

ка была использована на Минском автомобильном заводе при проектировании регулируемого тросового привода управления прицепным звеном лесовозного автопоезда [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков А.В., Петрович О.В., Кирильчик А.И. Методика оценки кинематических параметров тросовой системы управления лесовозного автопоезда // Известия высших учебных заведений. Архангельск. Лесной журнал. 1990. - С.29-34.
2. Петрович О.В. Обоснование параметров лесовозного автопоезда с регулируемым устройством управления прицепом-ропуском. Автореф. канд. техн. наук. - Минск, 1995.

УДК 630.3:629.114.3

О.В.Петрович, ассист.

#### СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОПРИВОДА

The different methods of the control without translation have been described. The using of those methods improves the manoeuvrability in the difficult operating conditions.

Транспорт леса работает в сложных эксплуатационных условиях: в заболоченной и пересеченной местностях, на ограниченных площадках и т.д. Поэтому одним из важнейших показателей эффективности работы транспорта лесопромышленного комплекса является маневренность.

Очень часто при маневрировании на ограниченных площадях приходится применять принудительный поворот управляемых колес транспортного средства, не совершающего поступательное движение. В этом случае имеет место только активное силовое воздействие исполнительного механизма на управляемые колеса транспортного средства, которое определяет выбранное направление и траекторию предполагаемого движения автомобиля. Диапазон выбора направления движения транспортного средства определяется максимальным углом поворота его управляемых колес, который обусловлен техническими характеристиками привода управления. Как правило, применяемые в настоящее время приводы управления транспортными средствами рассчитаны на однократное выполнение операций по принудительному применению направления движения транспортными средствами. Такой принцип управления ограничивает возможность изменения направления движения транспортного средства без совершения им поступательных движений. Устранить указанный недостаток позволяет ис-

пользование многооперационных способов активного управления транспортными средствами [1,2].

Реализация многооперационных способов управления транспортными средствами осуществляется с помощью гидроприводов, принципы действия которых изложены ниже.

Один из вариантов многооперационного способа [1] служит для управления поворотом транспортного средства, имеющего шарнирно-сочлененную раму. Рассмотрим управление транспортным средством с трехзвенной шарнирно-сочлененной рамой (рис. 1).

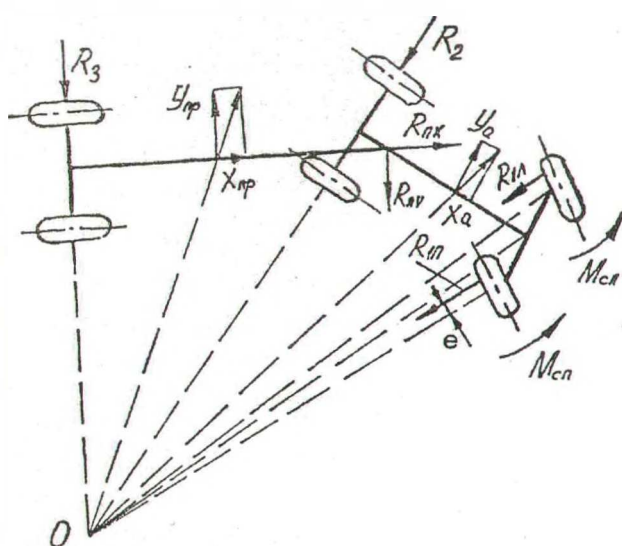


Рис. 1. Схема реакций автопоезда на управляющее воздействие при повороте

Звенья 1-3 шарнирно-сочлененного транспортного средства последовательно соединены шарнирами 4 и 5 соответственно с горизонтальной и вертикальной осями, причем горизонтальная ось шарнира 4 совпадает со средней колесной осью 6 транспортного средства. Рама опирается на три колесные оси 6-8. Звенья рамы перемещаются в вертикальной и горизонтальных плоскостях с помощью гидроцилиндров 9 и 10. К последнему звену 3 транс-

портного средства могут быть присоединены последующие звенья, связанные между собой попеременно шарнирами с вертикальной и горизонтальной осями, управляемые таким же способом, как и предшествующие звенья.

Способ имеет следующий порядок выполнения операций.

