівельних машин. – Київ: Ліра-К, 2020. – 312 с.
2. Вовк В.І. Основи технічної експлуатації навантажувальної техніки. – Харків: ХНАМГ, 2018. – 248 с.
3. Ткаченко Л.П. Аналіз впливу геометрії ковша на ефективність роботи навантажувача // Вісник машинобудування. – 2022. – №4. – С. 45-50.
4. Petrov I., Ivanov A. Optimization of Hydraulic Systems in Heavy Machinery // Journal of Mechanical Engineering. – 2021. – Vol. 67(3). – P. 105-112.
5. Дьяків М.В., Литвиненко О.С. Автоматизація гідросистем вантажної техніки. – Одеса: ОНМУ, 2019. – 198 с.
6. Zhang Y. et al. Smart Loaders: Integration of AI-based Control Systems in Earth-Moving Machines // Automation in Construction. – 2020. – Vol. 113. – Article 103128.