

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОВЖИНИ ОПОРНОГО ПРИСТРОЮ НА СТІЙКІСТЬ МОБІЛЬНОГО ПІДЙОМНИКА

Книшенко А.О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

Раціональне застосування МПРП - це виконання високотехнологічних робіт на різних висотних рівнях. Потреба в МПРП зростає з кожним днем, а ринок таких машин стрімко розвивається в напрямку створення моделей, що забезпечують роботу на великих висотах, при збереженні мінімальних мас і габаритів установок [1, 2]. Відповідно виникає питання забезпечення достатньої стійкості таких машин. Деякі питання стійкості МПРП розглянуті у таких працях, як [3, 4], проте незрозуміло як змінюється стійкість машини зі збільшенням виносу опорного пристрою.

У поданій роботі проведено аналіз формування коефіцієнта збільшення площі опорної поверхні після розгортання опорних пристроїв стрілових МПРП з механізмом регулювання бази машини. Конструкція опорного пристрою, наведена на рис. 1, є найпрогресивнішою конструкцією для самохідних МПРП на пневматичному ході. Опорний пневматик є частиною опори з окремим приводом на кожне колесо. Крім цього, кожна опора може змінювати виліт за допомогою гідроциліндрів керування. Подана конструкція опорного пристрою забезпечує підвищену маневреність та проходимість у поєднанні з можливістю змінювати ширину колії машини в процесі руху.

Для визначення коефіцієнта збільшення площі опорної поверхні після розгортання опорних пристроїв, наведених на рис. 1, розглянемо спрощену схему розрахунку площі опорної поверхні рис. 2.

Коефіцієнт збільшення площі опорної поверхні після розгортання опорного пристрою k_3 буде визначатись за залежністю:

$$k_3 = \frac{S_{\text{о.п.}}}{S_{\text{б.м.}}}$$

де $S_{\text{о.п.}}$ – площа опорної поверхні;

$S_{б.м.}$ – площа базової машини.

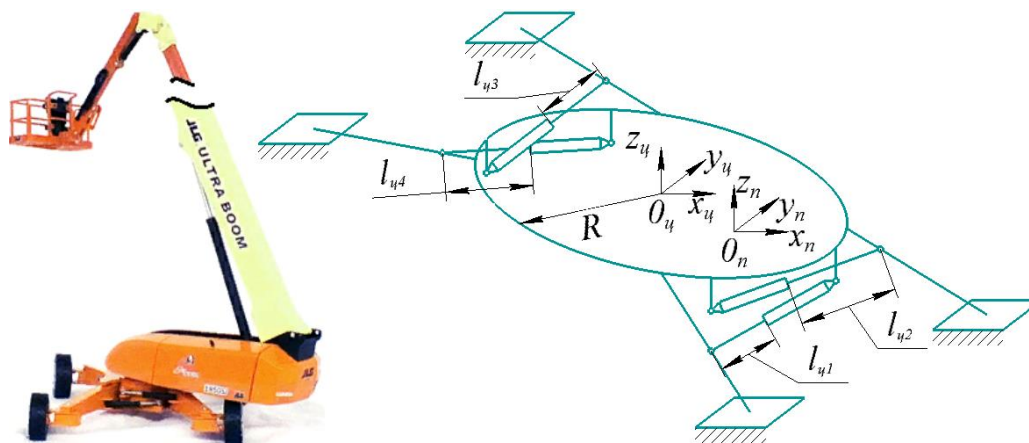


Рис. 1. Опорний пристрій МПРП з механізмом регулювання бази машини

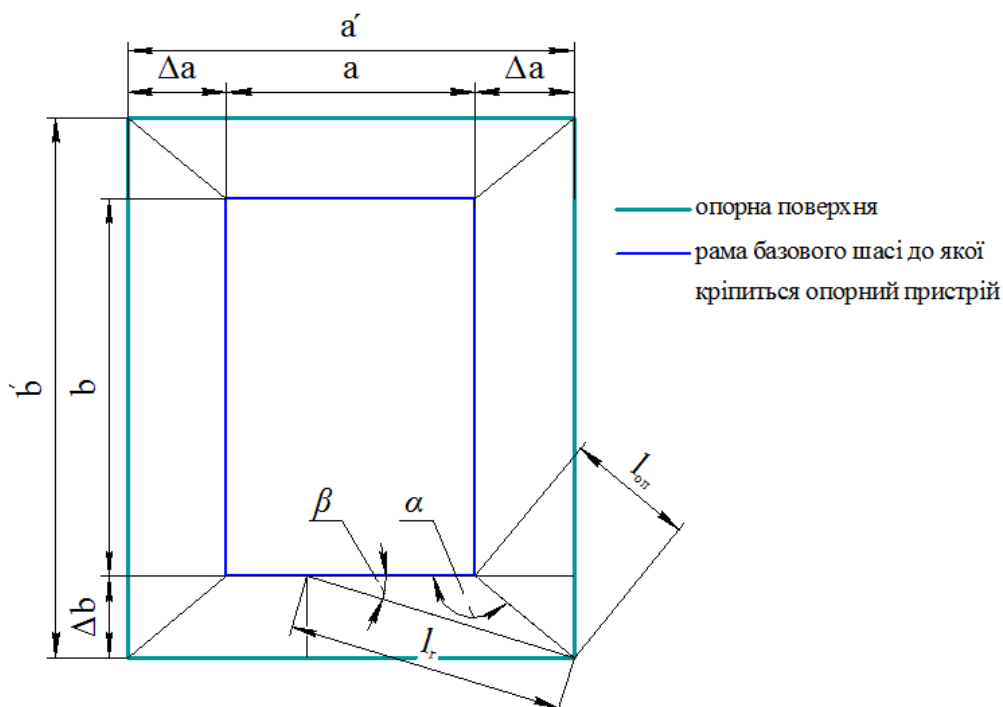


Рис. 2 Схема для визначення площі опорного пристрою з механізмом регулювання бази машини

Площа базової машини визначається:

$$S_{б.м.} = a \cdot b$$

де a та b – ширина та довжина рами базового шасі відповідно.