Из первоначального положения (рис.2,а) посредством гидроцилиндра 9 вывешивают переднее звено 1 с колесной осью 7, поворачивая ее в вертикальной плоскости относительно шарнира 4, горизонтальная ось которого совпадает со средней колесной осью 6, затем с помощью гидроцилиндров 10 поворачивают в вывешенном состоянии относительно шарнира 5 в горизонтальной плоскости с последующим опусканием (рис.2,б). Анализ технических характеристик трактора МТЗ-82В и исследования, проведенные на модели 1:10, показали, что описанные операции позволяют изменять направление движения транспортного средства от первоначального в диапазоне  $\pm 40$ . При этом не требуется совершение

поступательного движения транспортного средства. В случае, если угол поворота звеньев транспортной системы недостаточен или требуется поворот относительно задней колёсной оси, посредством гидроцилиндра 9 осуществляют складывание транспортного средства в вертикальной плоскости относительно шарнира 4, которое обеспечивает вывешивание средней колесной оси 6 и поворот гидроцилиндрами 10 звеньев 1-3 в горизонтальной плоскости относительно шарнира 5 с последующим опусканием средней колесной оси 6. Достигнутое в результате выполненных операций изменение угла складывания в горизонтальной плоскости между звеньями 2 и 3 позволяет после повторения первых двух операций увеличить диапазон изменения направления движения транспортного средства в два раза.

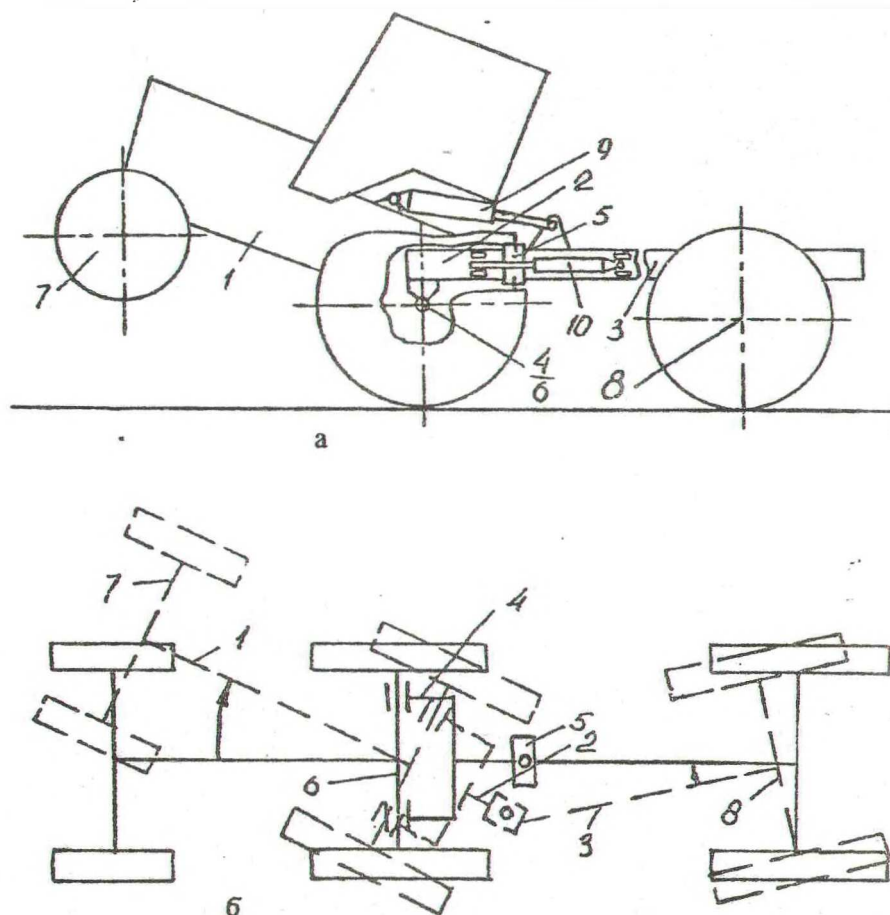


Рис.2. Способ активного управления шарнирно-сочлененного транспортного средства  
а - в вертикальной плоскости, б - в горизонтальной плоскости

Таким образом, путем поэтапного перемещения звеньев 1-3 относительно шарниров 4 и 5 задают необходимое направление движения транспортного средства.

