

Полевые испытания многозвенного транспортного агрегата с буксирно-распределяющим устройством

Кушнарев Алексей Николаевич, аспирант
 Шуравин Александр Александрович, аспирант
 Леонов Владимир Викторович, соискатель
 Поликутина Елена Сергеевна, кандидат технических наук
 Щитов Сергей Васильевич, доктор технических наук, профессор
 Кузнецов Евгений Евгеньевич, доктор технических наук, доцент
 Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Эффективность использования тракторно-транспортных средств может быть достигнута за счёт увеличения величины производительности. Таким образом, повысить производительность, а, следовательно, эффективность использования возможно за счёт применения тракторно-транспортных агрегатов (ТТА) на транспортных работах в составе многозвенных тракторно-транспортных поездов (МТП), то есть состоящих из агрегируемого трактора и нескольких прицепных звеньев-прицепов. Основной проблемой в этом случае является соблюдение оптимальной ширины транспортных коридоров, в частности, при выполнении поворотов и технологических разворотов.

Задачей проводимых исследований является снижение величины буксования и увеличение тягового усилия трактора в повороте, а также достижение возможности регулирования траектории движения и корректирования ширины транспортного коридора

третьего звена (прицепа) при движении МТП при применении следящих буксирно-распределяющих устройств.

На основании работ [2,3], техническим решением поставленной задачи послужила разработка и установка в тыльной части рамы третьего звена (прицепа) МТП буксирно-распределяющего устройства (БРУ) [1], которое способно регулировать положение тягово-сцепного (буксирного) устройства второго звена МТП (прицепа) в горизонтальной плоскости с одновременным перераспределением сцепного веса между ходовыми системами трактора и агрегируемых прицепов, а также корректирования ширины транспортного

коридора второго прицепа. Принципиальная схема предлагаемого устройства, фрагменты полевых испытаний, схема установки и схема его работы представлены на рисунках 1 - 4.

