

**КИНЕМАТИЧЕСКОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ ВОЗНИКАЮЩЕЕ  
ПРИ РАБОТЕ ТРАКТОРА С ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
МОДУЛЕМ И ПУТИ ЕГО РЕШЕНИЯ**

*Перевозчикова Наталья Васильевна к.т.н., профессор кафедры «Тракторы и автомобили», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, perevo:68(a),mail. ru*

*Шутенко Владимир Витальевич аспирант кафедры «Тракторы и автомобили», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, pilot klin3 e-mail, ru*

***Аннотация:** В статье рассмотрены способы снижения затрат мощности на кинематическое несоответствие тракторов с транспортно-технологическим модулем.*

***Ключевые слова:** транспортно-технологический модуль, кинематическое несоответствие, машинно-тракторный агрегат, усилие на крюке.*

Одним из способов повышения тяговых способностей тракторов является применение транспортно-технологического модуля [1]. Использование транспортно-технологического модуля превращает полноприводный трактор 4К4, в трактор с тремя ведущими мостами (6К6). Основной проблемой применения данных модулей является их кинематическое несоответствие. В результате получаем недоиспользование касательной силы тяги отстающими колесами, потери энергии связанные с дополнительными упругими деформациями шин, потери энергии от циркуляции паразитной мощности в трансмиссии, истирание поверхностного слоя почвы и дополнительный износ контактных элементов шин. [2]

В сельском хозяйстве очень редки модели тракторов с колесной формулой 6К6, такие трактора используются в лесном хозяйстве и на других работах, где требуется повышенная проходимость, а также, колесная формула **6К6** наиболее распространена в автомобильном транспорте повышенной проходимости. В работе Козловской М.А. указывается, что на проходимость машин и на величину крюковой силы большое влияние оказывает распределение массы автомобиля по осям, расположение осей по длине автомобиля и типа привода.[3]

Поскольку на распределение массы и расположение осей мы повлиять не можем, для снижения затрат мощности на привод и кинематическое несоответствие транспортно-технологическим модулем, надо совершенствовать тип привода. При малых расстояниях между осями, применении шин одной модели и практически одинаковых осевых нагрузках эффективность

межосевого дифференциала, как средства обеспечения низкого сопротивления движению, мало ощутима. Но, в случае с транспортно-технологическим модулем, третий мост имеет большое межосевое расстояние. Это делает невозможным эффективное использование заблокированного полного привода, а в случае использования ТТМ с приводом от ВОМ он получается заблокированным.

На основе проанализированного материала [4] и конструкции ТТМ снижение кинематического несоответствия возможно путём установки межосевого дифференциала на вал привода ТТМ, но это усложнение конструкции.

Большинство ученых, занимавшихся вопросами разработки автомобилей колесной формулы 6х6, приходят к мнению, что если понимать «эффективность», как оценку расходования энергии силовой установки на преодоление сопротивления движению, то в случае полноприводных автомобилей, в том числе с колесной формулой 6х6, в процессе движения основные потери связаны с характером взаимодействия движителя с опорной поверхностью, особенно в условиях бездорожья. При таком подходе понятно, что потери в движителе зависят, прежде всего, от характера распределения крутящего момента двигателя по ведущим мостам и колесам. Иными словами, минимальное сопротивление движению может быть достигнуто тогда, когда к каждому мосту и колесу подводится такой крутящий момент, который обеспечивает минимальное сопротивление качению и минимально возможную величину буксования, т.е. зависит от схемы силового привода. Получается, что оценочный критерий эффективности, в виде того или иного коэффициента, должен описывать степень оптимальности распределения крутящего момента по ведущим мостам и колесам в зависимости от схемы силового привода. [3]

Интересную систему полного привода используют на тракторах Fendt. Трансмиссия VarioDrive - идеальное распределение усилия.[5] Новая конструкция трансмиссии делает возможным распределение крутящего момента на передние и задние колеса для достижения оптимальных значений тяги и тягового усилия. Приводной агрегат использует в работе гидронасос и два гидромотора. Первый гидромотор передает крутящий момент на задний мост через механизм гидромеханического распределения сил от 0 до 60 км/ч. Второй гидромотор приводит передний мост. Благодаря обратной связи с задним мостом через систему интеллектуального управления полным приводом, привод переднего моста также является частью механизма гидромеханического распределения сил.

Применение аналогичной конструкции интеллектуального привода для трактора с транспортно-технологическим модулем может дать возможность осуществить индивидуальный привод на каждое колесо ТТМ. Данная конструкция является наиболее эффективной для снижения кинематического несоответствия и повышения силы тяги.

### Библиографический список

1. Кутьков, Г.М.Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства/ Г.М.Кутьков - М.: Инфра-М, 2016. - 506 с.+10,66 ЭБС.
2. Исмаилов, В. А. Снижение отрицательного влияния кинематического несоответствия в трансмиссии полноприводных колесных машин// В. А.Исмаилов, Научный журнал КубГАУ, №114(10), 2015 г.
3. Козловская, М. А. Обоснование схемы силового привода трехосного грузового автомобиля малой размерности сельскохозяйственного назначения. /М.А.Козловская, Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва, 2010 г.
4. Лужановский, Н.А, О затратах мощности и нагрузках в трансмиссии при повороте трехосных автомобилей/Н.А.Лужановский. - \1. Автомобильная промышленность. - 1959. - № 6. — с. 9-14.
5. [https://www.fendt.com/ru/geneva-assets/article/29351/240158\\_Fendtl\\_000Vario\\_08-2016\\_RU\\_G3\\_Web.pdf](https://www.fendt.com/ru/geneva-assets/article/29351/240158_Fendtl_000Vario_08-2016_RU_G3_Web.pdf)