Площа опорної поверхні:

$$S_{\text{о.п.}} = a' \cdot b'$$

де a' та b' – ширина та довжина опорної поверхні після розгортання опорного пристрою відповідно.

Ширина опорної поверхні після розгортання опорного пристрою буде рівна:

$$a' = a + 2\Delta a,$$

де Δa – приріст до ширини рами базового шасі після розгортання опорного пристрою.

Довжина опорної поверхні після розгортання опорного пристрою буде рівна:

$$b' = b + 2\Delta b,$$

де Δb – приріст до довжини рами базового шасі після розгортання опорного пристрою.

Приріст до ширини рами базового шасі після розгортання опорного пристрою залежить від довжини виходу опорного пристрою $l_{\text{оп}}$ та кута виносу опор α :

$$\Delta a = l_{\text{оп}} \cos(180 - \alpha).$$

Приріст до довжини рами базового шасі після розгортання опорного пристрою залежить від довжини виходу штоку гідроциліндра керування виносною опорою $l_{\text{г}}$ та кута його нахилу в плані β :

$$\Delta b = l_{\text{г}} \cos(90 - \beta).$$

Після проведення усіх перетворень коефіцієнт збільшення площі опорної поверхні після розгортання опорного пристрою буде рівним:

$$\begin{aligned} k_{\text{з}} &= \frac{S_{\text{о.п.}}}{S_{\text{б.м.}}} = \frac{a' \cdot b'}{a \cdot b} = \frac{(a + 2\Delta a) \cdot (b + 2\Delta b)}{a \cdot b} = \\ &= \frac{(a + 2l_{\text{оп}} \cos(180 - \alpha)) \cdot (b + 2l_{\text{г}} \cos(90 - \beta))}{a \cdot b} = \\ &= \frac{ab + 2al_{\text{г}} \cos(90 - \beta) + 2bl_{\text{оп}} \cos(180 - \alpha) + 4l_{\text{оп}}l_{\text{г}} \cos(180 - \alpha) \cos(90 - \beta)}{a \cdot b} = \\ &= 1 + \frac{2al_{\text{г}} \cos(90 - \beta) + 2bl_{\text{оп}} \cos(180 - \alpha) + 4l_{\text{оп}}l_{\text{г}} \cos(180 - \alpha) \cos(90 - \beta)}{a \cdot b} \end{aligned}$$

Результат моделювання залежності коефіцієнта збільшення площі опорної поверхні після розгортання опорного пристрою від довжини виходу опорного пристрою наведено на рис. 3.

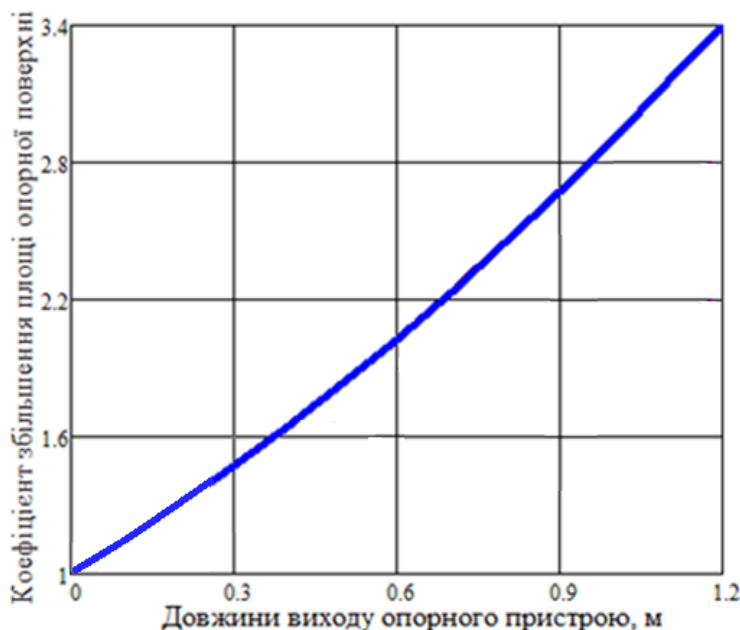


Рис. 3 Залежність коефіцієнта збільшення площі опорної поверхні після розгортання опорного пристрою від довжини виходу опорного пристрою

Література:

1. Барков А.Ю., Степанов М.А. Анализ способов монтажа строительных подъемников. //Журнал «Механизация строительства» № 8 , Москва, -1999г.,- с.15-17

2. Барков А.Ю., Степанов М.А. Анализ режимов нагружения приводов строительных подъемников. Интерстроймех-2002. //Материалы Международной научно-технической конференции. Издательство МГТУ, Могилев, 2002г.,- с.391-394.

3. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. Коэффициент использования, коэффициент нагружения, классификация. Высшая школа, М, 1986г.,- 520 с.

4. Аврунин Г. А. Анализ технического уровня гидроустройств для мобильных подъемников с рабочими платформами / Г. А. Аврунин,

И. Г. Кириченко, А. В. Ярышко, С. А. Литвин // Промислова гідравліка і пневматика. – Вінниця. – 2018. – № 1(59). – С. 3-18.