

А. А. ЛОПАРЕВ, В. И. СУДНИЦЫН, А. С. КОМКИН

**КИНЕМАТИКА КАЧЕНИЯ ГУСЕНИЦЫ ТРАКТОРА
МТЗ-82 ГК С ВЕСОВЫМ НАТЯЖЕНИЕМ ОБВОДА
НА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ РОВНОЙ
НЕДЕФОРМИРУЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

***Ключевые слова:** качение гусеницы, планы скоростей, горизонтальная ровная недеформируемая поверхность.*

***Аннотация.** Рассмотрен процесс качения гусеницы трактора МТЗ-82 ГК с весовым натяжением обвода на горизонтальной ровной недеформируемой поверхности, разработанного и созданного на кафедре «Автомобили и тракторы» Вятской ГСХА. Построены планы скоростей момента «собираения» и «расстилаяния» гусеницы.*

В процессе испытаний трактора МТЗ-82 на гусенично-колесном ходу в ФГУ «Кировская МИС» п. Оричи было установлено, что тяговое усилие трактора увеличивается на 50 % по сравнению с колесным без увеличения массы трактора [1].

Для описания процесса работы движителя строятся планы скоростей переднего и заднего опорно-натяжных катков [2].

Планы мгновенных скоростей центра заднего опорно-натяжного катка и защемляющих его звеньев показаны на рис. 1 в трех характерных положениях:

а – начало подъема геометрического центра катка $O_{к2}$ над «позвонным» центром его вращения O_2 в центре переднего пальца заднего опорного звена 7;

б – конец подъема геометрического центра катка $O_{к2}$

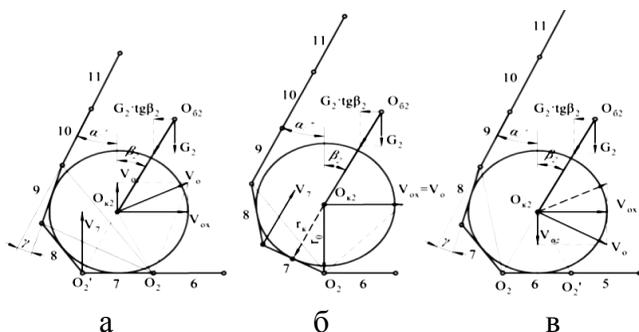


Рисунок 1 – Планы мгновенных скоростей центра заднего опорно-натяжного катка и защемляющих его звеньев:

а – начало подъема центра $O_{к2}$; б – конец подъема;

в – конец падения центра $O_{к2}$

над расположенным под ним «позвонным» (мгновенным) центром его вращения O_2 ;

в – конец падения геометрического центра катка $O_{к2}$ на бывшее предпоследним опорное звено б и «перескок» мгновенного центра вращения O'_2 в центр его переднего пальца.

В положениях а и в задний опорно-натяжной каток оказывается защемленным тремя, в положении б двумя звеньями. Защемление катка верхним переходным звеном 8 исчезает в момент его перехода в задний прямолинейный участок гусеницы при угле $\gamma = 0$.

Высота подъема и падения геометрического центра катка $O_{к2}$ определяется разностью между радиусом окружно-

сти r_0 , описывающей заземляющие звенья, имеющие длину $l_{зв}$ и радиусом обода катка r_K (рис. 1, б)

$$h = \sqrt{r_K^2 + \frac{l_{зв}^2}{4}} - r_K \quad (1)$$

Планы мгновенных скоростей центра переднего опорно-натяжного катка и заземляющих его звеньев показаны на рис. 2 также в трех характерных положениях:

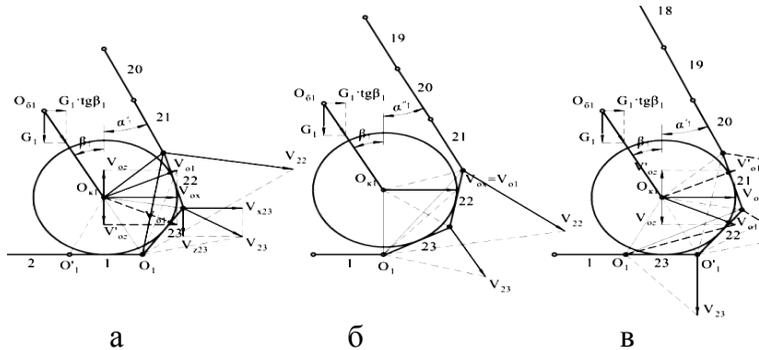


Рисунок 2 – Планы мгновенных скоростей центра переднего опорно-натяжного катка и заземляющих его звеньев:

