

УДК 629.11.012.325.5(088.8)

**ВИРТУАЛЬНЫЙ МАКЕТ БОРТОВОГО РЕДУКТОРА
С ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ ДЛЯ ХОДОВОЙ
СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

VIRTUAL LAYOUT OF ONBOARD REDUCER WITH VARIABLE
GEOMETRY FOR VEHICLE RUNNING SYSTEM

Зелёный П. В., канд. техн. наук, доц., **Мельникович В. В.**, маг.,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

P. Zialiony, Ph. D. in Engineering, Associate Professor,

V. Melnikovich, Master of Science,

Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Приведены результаты моделирования кинематических звеньев сдвоенного бортового редуктора с изменяемой геометрией для перемещения колес пропашного трактора по высоте на виртуальной модели, основными из которых является определение оптимальных параметров кинематических звеньев, при которых траектория перемещения выходного вала редуктора, несущего ведущее колесо трактора близка к вертикальной.

The results of modeling the kinematic links of a dual onboard gearbox with variable geometry for moving the wheels of a row-crop tractor in height on a virtual model are given, the main of which is to determine the optimal parameters of the kinematic links, in which the trajectory of movement of the output shaft of the gearbox carrying the drive tractor wheel close to vertical.

Ключевые слова: бортовой редуктор, виртуальная модель редуктора, изменяемая геометрия редуктора, ходовая система трактора.

Keywords: onboard gearbox, virtual gearbox model, variable gearbox geometry, tractor running system.

ВВЕДЕНИЕ

Транспортные средства, предназначенные, преимущественно, для работы во внедорожных условиях, а это, прежде всего, тракторы как

энергетическая мобильная основа различного рода технологических агрегатов и комплексов, если речь идет о горной и пересеченной местности, необходимо стабилизировать в вертикальном положении (рисунок 1). Для этого ведущие колеса оборудуют простыми поворотными [1] или сдвоенными бортовыми редукторами изменяемой геометрии для перемещения колес по высоте [2 и 3]. Простой поворотный редуктор обеспечивает перемещение колеса по дуге, что неприемлемо по ряду причин [1].



Рисунок 1 – Стабилизация положения трактора на склоне путем перемещения колес по высоте:
слева – вид на передний мост; справа – вид сзади на навесную систему для агрегатирования сельхозмашин

Более перспективным является сдвоенный бортовой редуктор (рисунок 2), при этом необходимо оптимизировать параметры кинематики звеньев этого редуктора таким образом, чтобы обеспечить траекторию перемещения колеса, близкую к вертикальной.

ВИРТУАЛЬНЫЙ МАКЕТ БОРТОВОГО РЕДУКТОРА С ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ ДЛЯ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Позволяет провести необходимые исследования по оптимизации параметров кинематических звеньев редуктора, представленного на рисунке 2.

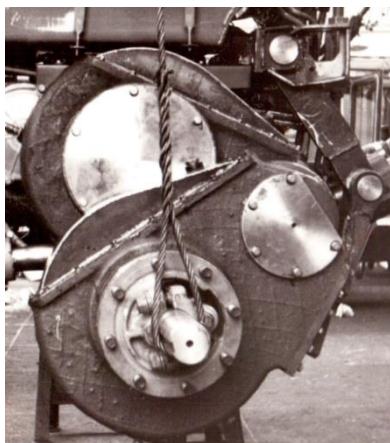


Рисунок 2 – Сдвоенный бортовой редуктор

Таким образом, целью исследования явилось исследование на виртуальном макете бортового редуктора (рисунок 3) с изменяемой геометрией влияния его конструктивных параметров на траекторию перемещения несущей полуоси для их оптимизации.

