УДК 629.1

Транспортное средство повышенной проходимости с модифицированным роликовым приводом

Заярный Сергей Леонидович texnakon@yandex.ru

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Рассмотрен роликовый привод, транспортного средства повышенной проходимости, состоящий из взаимодействующих между собой зубчатого ролика и шины со специальным протектором, известный как «привод Робсона». Рассмотрены преимущества и недостатки такого привода. Предложен вариант модифицированного роликового привода, допускающий варьирование базой транспортного средства высокой проходимости. Рассмотрен вариант компоновки и управления такого привода. Показаны преимущества модифицированного роликового привода в сравнении с известным прототипом.

***Ключевые слова*:** *транспортное средство, повышенная проходимость, роликовый привод, привод Робсона, модифицированный роликовый привод*

Введение. Роликовый привод (привод Робсона) — необычное техническое решение, которое реализуется в фрикционном и зубчатом вариантах. В фрикционном варианте он встречается на грузовиках в качестве вспомогательного пассивного привода, а в зубчатом варианте в качестве активного основного привода применяется на вездеходах, машинах для катастрофического бездорожья, болот, снега. В зубчатом варианте ролики и шины колес представляют собой совместимые пары — выступы роликов входят в зубчатое зацепление с шинами особого типа, чей протектор изначально рассчитан на вращение внешним роликом. В настоящее время в РФ вездеходы на основе роликового привода используются для катастрофического бездорожья, болот, снега, пустыни. Их создают под марками «Беркут», «Тром», «Странник», «Стражник» и др.. Эти вездеходы применяются в строительстве нефтяниками, газовиками, геологами, экологами.

Привод позволяет снизить массу автомобиля за счет уменьшения числа мостов и карданных валов. Однако недостатком такой трансмиссии является конструктивная ограниченность базы транспортного средства, маневрирование обеспечивается исключительно посредством танкового разворота, увеличенный расход топлива для преодоления существенного трения скольжения, вследствие несовершенства зацепления привода, крутящий момент ограничен свойствами зацепления ролика с колесами.

В качестве метода исследования использован анализ существующего состояния, перспектив и тенденций развития роликового привода в транспортных средствах повышенной проходимости.

Цель работы — представить сравнительную оценку технико-экономических показателей вариантов транспортных средств повышенной проходи-

мости с рассмотрением конструктивных особенностей известного и предлагаемого модифицированного роликовых приводов.

Типичным, а в значительной степени и главным представителем транспортных средств высокой проходимости (ТСПП) с роликовым приводом, представленных на рынке России, является вездеход «Тром-20» — трехзвенный 12-ти колесный вездеход-амфибия на шинах низкого давления. Каждая секция имеет по 4 колеса, приводимых в движение зубчатыми роликами за протектор шин [1]. Скорость вездехода изменяется в пределах: максимальная — 25 км/ч; минимальная — 0,2 км/ч.

В силу конструктивных особенностей, машины с роликового привода имеют ограниченную базу [2], а маневрирование осуществляется исключительно посредством танкового разворота. В связи с этим, использование многосекционной схемы в конструкциях вездеходов, в частности «Тром-20», обусловлено стремлением повысить транспортные возможности ТСПП и обеспечить его большую гибкость в возможности маневрирования.

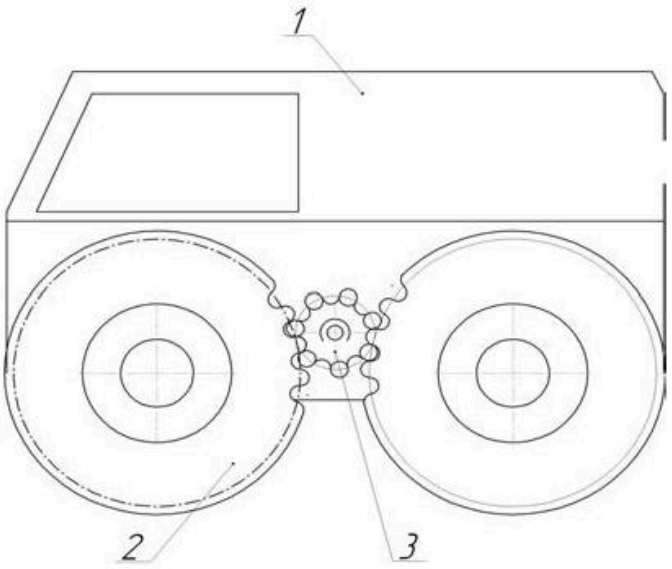


Рис. 1. ТСПП с роликовым приводом:
1 — кузов; *2* — ходовое колесо; *3* — приводной ролик

