

Л и т е р а т у р а

1. Метлюк Н.Ф., Автушко В.П. Динамика пневматических и гидравлических приводов автомобилей. - М., 1980. - 231 с. 2. А. с. 799988 (СССР). Однопроводный пневматический привод тормозов прицепа / Миркитанов В.И. - Оpubл. в Б. И., 1981, № 4. 3. А. с. 669096 (СССР). Пневмопривод / Сыродолев В.М., Капский А.Н. - Оpubл. в Б. И., 1979, № 23. 4. ГОСТ 4364-67. Приводы пневматические к тормозам автомобилей и автопоездов: Технические требования. - Взамен ГОСТ 4364-48. Введ. 01.07.68; Переизд. Дек. 1979. 5. А. с. 887307 (СССР). Однопроводный пневматический привод тормозов прицепа / Грибко Г.П. и др. - Оpubл. в Б. И., 1981, № 45. 6. А. с. 832142 (СССР). Пневмопривод / Грибко Г.П., Капский А.Н. и др. - Оpubл. в Б. И., 1981, № 19. 7. А. с. 903236 (СССР). Двухпроводный пневматический привод тормозов автопоезда / Грибко Г.П., Габа Е.И., Романчик Е.А. и др. - Оpubл. в Б.И., 1982, № 5.

УДК 631.372 - 78

В.П.Зарецкий, В.В.Яцкевич, канд.
техн. наук (БПИ), В.Ф.Пронько (МТЗ)

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ НАВЕСНЫХ СИСТЕМ КРУТОСКЛОННЫХ ТРАКТОРОВ

Крутосклонные тракторы с автоматической системой стабилизации вертикального положения остова оборудуются механизмами навески, обеспечивающими расположение рабочих органов навешенной сельскохозяйственной машины параллельно обрабатываемой поверхности.

Копирование машиной поверхности склона может осуществляться за счет зазоров в соединениях рычагов подъема, раскосов и нижних продольных тяг [1] или автоматически принудительной коррекцией [2].

Приспосабливание машины к поверхности склона первым способом конструктивно проще, при этом достаточно обеспечить лишь требуемые зазоры в соединениях рычагов подъема, раскосов и нижних продольных тяг. Однако он имеет ряд недостатков, основные из которых - невозможность работы с навесными машинами без опорных колес, а также отсутствие дорожного просвета в транспортном положении у широкозахватных машин.

Наиболее эффективно приспособливание машины к поверхности склона посредством механизма автоматической коррекции с при-

нудительным следящим приводом от механизма стабилизации остова трактора.

Известны навесные системы с принудительной автоматической коррекцией для крутосклонных тракторов, стабилизация вертикального положения остова которых достигается перемещением колес обоих бортов в вертикально-продольной плоскости в противоположные стороны [2].

Указанные навесные системы неприемлемы для крутосклонных тракторов, стабилизация остова которых осуществляется перемещением колеса только одного борта [3], так как не обеспечивается требуемая кинематическая связь сельскохозяйственного орудия с трактором. Кроме того, из-за увеличенных ходов эле-

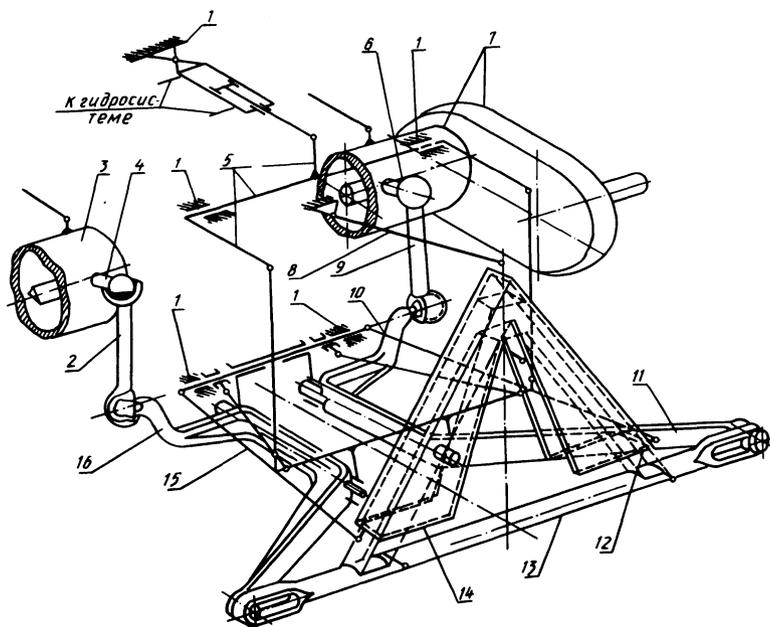


Рис. 1. Навесная система с автоматической коррекцией.