- а – начало подъема центра $O_{к1}$; б – конец подъема;
- в – конец падения центра $O_{к1}$

а – «перескок» мгновенного центра вращения O_1' из центра заднего пальца опорного звена 1 в центр заднего пальца среднего заземляющего звена 23 и начало подъема геометрического центра $O_{к1}$ над «позвонным» центром вращения O_1 ;

б – конец подъема геометрического центра катка $O_{к1}$ над расположенным под ним над «позвонным» центром вращения O_1 ;

в – конец падения геометрического центра катка $O_{к1}$ на бывшее нижнее заземляющее звено 23 и «перескок»

мгновенного центра вращения O_1 в центр O'_1 его переднего пальца.

Из планов скоростей следует, что:

1. Качение гусеницы представляет собой качение многоугольника, мгновенные центры вращения позвенны и наблюдается их «перескок» в центры пальцев звеньев.

2. Мгновенная скорость V_7 (рис. 1, а) в начале выхода из контакта звена 7 и мгновенная скорость V_{23} (рис. 2, в) в конце входа звена 23 в контакт с недеформируемой, ровной и горизонтальной опорной поверхностью не имеют продольных составляющих, противоположны и равны:

$$V_7 = V_{23} = l_{зв} \cdot \omega_{в}. \quad (2)$$

3. Мгновенная скорость V_{23} , (рис. 2, а) входящего в контакт с недеформируемой, ровной и горизонтальной опорной поверхностью заземляющего передний каток звена 23 имеет большую продольную V_{x23} и меньшую нормальную V_{z23} составляющие, порождающие, соответственно, «лобовое» сопротивление гусеницы и ее динамическую нагрузку на опорную поверхность.

4. Угол γ наклона последнего заземляющего звена по отношению к прямолинейной ведущей ветви гусеницы в момент «перескока» становится равным нулю.

5. При качении гусеницы по деформируемой почве следует ожидать возникновения мгновенного центра вращения аркообразующих звеньев в каком-то центре аркообразующего ядра почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лопарев А. А. Сравнительные тяговые испытания трактора МТЗ-82 на колесном и гусенично-колесном ходу // Тракторы и сельхозмашины. 2011 №11. С 31,32.

2. Колчин Н. И. Механика машин. Л.: Машиностроение, 1971, 560 с.

KINEMATICS OF ROLLING TRACK OF THE TRACTOR MTZ-82 GK WITH A WEIGHT TENSION OF CONTOUR ON A HORIZONTAL EQUAL NON-DEFORMED SURFACE

Keywords: rolling track, plans of speeds, horizontal equal not deformable surface.

Annotation. In article process rolling track of tractor MTZ-8 GK with a weight tension of contour on a horizontal equal non-deformed surface, developed and created on the chair «Cars and tractors» of Vyatka State Agricultural Academy is considered. Plans of speeds of the moment of «collecting» and «spreading» caterpillars are constructed

ЛОПАРЕВ АРКАДИЙ АФАНАСЬЕВИЧ – доктор технических наук, профессор кафедры тракторов и автомобилей, Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, Киров, (akomkin@yandex.ru).

LOPAREV ARKADII AFANAS'EVICH – the doctor of technical sciences, the professor of chair of tractors and cars, Vjatka state agricultural academy, Russia, Kirov, (akomkin@yandex.ru).

СУДНИЦЫН ВАСИЛИЙ ИВАНОВИЧ - доцент кафедры тракторов и автомобилей, Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, Киров, (akomkin@yandex.ru).

SUDNICYN VASILII IVANOVICH - the senior lecturer of chair of tractors and cars, Vjatka state agricultural academy, Russia, Kirov, (akomkin@yandex.ru).

КОМКИН АНТОН СЕРГЕЕВИЧ – аспирант, Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, Киров, (akomkin@yandex.ru).

KOMKIN ANTON SERGEEVICH – post-graduate student, Vjatka state agricultural academy, Russia, Kirov, (akomkin@yandex.ru).
