

СРАВНЕНИЕ МАНЕВРЕННОСТИ ШАРНИРНО - СОЧЛЕНЕННЫХ МАШИН

COMPARISON OF MANEUVERABILITY OF ARTICULATED MACHINES

Губин Н. И., студ., **Клоков Д. В.**, канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
N. Gubin, student, D. Klokov, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

В статье рассматривается вопрос маневренности шарнирно-сочлененных машин как важный аспект в их работе при заготовке лесоматериалов.

The article examines the issue of maneuverability of articulated machines as an important aspect in their work when harvesting timber.

Ключевые слова: *шарнирно-сочлененные машины, лесная техника, харвестер, маневренность*

Keywords: *articulated machines, forestry equipment, harvester, maneuverability*

ВВЕДЕНИЕ

В статье будут рассмотрены машины с колесной формулой 8×8, как наиболее проходимые с повышенной устойчивостью, уверенной работой на склонах и сниженным давлением на грунт за счет большей площади соприкосновения колес и распределения веса на него.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАНЕВРЕННОСТИ будет осуществлен для харвестеров AMKODOR FH3081 и JOHN DEERE 1270G 8W, обе машины имеют колесную формулу 8×8.

Харвестер – многофункциональная самоходная лесная техника, использующая гусеничную или колесную базу, способная производить широкий ряд возможных операций – валку, обрубку сучьев, па-

кетирование и раскряжевку сортиментов на лесосеке при выборочных и сплошных рубках. За счет данной машины множество операций по вырубке леса выполняются автоматизировано.

Количество ведущих колес сильно влияет на проходимость машины что довольно актуально в лесной местности, где грунт может представлять собой как довольно твердую поверхность, так и размытые почвы. При условиях затруднительной проходимости лучше отдать предпочтение машинам с 6-8 ведущими колесами. В условиях удовлетворительной проходимости будет хватать машины с 4-мя ведущими колесами.

Поскольку разработка леса ведется в тяжелых условиях, то важна не только большая грузоподъемность техники, но и ее маневренность. Маневренность – это эксплуатационное свойство машины, определяющее ее способность изменять установленным способом свое местоположение на небольшой площади при условиях, которые требуют движения по траектории большого поворота. Это довольно актуальный вопрос для лесозаготовочной техники, так как не всегда удается развернуться или изменить положение машины в условиях узкого пространства из-за густоты леса.

Оценка маневренности шарнирно-сочлененных машин осуществляется основываясь на расчетной схеме приведенной на рис. 2. Общий вид харвестера приведен на рис. 1.

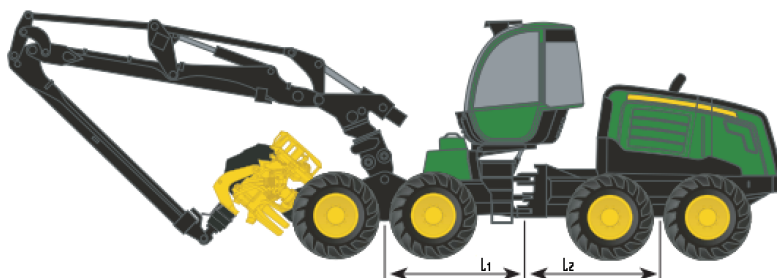


Рисунок 1 –Условное изображение харвестера

Машина являет собой систему, включающую в себя пару шарнирно-сочлененных модуля, которые связаны между собой с помощью вертикально-горизонтального шарнира. Поворот такой техники

осуществляется за счет складывания полурам, под нагрузкой гидроцилиндров. [4]