ментов навесной системы происходит разворот присоединительного треугольника и как следствие перекос навешенной на трактор сельскохозяйственной машины, что приводит к изменению ширины захвата, повышению тягового сопротивления, нарушению агротехнических требований и ухудшению технико-экономических показателей горного машинно-тракторного агрегата.

Механизм навески [4] обеспечивает автоматическое приспособление навесных машин к поверхности склона при стабилизации остова трактора одним бортом, полностью исключает пе-

рекос машины в плане и содержит шарнирно прикрепленные к остову 1 трактора (рис. 1) центральную 8 и две нижние продольные тяги 10 и 15, механизм подъема нижних тяг 5, устройство коррекции машины параллельно поверхности склона, состоящее из левого и правого рычагов коррекции 16 и 11, установленных на нижних продольных тягах 10 и 15 с возможностью поворота. Одно из плеч каждого из рычагов коррекции 16 и 11 кинематически связано соответственно с левым 3 и правым 7 поворотными бортовыми редукторами механизма стабилизации остова трактора посредством шарнирных тяг 2 и 9 и кронштейнов 4 и 6, жестко установленных на корпусах упомянутых редукторов. Второе плечо каждого из рычагов коррекции 16 и 11 шарнирно соединено с левым и правым концами поперечной балки 13, содержащей ползун 12. Ползун 12 установлен в направляющей 14, шарнирно связанной со свободными концами центральной 8 и нижних продольных тяг 10 и 15. Коррекция машины параллельно поверхности склона осуществляется за счет поворота рычагов коррекции 16 и 11, связанных с поворотными бортовыми редукторами механизма стабилизации остова трактора. Следовательно, положение навешенной на трактор сельскохозяйственной машины зависит от положения бортовых редукторов и при стабилизации остова одним бортом определяется по зависимости

$$\alpha_k = \arccos \frac{B_0^2 + B^2 - b^2}{2BB_0},$$

$$\text{причем } B = \sqrt{d^2 + z_1^2 + (2e + \sqrt{d^2 - z_1^2})^2 - 2dk \cos \theta_1};$$

$$\theta_1 = \theta_{1,0} + \delta; \quad \delta = \theta + \varepsilon - \psi_2;$$

$$\theta = \arccos \frac{m - z \cos \psi_1}{\sqrt{m_0^2 + z^2 - 2m_0 z \cos \psi_1}};$$

$$\varepsilon = \arccos \frac{m_0^2 + z^2 + r^2 - l^2 + x^2 - 2m_0 z \cos \psi_1}{2r \sqrt{m_0^2 + z^2 - 2m_0 z \cos \psi_1}};$$

$$\psi_2 = \arccos \frac{m_0^2 + r^2 + x_0^2 - l^2}{2m_0 r}; \quad z = c[\cos \varphi_0 - \cos(\varphi_0 + \varphi)]; \quad x_0 = H - c \sin \varphi_0; \quad x = H - c \sin(\varphi_0 + \varphi),$$

где φ – угол поворота бортового редуктора; α_k – угол между положениями машины на горизонтальной поверхности и на склоне (угол коррекции). Остальные обозначения понятны из рис. 2.

Используя полученные аналитические зависимости, с помощью ЭЦВМ выбраны параметры механизма автоматической коррекции навесной системы, при которых величина угла α_K в стабилизированном положении остова крутосклонного трактора наиболее