Второй вариант [2] многооперационного способа активного управления предназначен для автопоезда, который имеет два шарнирно-соединенных через дышло звена 1,2, установленных на двухосных поворотных тележках 3. Передние 4 и задние 5 колесные оси поворотных тележек перемещаются в вертикальной плоскости гидроцилиндрами 6, а в горизонтальной плоскости - путем поворота тележек 3 гидроцилиндрами 7. К последнему звену 2 транспортного средства могут подсоединяться последующие звенья, связанные между собой через дышло и шарнир и управляемые таким же образом, как и предшествующие звенья (рис.3).

При управлении по предложенному способу гидроцилиндрами 6 вывешивают передние колесные оси 4 и поворачивают их посредством поворотных тележек 3 и гидроцилиндров 7 относительно задних осей 5 на угол  $\alpha_1$  в горизонтальной плоскости (рис.3) с последующим опусканием. Затем вывешивают задние колесные оси 5 и поворачивают их относительно передних осей 4 в горизонтальной плоскости на угол  $\alpha_2$ . В результате выполненных операций звенья 1,2 транспортного средства синхронно переместятся в поперечном направлении соответственно на расстояния  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$ . Для достижения перпендикулярного положения колесных осей относительно продольных осей звеньев автопоезда снова вывешивают передние колесные оси и поворачивают их в горизонтальной плоскости на угол  $\alpha_3$  (рис.4) с последующим опусканием. В итоге положение автопоезда будет соответствовать его прямолинейному движению, а общее поперечное перемещение составит:  $\Delta = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3$ .

В случае необходимости поворота звеньев транспортного средства, не совершающего поступательное движение, на заданный угол перечисленные выше операции выполняются попеременно применительно к отдельным двухосным поворотным тележкам, в результате чего звенья разворачиваются относительно незадействованных в операциях поворотных тележек на заданный угол и тем самым изменяют направление движения транспортного средства.

Таким образом, путем поэтапного синхронного поворота относительно друг друга передних 4 и задних 5 осей двухосных тележек 3 в вертикальной и горизонтальной плоскостях осуществляют поперечное перемещение звеньев 1,2 и задают необходимое направление движения транспортного средства, не совершая при этом продольного поступательного движения.

Разработанные способы [1,2] многооперационного управления могут быть использованы для транспортных средств с различными вариантами компоновки их звеньев и гидрооборудования. Рама транспортного средства может быть выполнена жестко или иметь шарнирное соединение. Транспортное средство может быть как однозвенным, так и многозвенным.

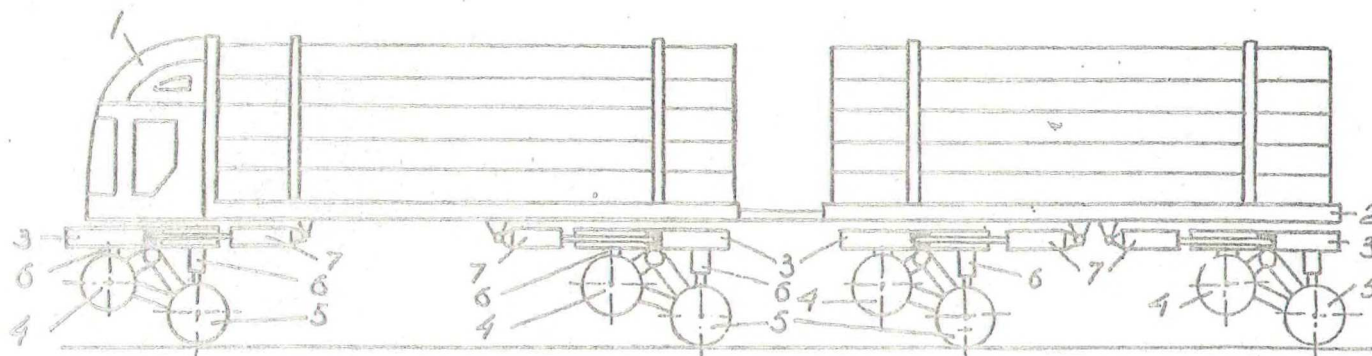


Рис.3. Способ активного управления автопоездом при его перемещении в вертикальной плоскости.