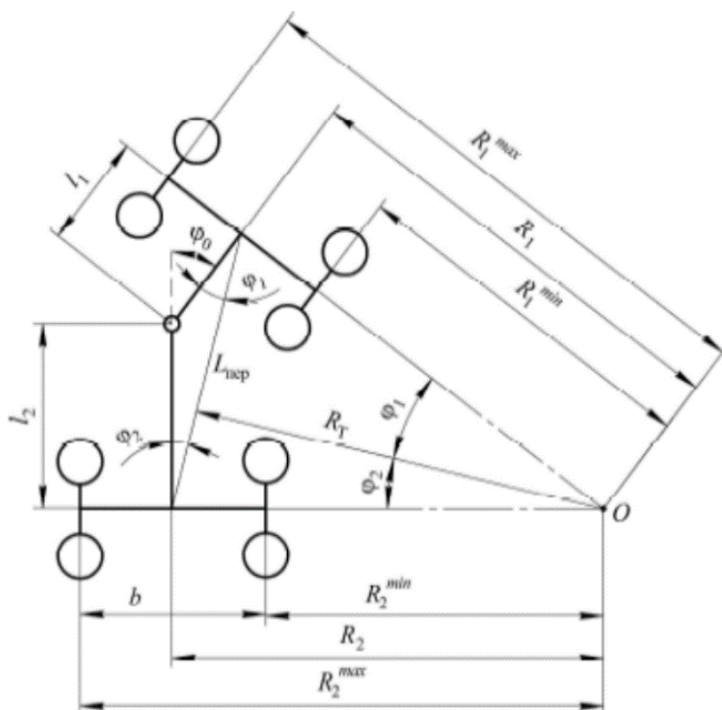


Рисунок 2 - Расчетная схема для анализа маневренности шарнирно-сочлененной лесозаготовительной техники

Значение размеров переднего и заднего моста рассматриваемых харвесторов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Название Харвестера	Размер l_1 (мм)	Размер l_2 (мм)
AMKODOR FH3081	2050	2150
JOHN DEERE 1270G 8W	2150	2280

Средний радиус поворота R_T (м) шарнирно-сочлененной машины, не включающий в себя явление бокового отклонения шин определяется по зависимости:

$$R_T = \frac{L_{\text{пер}}}{\text{tg}\varphi_1 + \text{tg}\varphi_2}, \quad (1)$$

где $L_{\text{пер}}$ – длина изменяемой базы машины, м;

φ_1, φ_2 - углы промеж продольных осей модулей и отрезком, связывающим середины переднего и заднего мостов соответственно, град.

Изменяемая база машины $L_{\text{пер}}$ (м) находится по теореме косинусов:

$$L_{\text{пер}} = \sqrt{l_1^2 + l_2^2 - 2l_1 \cdot l_2 \cdot \cos \varphi_0}, \quad (2)$$

где l_1 – расстояние между осью вертикального шарнира и задней осью шарнирно-сочлененной машины, м;

l_2 – расстояние между осью вертикального шарнира и передней осью шарнирно-сочлененной машины, м [4].

Величина углов φ_1, φ_2 (град) находятся опираясь на известные длины l_1, l_2 (м) и угол поворота φ_0 (град) переднего модуля относительно продольной оси с использованием уравнения (1.2) и теоремы синусов по зависимостям:

$$\varphi_1 = \arcsin \left(\frac{l_2}{L_{\text{пер}}} \cdot \sin \varphi_0 \right), \quad \varphi_2 = \arcsin \left(\frac{l_1}{L_{\text{пер}}} \cdot \sin \varphi_0 \right), \quad (3)$$

При заданном угле $\varphi_0 = 30^\circ$ значения среднего радиуса поворота будут равны:

$$\text{AMKODOR FH3081: } R_T = \frac{2,73}{\text{tg}(51,09) + \text{tg}(47,9)} = 1,32(\text{м})$$

$$\text{JOHN DEERE 1270G 8W: } R_T = \frac{2,88}{\text{tg}(51,46) + \text{tg}(47,53)} = 0,97(\text{м})$$

Расчеты показали, средний радиус поворота харвестера JOHN DEERE 1270G 8W меньше, чем у AMKODOR FH3081, что было достигнуто за счет подбора более эффективных значений параметров расположения переднего и заднего мостов относительно друг друга.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://daltimbermash.ru/sites/daltimbermash.ru/files/docs/jd_1270g_8w_ru_0802.pdf. – Дата доступа: 20.05.2024.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://product-line.amkodor.by/amkodor-fn3081/>. – Дата доступа: 20.05.2024.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dks-tehnika.ru/info/kharvester-ego-preimushchestva-i-nedostatki/>. – Дата доступа: 20.05.2024.
4. Основы проектирования лесных машин и системы автоматизированного проектирования. Часть 1: учеб. – метод. пособие для студентов специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 05 01 01 «Машины и оборудование лесной промышленности» / С. А. Голякевич, А. Р. Горонковский. – Минск БГТУ, 2015. – 127 с.

Представлено 15.06.2024