Конструктивная схема первой секции такой машины с роликовым приводом представлена на рис. 1. Здесь роликовый привод побортно установлен на корпусе (1) ТСПП. Крутящий момент от двигателя передается на ходовые колеса (2), посредствам приводного ролика (3).

Применение модифицированного роликового привода (МРП) придает ТСПП новые потребительские качества, в частности обеспечивает повышение его транспортных возможностей и возможностей маневрирования. На рис. 2 представлена конструктивная схема такого ТСПП, содержащая корпус с силовой установкой 1, ходовые колеса низкого давления 2, вращение которых обеспечивается МРП установленным по бортам ТСПП и состоящим из двух паразитных зубчатых колес 3, объединенных кареткой 4 и приводного зубчато-

го ролика 5. В таком конструктивном исполнении возможность варьирования базой ТСПП обеспечивается возможностью варьирования размерами паразитных зубчатых колес. Это позволяет увеличить транспортное пространство кузова, тем самым улучшив потребительские качества ТСПП.

Для придания новых возможностей маневрирования в случае применения МРП ходовая часть ТСПП выполняется с поворотными колесами.

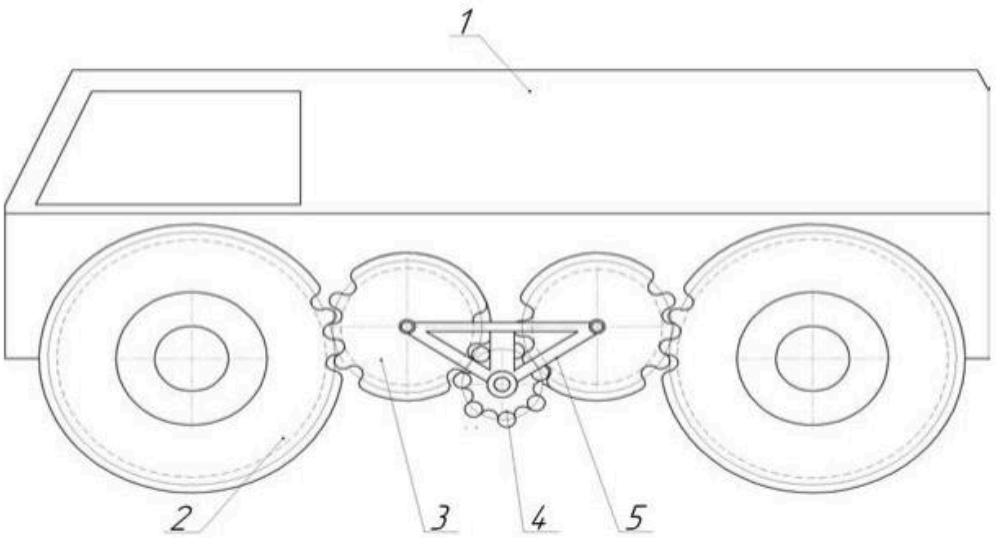


Рис. 2. ТСПП с модифицированным роликовым приводом

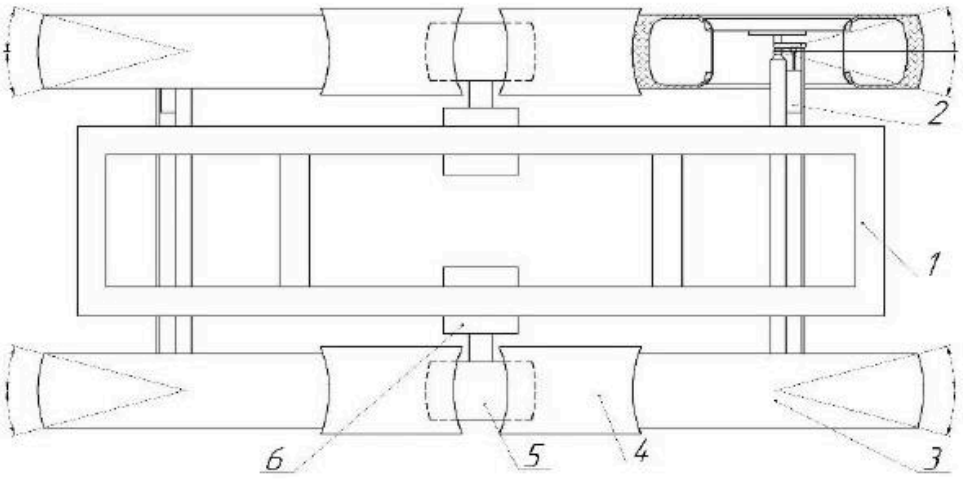


Рис. 3. Схема, поясняющая принцип управления движением ТСПП с модифицированным роликовым приводом:

1 — рама; *2* — элементы управления положением ходовых колес; *3* — ходовые колеса; *4* — паразитное зубчатое колесо с седлообразным профилем; *5* — приводной зубчатый ролик; *6* — двигатель

На рис. 3 представлена конструктивная схема, поясняющая принцип управления движением такого ТСПП. В раме 1 на поперечных балках установлены элементы управления 2 положением ходовых колес 3, установленных на поперечных балках посредством цилиндрических шарниров [3]. При этом, в случае применения МРП, оси цилиндрических шарниров расположе-

