

Г.Узклингис, проф. Dr. Hab. Sc. ing., Э.Пуданс, докторант
Латвийский сельскохозяйственный университет
Латвия, г.Елгава, ул.Liela 2, LV -3001.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗБОРНОЙ ТЯГОВОЙ ЦЕПИ С ШАРНИРАМИ ТРЕНИЯ КАЧЕНИЯ

G. Uzklingsis; E. Pudans

RESEARCH IN DISMOUNTABLE PLATE CONVEYOR CHAINS WITH ROLLING FRICTION LINKS

Abstract. The article describes the method of determination of geometrical and kinetic parameters of dismantlable plate conveyor chains with rolling friction links. The bend radiuses of the plate and axle contact lines have been stated, correlations for construction of the characteristic points of axle trajectories have been obtained, rolling of the elements has been provided and the peculiarities of mesh revealed.

Цель работы. Разработать теоретические основы прстроения шарнира качения разборной пластинчатой тяговой цепи.

Постановка задачи исследования. В данной работе предусматривалось изучение следующих вопросов:

- разработать конструкцию разборной пластинчатой тяговой цепи с шарнирами трения качения;
- теоретически обосновать конструктивные параметры цепи;
- исследовать процесс качения деталей шарнира цепи;
- исследовать износостойкость цепи.

Конструкция цепи. Цепь двухстороннего поворота звеньев цепи (рис.1.) состоит из пластин 1, соединенных валиков 2. Цилиндрический валик 2, цепи снабжены на концах двухсторонними симметрично расположенными вогнутыми углублениями 4 с радиусом R_2 . Выпуклая рабочая поверхность 3 пластины очерчена радиусом R_1 . При повороте звеньев цепи рабочие поверхности 3 пластин 1 катятся по вогнутым углублениям 4 валика.

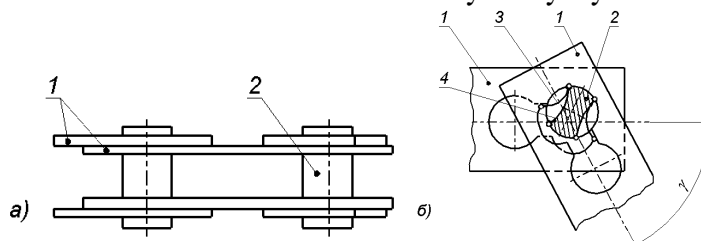


Рисунок 1. Схема взаимодействия шарнира трения качения с двухсторонним поворотом звеньев цепи: 1 – пластина; 2 – валик; 3 – выпуклая рабочая поверхность отверстия пластины; 4 – вогнутая рабочая поверхность

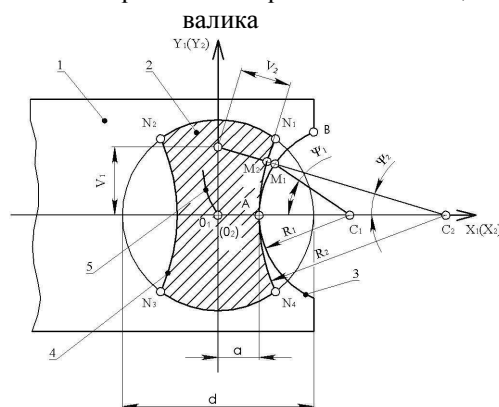


Рисунок 2. Исходное положение деталей шарнира качения: 1 – пластина; 2 – валик; 3 – выпуклая рабочая поверхность отверстия пластины; 4 – вогнутая рабочая поверхность валика; 5 – траектория движения центра валика

Определение радиусов R_1 и R_2 . Исходное положение деталей шарнира показана на рисунке 2 (обозначение соответствует рисунку 1).

Аналитически установлено:

- радиус рабочей поверхности валика R_2

$$R_2 = R_1 \frac{\arccos \left[1 - \frac{0,25 d^2 - a^2}{2 R_1 (R_1 + a)} \right]}{\arccos \left[1 - \frac{0,25 d^2 - a^2}{2 R_1 (R_1 + a)} \right] - \frac{\pi}{z}};$$

- радиус рабочей поверхности

пластины R_1

$$R_{1\max} = \frac{-a + \sqrt{a^2 + 2 \frac{0,25 d^2 - a^2}{1 - \cos(\pi/z)}}}{2},$$

где a – половина «толщины» валика; d – диаметр цилиндрической части валика; z – число зубьев звездочки.

Определены координаты точки контакта M_1 в зависимости от радиусов R_1 и R_2 , угла поворота звеньев цепи φ и размера валика a . Для возможности анализа изменения шага цепи в зависимости от величины радиусов R_1 и R_2 и угла φ выведены уравнения для определения координат центра O_2 валика. Для построения формы рабочей части фасонного отверстия пластин выведены уравнения для определения координат траектории характерных точек N_1 , N_2 , N_3 и N_4 валика. Исследован процесс качения деталей шарнира, составлены уравнения равновесия валика с учетом сил трения качения и установлены условия отсутствия проскальзывания рабочей поверхности пластины по рабочей поверхности валика.

Тяговая цепь с шарнирами трения качения шагом 125 мм изготовлена и проведены лабораторные испытания на стенде при нагрузке 3500 Н и скорости движения $0,34 \text{ мс}^{-1}$. Сравнительная износостойкость цепи с шарнирами трения качения в 5 ... 6 раз выше, чем серийной цепи с шарнирами трения скольжения.

Литература

1. Тененбаум М.М., Файнлеб А.М. Развитие конструкций и анализ износостойкости шарнирных соединений сельскохозяйственных машин в СССР и за рубежом Сер. Сельскохозяйственные машины. – М.: ЦНИИТЭИ тракторосельмаш, 1973. – 55 с.
2. Узклингис Г.А. Исследование и усовершенствование цепного устройства навозоборочного скребкового транспортера: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 05.06.01; 05.02.02 – М., 1981. – 18 с.
3. Штокман И.Г., Липицкий Г.Т., Угольников В.Ф. Шарниры качения тяговых цепей многочерпаковых экскаваторов // Известия высших учебных заведений. Сер. Горный журнал. – 1958. - №12. – С. 79-86.
4. Николаев Б.В. Анализ и расчет элементов шарнира качения зубчатой цепи // Известия вузов. Сер. Машиностроение. – 1960. - №8. С. 87-98.
5. Воробьев Н.В., Глушков Г.А. Зубчатые цепи и их износостойкость // Машиностроитель. – 1964. - №7. – С. 34-35.
6. Воробьев Н.В. Исследование зубчатых цепей с шарнирами качения. – В кн.: Новые конструкции, технология и специализация производства цепей. – М.: 1964. – С. 51-65.
7. Воробьев Н.В. Цепные передачи. – М.: Машгиз, 1962. – 240 с.



УДК 62-585.9.621.855

Владислав Проценко; Валентин Настасенко, доцент

*Херсонська державна морська академія,
73000, м. Херсон, проспект Ушакова, буд. 20*

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ КАНАТНО-ЛАНЦЮГОВИХ ПЕРЕДАЧ ТА ПРИСТРОЇВ

Vladislav Protsenko; Valentin Nastasenko

**PERSPECTIVES OF APPLICATION
OF ROPE-CHAIN TRANSMISSIONS AND DEVICES**