

КІНЕМАТИЧНІ СХЕМИ МЕХАНІЗМІВ ПОВОРОТУ ОПОРНО-ПОВОРОТНИХ ПРИСТРОЇВ У МАШИНАХ МАНІПУЛЯТОРНОГО ТИПУ

Ключові слова: *кінематична схема, опорно-поворотний пристрій, маніпулятор*

У різних галузях промисловості та народного господарства України випускалися у великій кількості автокрани 1 і 2 розмірних груп (автокрани малих класів) вантажопідйомністю до 6,3 т, які використовувались у навантажувально-розвантажувальних роботах та при транспортуванні вантажів [1-2]. Транспортні автокрани традиційно експлуатувалися у поєднанні з вантажним автомобілем, що зумовлювало ряд недоліків:

- необхідно було використовувати дві одиниці техніки;
- значно зросли витрати на експлуатацію техніки, особливо якщо необхідно було їхати на великі відстані;
- автокран не міг під'їхати для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт;
- зросли витрати на оплату праці декількох робітників (водій, стропальник, крановик).

Сьогодні знаходять широке застосування машини маніпуляторного типу (ММТ), які ще називають крани-маніпулятори. Такі машини виконують широкий спектр робіт, серед яких основними є завантаження та розвантаження вантажів. Завдяки компактності конструкції ММТ можуть встановлюватися на вантажні автомобілі різної вантажопідйомності. Машини маніпуляторного типу, що монтуються на вантажних автомобілях поступово замінюють автокрани малих класів [3].

Величина та маса піднятого вантажу визначається компонованням машини маніпуляторного типу: конструкцією опорно-поворотного пристрою, розмірами колони, стійки та стріли, а також іншими елементами. Одним із найбільш відповідальних елементів ММТ є опорно-поворотний пристрій (ОПП), його маса складає 25-30% маси ММТ. Вибір оптимальної схеми ОПП дозволяє значно знизити масу маніпулятора в цілому. Вибір схеми ОПП залежить від призначення ММТ, необхідного моменту повороту, умов роботи та ін. Актуальною технічною задачею є вибір раціональної конструкції машини маніпуляторного типу для виконання заданих технологічних задач, що будуть здійснюватися в умовах змін напрямів та величин навантажень на опорно-поворотний пристрій [4].

Серед усього різноманіття механізмів повороту опорно-поворотних пристроїв ММТ можна виділити 11 основних типів кінематичних схем (рис.1).

За розташуванням упорних елементів можна виділити схеми 1 і 2 з підшипником кочення і з двома шток-рейками, що характеризуються відносною простотою, малим діаметральним габаритом, але більшим моментом тертя і, як наслідок, низьким корисним моментом. Схеми 4 і 5 з одним підшипником кочення і з одним підшипником ковзання відрізняються меншим значенням моменту тертя. Схеми 3 і 6 з двома підшипниками характеризуються високим значенням ККД. Схеми 9, 10 та 11 забезпечують необмежений кут повороту маніпулятора, але при цьому підвищуються габарити та маса ОПП, а також ускладнюється система підводу робочої рідини до маніпулятора.

За величиною кута повороту кінематичні схеми можна поділити на дві групи: з обмеженим кутом повороту (схеми 1-8) і з необмеженим кутом повороту (9-11).

За використанням гідро двигуна для обертання ОПП можна виділити схеми з гідроциліндрами (схеми 1-7) та схеми з гідромоторами (схеми 8-11). При цьому у ОПП з гідроциліндрами застосовують конструкції з одним гідроциліндром (схеми 5-7) та двома

гідроциліндрами (схеми 1-4). У ОПП з гідромотором застосовують циліндричну (схеми 9-11) та черв'ячну (схема 8) передачі.