ны на пересечении оси вращения и продольной оси колеса. При этом обеспечивается поворот ходового колеса без смещения его продольной оси. Вращения ходовых колес обеспечивается вращением паразитных зубчатых колес 4 с седлообразный профиль, что обеспечивает их постоянное сопряжение с профилем ходовых колес. Вращения паразитных зубчатых колес обеспечивается вращением приводного зубчатого ролика 5 с приводом от двигателя (6). В конструкции МРП для повышения его эффективности может быть реализована цевочная передача [4]. Возможность маневрирования ТСПП определяется положением колес, установленных условно на передней и задней балках рамы. При однонаправленном повороте колес, обеспечивается боковое перемещение ТСПП. При разнонаправленном повороте колес обеспечивается круговое перемещение ТСПП.

Рассмотрение предложенной конструкции и принципа управления ТСПП с МРП позволило установить ее преимущества, в сравнении с известным прототипом, ТСПП с роликовым приводом, в части транспортных характеристик и условий маневрирования ТСПП.

Литература

[1] *Плавающие вездеходы снегоболотоходы ТРОМ на шинах низкого давления*. URL: https://trom20.ru/?ysclid=lupb247zkk687755649 (дата обращения 24.06.2024).

[2] *Привод Робсона — особенности конструкции и применения*. URL: https://kolesa-uploads.ru/-/a5df9302-ab23-431a-9331-ec3a828e4011/ (дата обращения 24.06.2024).

[3] Губарев А.В., Никифоров С.С. *Конструкция автомобилей*: *конспект лекций*. Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2010.

[4] *Передачи цевочные*. *Расчет*, *допуски и выполнение чертежей*. Руководящий технический материал (РТМ). Москва, 1982, 82 с.

The vehicle increased cross-country ability with modified wheel drive

Zayarny Sergey Leonidovich texnakon@yandex.ru

Kaluga branch of BMSTU, Kaluga, Russia

The wheel drive of an all-terrain vehicle is considered, consisting of a gear roller and a tire with a special tread interacting with each other, known as the “Robson drive”. The advantages and disadvantages of such a drive are considered. A variant of a modified wheel drive is proposed, allowing variation of the base of a high-terrain vehicle. A variant of the layout and control of such a drive is considered. The advantages of the modified wheel drive in comparison with the known prototype are shown.

Keywords: transport vehicle, increased cross-country ability, wheel drive, Robson's drive, modified wheel drive