

УДК 621.42

Т. Р. Демянчук, В. Є. Олійник, Н. І. Хомик, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## МЕХАНІЗМ ПОВОРОТУ МАЛОГАБАРИТНОГО НАВАНТАЖУВАЧА

T. R. Demianchuk; V. E. Oliynyk; N.I. Khomuk, Ph.D., Assoc. Prof.

### TURNING MECHANISM OF SMALL LOADER

Навантажувально-розвантажувальні машини, які використовують у сільськогосподарському виробництві, поділяють на періодичної та безперервної дії. Навантажувачі періодичної дії призначені для підйому і транспортування вантажів при обслуговуванні виробничих процесів: завантаження транспорту, переробка сільськогосподарських продуктів, (підйом, переміщення та розвантаження). Такі машини працюють циклічно. Цикл навантаження здебільшого складається з кількох окремих операцій: забирання, підняття, транспортування (подача) матеріалу до транспортованої машини (автомобіль, причіп тощо), вивантаження і повертання у початкове положення. Тривалість такого циклу визначає продуктивність навантажувача.

Особливістю малогабаритних навантажувачів є можливість їх швидкої навіски на трактор, яка не вимагає доробки самого трактора при агрегуванні. Навантажувачі типу «ПГ» навішують на трактор з боку його начіпної системи з додатковою обв'язкою рами і доробкою кабіни [1]. Особливістю навантажувача ПГМ-0,2 є виконання вантажних робіт на колісному ході трактора, тобто з можливістю необмеженого переміщення з вантажем. Агрегування навантажувача з тракторами типу МТЗ або ЮМЗ [2] виконують на передньому брусі, що дозволяє одночасне виконання вантажних і транспортних робіт. Управління навантажувачем здійснюється з кабіни трактора без її дообладнання. Бульдозер навішують на три точки начіпної системи трактора. Згрібання і підгортання занурюваного матеріалу виконують з використанням бульдозера при русі заднім ходом. Переміщення робочого органу малогабаритного навантажувача ПГМ-0,2 у просторі здійснюється технологічним обладнанням – маніпулятором. У горизонтальній площині переміщення виконують поворотом маніпулятора. Для навантажувача ПГМ-0,2 необхідно здійснювати поворот колони на  $250...270^\circ$ . Механізми повороту маніпуляторів навантажувачів можна класифікувати [1, 3] як за типом приводу, так і типом механічної передачі. Проектування механізмів повороту здійснювали у двох напрямках: застосування для приводу механізмів гідродви-гунів обертальної дії (високомоментний гідроциліндр поворотної дії, високомоментний гідродвигун або низькомоментний гідродвигун у поєднанні з механічним редуктором) і використання для приводу механізмів гідродвигунів зворотньо-поступальної дії (гідроциліндри у поєднанні з різними механічними передачами) [3]. Кращі конструктивні параметрами (кут повороту, швидкість, крутний момент) мають редукторний і рейковий механізми повороту маніпуляторів. Дещо поступаються їм важільні механізми (а за питомою масою навіть перевершують) і механізми повороту з гнучким зв'язком. Гвинтовий і комбінований механізми повороту мають найнижчі конструктивні параметри. За приведеними витратами кращим є важільний механізм. Близькі до нього рейковий механізм і механізм із гнучким зв'язком. Найбільш неекономічним є редукторний механізм, приведені витрати якого більше ніж у три рази перевищують витрати кожного з порівнюваних варіантів [1]. Для маніпуляторів великих вантажних моментів застосовують редукторний механізм, що забезпечує неперервне обертання поворотної платформи. Для малогабаритних навісних навантажувачів, для яких

допускається обмежений кут повороту маніпулятора, застосовують важільні механізми. Для маніпуляторів невеликих вантажних моментів і для компактності механізмів, використовують гвинтовий чи рейковий механізми повороту. Для навантажувальних маніпуляторів, де крім компактності механізму мають бути значні кути і швидкості повороту, застосовують рейковий механізм. Високі технічні параметри і низька вартість рейкового механізму сприяють застосуванню його для повороту маніпуляторів більшості навісних і самохідних навантажувачів. Аналіз існуючих схем механізмів повороту колони навантажувачів показав, що рейкові механізми для малогабаритних навісних навантажувачів не ефективні. Оскільки у таких машинах допускається обмежений кут повороту маніпулятора, то доцільно застосовувати важільний механізм повороту.

Удосконалення механізму повороту колони малогабаритного навантажувача ПГМ-0,2 проведено, аналізуючи роботу гальмівного пристрою системи повороту колони навантажувача. Для визначення часу і середньої величини прискорення гальмування, створюваного елементом, що демфірує (гасителем гідравлічних ударів) на ділянці зупинки повороту, встановлюють характеристики роботи гальмівного пристрою і визначають сили інерції, що діють на вантаж, який знаходиться у робочому органі навантажувача. Поворот і гальмування здійснюють при наявності номінальної кількості вантажу в робочому органі. Час гальмування, величину і характер зміни тиску гальмування реєструють за допомогою осцилографа і тензодатчиків, вмонтованих у порожнині гідроциліндра повороту [4]. Після повороту стріли навантажувача на  $90...120^\circ$ , вона рухається з постійною кутовою швидкістю. Подача рідини до гідроциліндра припиняється з одночасним перекриттям зливу рідини з порожнини в сторону якої здійснюється поворот. Ця порожнина стає камерою гальмування, в якій виникає тиск, дією якого через поршень гідроциліндра здійснюється гальмування мас, що рухаються, тобто навантажувача і вантажу. Величину цього тиску визначають залежністю [5]

$$P = \frac{\sum m \cdot \Delta V}{F_n \cdot \Delta t}, \quad (1)$$

де  $\sum m$  – сума приведених до поршня гідроциліндра мас, що рухаються, включаючи масу вантажу;

$\Delta t$  – відрізок часу, на якому швидкість руху поршня зміниться на величину  $\Delta V$ ;

$F_n$  – площа поршня гідроциліндра.

Із залежності (1) видно, що гальмування тиску буде менше, якщо час гальмування  $\Delta t$  розтягнуто, а величина зміни швидкості  $\Delta V$  за цей час мінімальна. Характер наростання і величина гальмівного тиску досягаються регулюванням стиску пружин клапанів гасителя. Крім того, при виконанні технологічного процесу малогабаритним навантажувачем, в кінці закриття робочого органу завжди є стискання вантажу, що сприяє утриманню його у робочому органі.

#### Література

1. Таубер Б.А. Грейферные механизмы. М.: Машиностроение, 1985. 212 с.
2. Барский И.Б. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 1980. 335с.
3. Платонов П.Н., Куценко К.И. Подъемно-транспортные и погрузочно-разгрузочные устройства. М.: Колос, 1972.
4. Грицюк С.І. Демпфери цилиндров сельскохозяйственных погрузчиков. //Тракторы и сельхозмашины. №10, 1973.
5. Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Коломыя, 1975. 58 с.