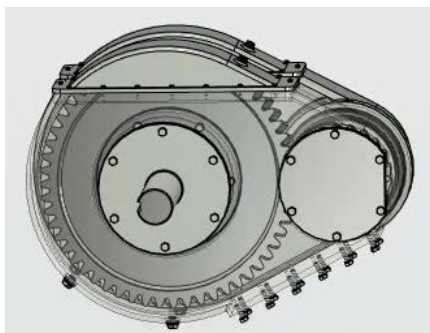


Рисунок 3 – Виртуальная модель сдвоенного бортового редуктора

Задачи исследования: проанализировать конструктивные особенности бортовых редукторов современных транспортных средств; разработать виртуальную модель бортового редуктора с изменяемой геометрией средствами 3D-графики.

Сущности и методика исследования: анализ конструктивных особенностей бортовых редукторов с изменяемой геометрией и области

их применения с целью выбора оптимальной конструкции для перемещения ведущих колес универсально-пропашных тракторов при стабилизации вертикального положения на наклонной поверхности.

3D-моделирование – это процесс формирования виртуальных моделей, позволяющий с максимальной точностью продемонстрировать размер, форму, внешний вид объекта и другие его характеристики.

При выборе программного продукта стоит опираться на следующие показатели: максимальное удобство и функциональность; высокая скорость работы программы без сбоев; требования к операционной системе и характеристикам компьютера; реалистичность и привлекательность готового макета; язык интерфейса – программы на английском бывают русифицированы, но при использовании перевода на русский некоторые клавиши могут быть изменены; платная или бесплатная лицензия – большинство таких программ платные, но в них бывают учебные лицензии, которые выдаются ограниченное время.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Посредством разработанной виртуальной модели сдвоенного бортового редуктора проведена оптимизация параметров его кинематических звеньев (межосевых расстояний частей редуктора, длин рычага и тяги для поворота второй присоединенной части редуктора, координат точки расположения шарнира тяги на корпусе трактора относительно оси поворота первой части корпуса редуктора силовым гидравлическим цилиндром), которые обеспечивают геометрию перемещения выходного вала редуктора, несущего ведущее колесо заднего моста трактора, близкую к вертикальной прямой линии (лишь в конце хода отклонение траектории от вертикальной прямой линии оставляет около 10%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Колесные тракторы для работы на склонах / П. А. Амельченко [и др.]. – М. : Машиностроение, 1978. – 248 с.

2. Унификация и агрегатирование в проектировании тракторов и технологических комплексов: учеб. пособие / В. П. Бойков [и др.]. – Мн. : Адукацыя і выхаванне, 2003. – 400 с.

З. А. с. 745760 СССР, МПК В 62 В 49/08 Бортовой редуктор колесного крутосклонного транспортного средства / И. П. Ксенович [и др.]. (СССР). – 2610592/27-11; заявлено 03.05.78; опубл. 07.07.80. Бюл. 25.

Представлено 20.05.2023

УДК 631.316.023

ГЕОМЕТРИЯ ТРАКТОРНОЙ СЦЕПКИ ВЫСОКОЙ МОБИЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРИЦЕПНЫХ СЕЛЬХОЗМАШИН

GEOMETRY OF HIGH MOBILITY TRACTOR HITCH FOR TRAILED AGRICULTURAL MACHINES

Зелёный П. В., канд. техн. наук, доц., **Мождзер Г. Д.**, маг.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

P. Zialiony, Ph. D. in Engineering, Associate Professor,
Mozhdzhr, Master of Science,
Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Проанализированы особенности конструкции тракторной сцепки изменяемой геометрии для прицепных сельскохозяйственной машин, обеспечивающей высокую мобильность машинотракторного агрегата в полевых условиях. Показано, как благодаря своей мобильности сцепка обеспечивает перестраивание агрегата из транспортного положения сельхозмашин в рабочее положение сельхозмашин и наоборот прямо на ходу, тем самым сокращая непроизводительные затраты времени.

The design features of a variable geometry tractor hitch for trailed agricultural machines, which ensure high mobility of the machine-tractor unit in the field, are analyzed. It is shown how, due to its mobility, the hitch ensures the restructuring of the unit from the transport position of agricultural machines to the working position of agricultural machines on the go, thereby reducing unproductive time.