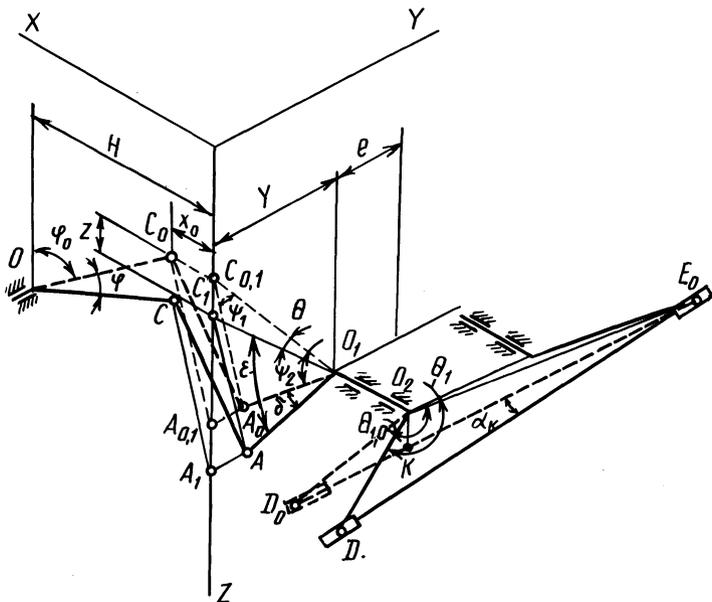


Рис. 2. Схема механизма автоматической коррекции ($CC_1=x$; $OC=OC_0=c$; $O_1C_{0,1}=m_0$; $O_1C_1=m$; $AC=l$; $O_1A=r$; $O_2D=d$; $D_0D=b$; $D_0E_0=B_0$; $DE_0=B$; $O_2E_0=k$).

близка к величине угла поперечного склона, причем разность $|\alpha - \alpha_K|$ на всем диапазоне автоматической стабилизации остова не превышает 0,01 рад.

Л и т е р а т у р а

1. А. с. 655349 (СССР). Навесное устройство крутосклонного трактора с поворотными бортовыми редукторами/К.В.Дзаганя, О.П.Мшвилдадзе, К.М.Мчедлидзе и др. - Оpubл. в Б. И., 1979, № 13. 2. Колесные тракторы для работы на склонах / П.А.Амельченко, И.П.Ксеневич, В.В.Гуськов, А.И.Якубович. - М., 1978, с. 200-203. 3. Зарецкий В.П., Яцкевич В.В., Пронько В.Ф. К вопросу стабилизации универсально-пропашных тракторов. - В сб.: Автотракторостроение: Теория и конструирование мобильных машин. Минск, 1982, вып. 17, с. 71-73. 4. А. с. по заявке № 2899247/15 (СССР). Механизм навески сельско-

хозяйственных машин / П.В.Зеленый, В.В.Яцкевич, П.А.Амельченко, В.Ф.Пронько, В.П.Зарещкий. - Решение о выдаче авт свид. от 19.01.82.

УДК 631.372 - 78

П.В.Зеленый (БПИ)

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ОРИЕНТИРУЕМОСТИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА В НАПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЯ НА СКЛОНЕ

Создание системы автоматической стабилизации остова и ходовой части существенно повысило ориентируемость крутосклонного трактора в направлении движения передних колес на поперечном склоне. При этом возросла ориентируемость в направлении движения и навесных машин благодаря возможности обеспечить жесткую связь их с остовом трактора в плане. Курсовой же угол прицепных машин не зависит от показателей курсового движения трактора, поэтому их оборудуют собственными системами повышения ориентируемости в направлении движения. Принцип работы этих систем основан на создании восстанавливающего момента относительно точки прицепа, противодействующего возмущающему моменту от боковой составляющей вертикальной нагрузки, например путем поворота опорных колес в плане или поперечного смещения точки прицепа относительно рамы машины вверх по склону [1, 2]. Последний путь более универсален, так как не зависит от наличия у машины собственной ходовой части.

При достаточно высокой устойчивости курсового движения трактора управление смещением точки прицепа может быть автоматизировано установкой датчика угла поворота машины относительно трактора в плане (рис. 1) [3]. Основным параметром, определяющим конструкцию как устройства для смещения точки прицепа, так и автоматической системы управления им является зависимость рассматриваемого поперечного смещения от угла склона. Наиболее точно ее позволяют получить полевые испытания машинно-тракторного агрегата.

Полевые испытания машинно-тракторного агрегата в составе крутосклонного трактора и экспериментальной прицепной сельскохозяйственной машины, созданной на базе зернотуковой сеялки семейства СЗ-3,6, подтвердили теоретические предпосылки относительно эффективности управления ее курсовым движением путем поперечного смещения точки прицепа.