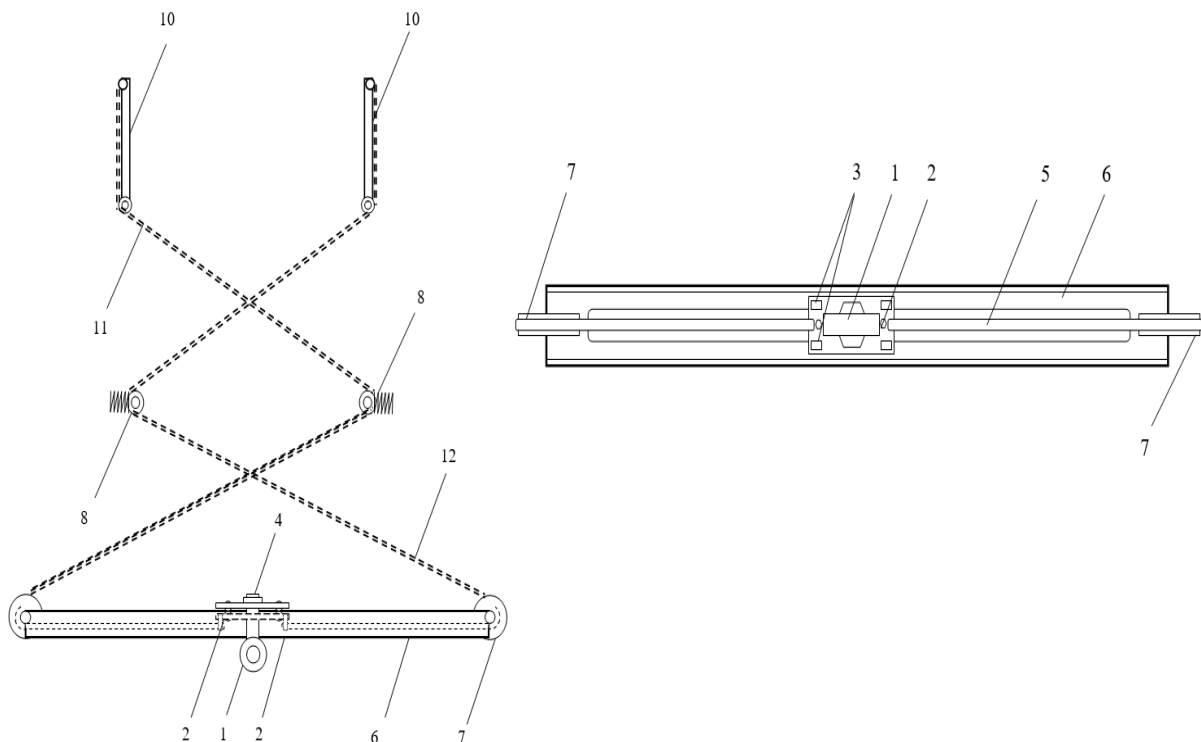


Рисунок 1- Принципиальная схема буксирно-распределяющего устройства



Рисунок 2- Фрагменты полевых испытаний предлагаемой конструкции



Рисунок 3- Схема установки БРУ на прицеп

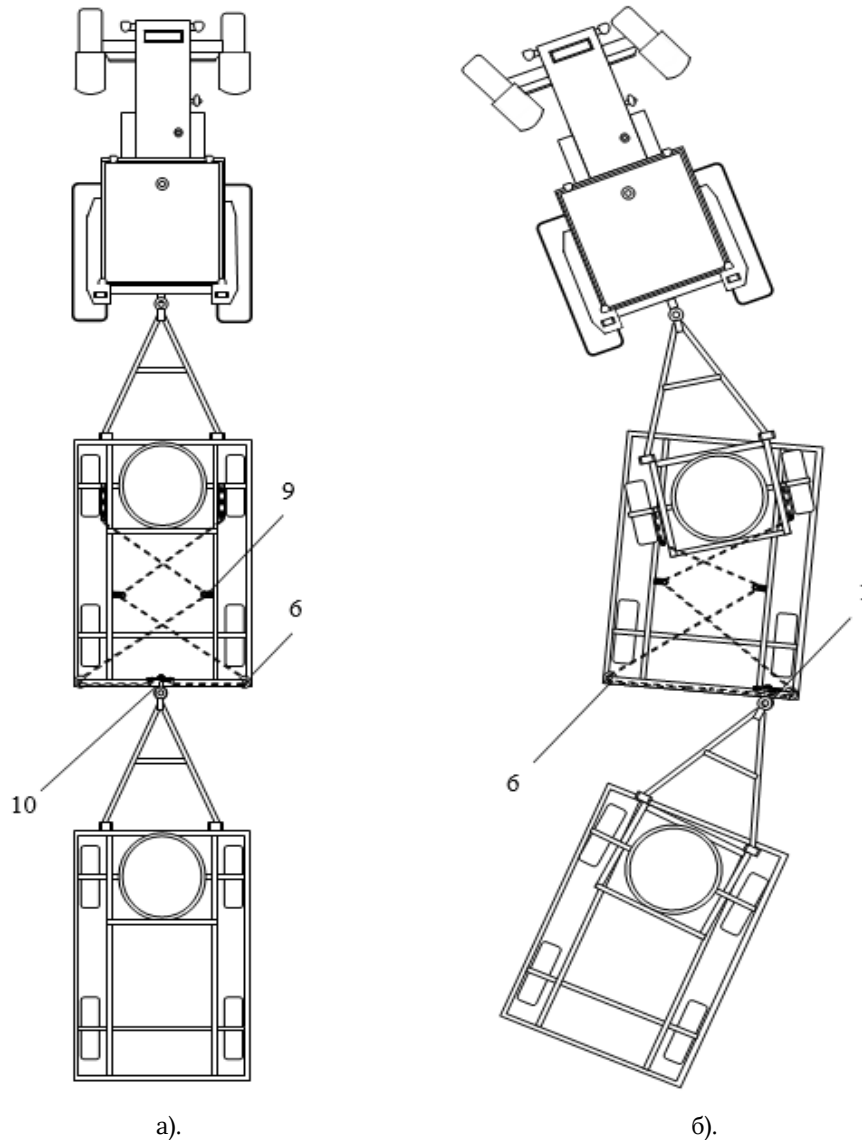


Рисунок 4- Схема работы буксирно-распределяющего устройства при движении многозвенного тракторно-транспортного агрегата: а). Прямолинейное равномерное движение МТПГ; б). Движение МТПГ в произвольном повороте

Предлагаемое буксирно-распределяющее устройство состоит из следующих конструктивных элементов: 1- разъемное тягово-сцепное устройство; 2- крюковой фиксатор; 3- подвижный ролик; 4- гаечное соединение; 5- паз; 6- швеллерная балка; 7- направляющие шкивы; 8- натяжные блоки с пружинами; 9- рама прицепа; 10- установочный кронштейн; 11, 12- силовая тросовая связь и работает следующим образом.