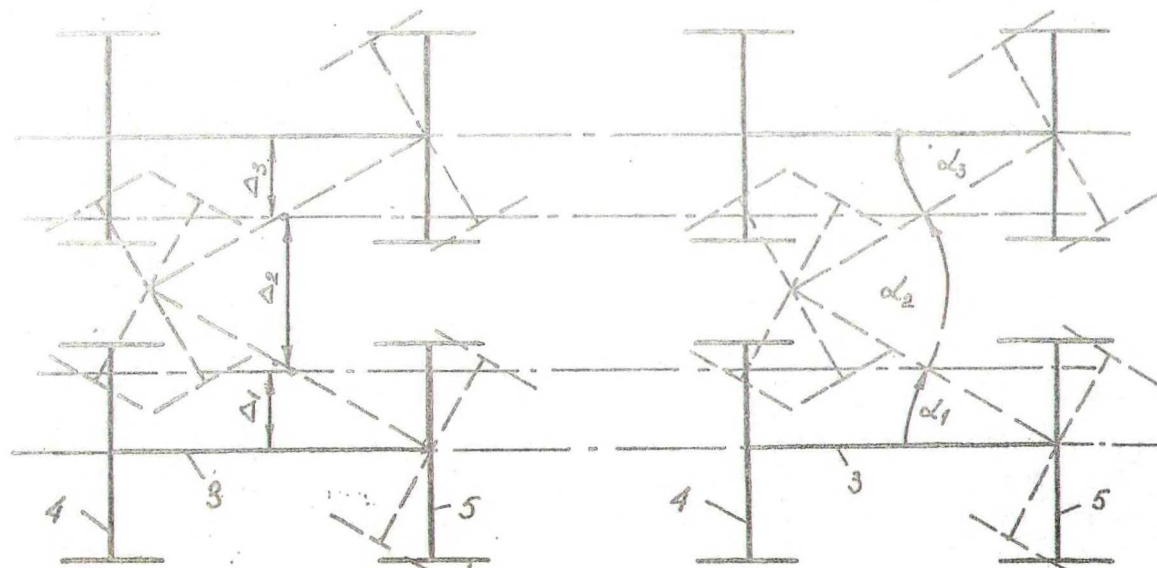


Рис 4. Способ активного управления автопоездами при его перемещении в горизонтальной плоскости

Предложенные способы эффективны для транспортных средств, работающих в тяжелых эксплуатационных условиях на ограниченных площадях и при движении по сложной криволинейной траектории и пересеченной местности. Так, например, в лесной промышленности на операциях по заготовке и вывозке леса условия движения транспортного средства определяются расположенными на лесосеке деревьями, состоянием лесных дорог, рельефом местности, степенью ее заболоченности и т.д. Возможна ситуация, когда длина и ширина проходимого участка пути недостаточна для совершения маневра с помощью поступательного движения транспортного средства. В этом случае изменить направление движения транспортного средства на любой необходимый угол можно с помощью предложенных способов управления. Кроме того, предложенные способы позволяют с помощью вывешивания колес транспортного средства преодолевать определенные препятствия на пересеченной местности. Использование рассмотренных выше многооперационных способов управления расширяет область применения транспортных средств, повышает их эксплуатационные качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1668196 СССР, МКИЗ В 62 D 13/02. Способ управления поворотом многозвенного транспортного средства / А.И.Кирильчик, О.В.Петрович, А.В.Жуков, С.Э.Бобровский (СССР). - N 4638053/31-11. Заявлено 16.01.89. Опубл. 07.08.91. Бюл. N 29. - 4с.
2. Положит. реш. от 28.10.93. По заявке N 4942631 (РФ). Способ маневрирования транспортного средства / О.В.Петрович, А.И.Кирильчик (РБ).

УДК 625 (064)

П.А.Лыщик, доцент;  
Г.С.Корин, ассистент;  
А.К.Гармаза, аспирант

#### КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОТЕКСТИЛЕЙ И ЛЕНТОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

The construction of the road-mat based on the geotextile interlayers and woodwork constructions have presented. The analization of the laboratory test have given.

Ленточные покрытия в целях экономии дорожно-строительных материалов широко используются на временных лесовозных дорогах. Они подразделяются на виды: из железобетонных плит заводского изготовления; из древесины с колесопроводами либо сборные конструкции из деревянных щитов