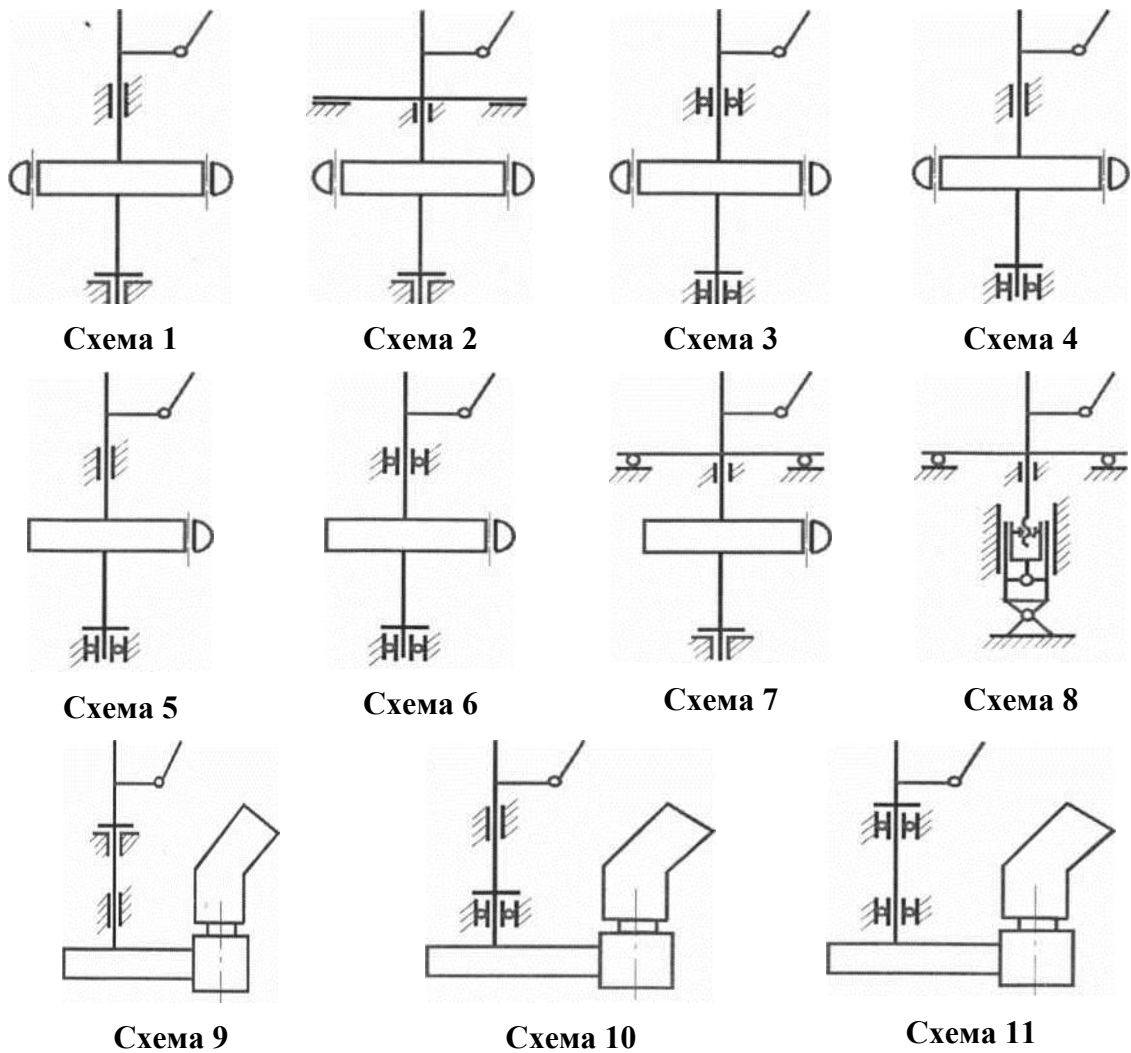


Рис. 1 – Кінематичні схеми механізмів повороту опорно-поворотних пристроїв у машинах маніпуляторного типу

Таким чином, запропонована класифікації кінематичних схем опорно-поворотних пристроїв дозволяє обґрунтовано здійснювати вибір такої конструкції машини маніпуляторного типу, що буде найраціональніше виконувати необхідні технологічні задачі.

Список літературних джерел

1. Автоматические манипуляторы и робототехнические системы. Робототехника М., Машиностроение, 1984 – 281 с.
2. Козырев В. Г. Промышленные роботы: Справочник М., Машиностроение, 1983 – 374 с.
3. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей, учебное пособие для технических вузов /Ю. М. Соломенцев, К. П. Жуков, Ю. Аа. Павлов и др.; Под общей ред. Ю. М. Солменцева – М., Машиностроение, 1986–140 с.
4. Петренко А.М. Грузовые манипуляторы специальных транспортных средств: учебное пособие / А.М. Петренко; А.Т. Звекон МАДИ (ГТУ), – М., 2009. – 90 с.

Петров Олександр Васильович – к.т.н., доцент, заступник директора інституту машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет

Деревенко Ольга Олександрівна – студент, Вінницький національний технічний університет