Устройство работает следующим образом:

При передвижении транспортного агрегата, состоящего из буксирующего колёсного трактора и двух агрегируемых звеньев (прицепов), по дорогам и грунтам, при повороте рулевого колеса оператором трактора дышло первого прицепа начинает сдвигаться в сторону поворота дороги, при этом происходит перемещение поворотного круга и натяжение тросовой силовой связи 11 или 12 (в зависимости от осуществления стороны поворота), далее смещение троса производит силовое воздействие на крюковый

фиксатор 2, натяжение и сдвигание тягово-сцепного устройства 1 в центральном продольном сквозном пазе 5 швеллерной балки 6 в сторону, противоположную повороту, на величину, равную углу поворота первого звена ТА (прицепа).

Таким образом, за счёт изменения точки соединения звеньев ТА в повороте происходит стабилизация движения и корректирование ширины транспортного коридора второго звена (прицепа) при движении ТА, перераспределение сцепного веса ТА и догрузка звеньев (трактора, прицепов), что снижает буксование агрегируемого трактора за счёт догрузки движителей и увеличивает его тяговое усилие.

Теоретические исследования были подтверждены в ходе полевых испытаний, при этом для фиксации параметров движения, положения основных элементов конструкции в работе применялись средства визуального наблюдения в виде беспилотного летающего аппарата – квадрокоптера PHANTOM 4 (рисунок 5).



Рисунок 4- Фрагменты видеofиксации полевых испытаний предлагаемой конструкции

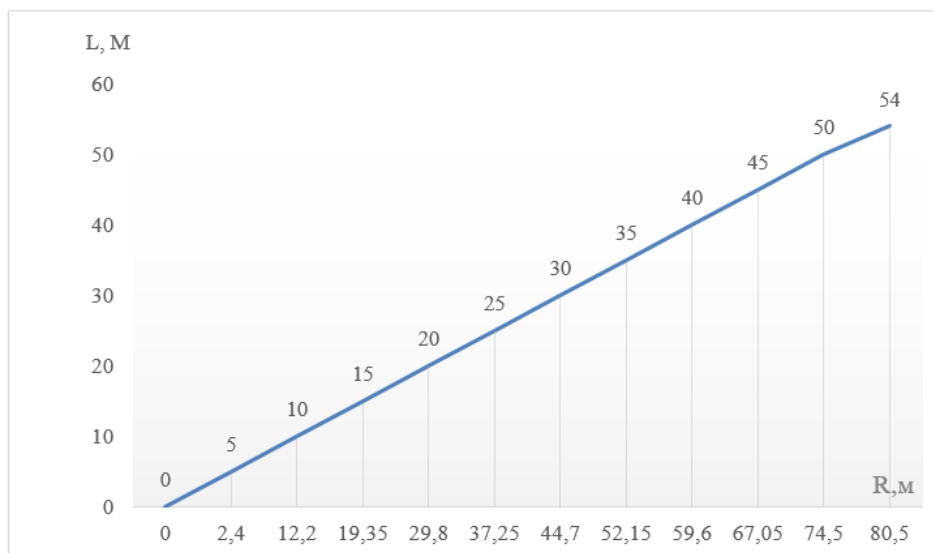


Рисунок 6- Зависимость длины перемещения точки положения ТСУ L второго прицепа радиуса поворота первого прицепа R

В ходе проведённых полевых исследований получены результаты, представленные в виде графика на рисунке 6.

Таким образом, за счёт изменения точки соединения звеньев в повороте происходит стабилизация движения и корректирование ширины транспорт-

ного коридора второго звена (прицепа) при движении МТТП, перераспределение сцепного веса в ходовой системе и догрузка звеньев (трактора, прицепов), что снижает буксование агрегируемого трактора за счёт догрузки движителей и увеличивает его тяговое усилие.

Литература:

1. Буксирно-распределяющее устройство для многозвенного транспортного агрегата /Щитов С.В, Кузнецов Е.Е.// Пат. на изобретение № 2739635 Рос. Федерация заявитель и патентообладатель Дальневосточный гос. агр. университет. Заявка № 2020110487, заявл. 11.03.2020, зарегистрирована 11.03.2020, опубл. 28.12.2020 Бюл. № 1. 10 с.
2. Кузнецов Е.Е., Щитов С.В., Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в технологии возделывания сельскохозяйственных культур: Монография. ДальГАУ: Благовещенск.- 2017.- 272 с.
3. Кушнарев, А.Н. Использование корректирующих элементов для формирования траектории безопасного движения сельскохозяйственного транспортно-технологического комплекса / А.Н.Кушнарев, Е.Е. Кузнецов, С.В.Щитов// 62я Международная научная конференция Евразийского Научного Объединения ISSN 2411-1899 Актуальные вопросы развития науки в мире / Сборник научных работ 62й Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения (г. Москва, апрель 2020). -№ 4(62). — Москва: ЕНО, 2020. —С.106-108