

Секция 1.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ И ТРАКТОРЫ: РАСЧЕТ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО

УДК 629.3.027

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РЕЖИМОВ РАБОТЫ КОЛЕС

Акимов А.П., Медведев В.И

(Чебоксарский политехнический институт (филиала) ГОУ ВПО «Московский
государственный открытый университет»)

В статье раскрыта сущность качественной картины взаимодействия колес мобильных машин на поверхностях с разной несущей способностью.

Общепринято считать, что колеса мобильных машин в процессе эксплуатации могут работать на пяти характерных режимах [1]. На рисунке 1 показаны характерные режимы работы в условиях, когда эластичное колесо перемещается по жесткой недеформируемой поверхности

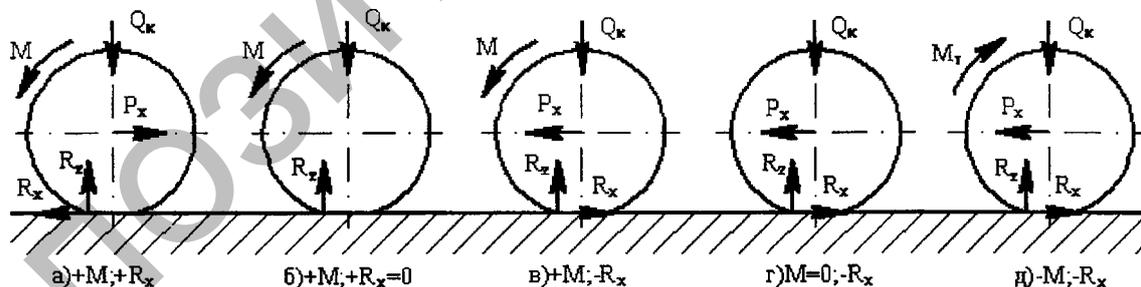


Рисунок 1 - Силы, действующие на колесо в различных режимах работы:
а) ведущий; б) свободный; в) нейтральный; г) ведомый; д) тормозной

Такое представление режимов работы колес не раскрывает в полной мере качественную картину взаимодействия колес с опорной поверхностью, поскольку не совсем ясны термины «свободный» (от каких связей?), «нейтральный» (по отношению к чему?). Кроме того, нет ясности о том, как представленные режимы работы изменятся при взаимодействии колес с деформирующейся опорной поверхностью в условиях бездорожья. И самое главное — нет информации об изменениях соотношений кинематического и динамического радиусов качения колес при переходе с одного режима на другой.

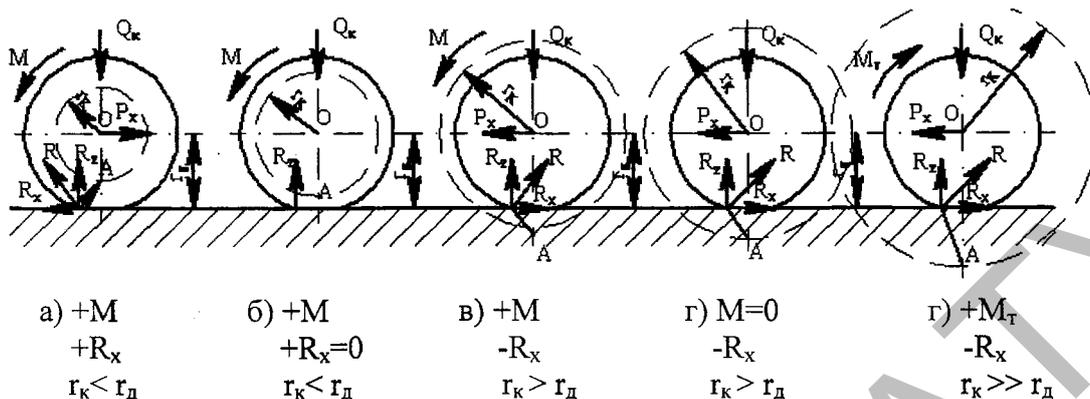


Рисунок 2 - Силы, действующие на колесо в различных режимах работы, относительно мгновенного центра вращения (точки А): а) ведущий; б) свободный; в) нейтральный; г) ведомый; д) тормозной

На рисунке 2 показано, как меняется положение мгновенного центра вращения (МЦВ) колеса в зависимости от режима работы его соотношения сил и реакций, а также кинематического и динамического радиусов колес. Такое представление более широко раскрывает качественную картину взаимодействия эластичного колеса с жесткой опорной поверхностью.

В случае работы ведущего колеса на поверхностях с малой несущей способностью с образованием колеи следует учитывать и силы сопротивления, создаваемые боковинами при трении о стенки колеи с левой и правой стороны. На рисунке 3 представлена схема размещения элементарных реакций на беговой дорожке и боковинах колеса при работе в ведущем режиме

Из рисунка видно, что контактирующие поверхности колеи в разных зонах работают в разных режимах. Выше неподвижной центроиды Ц-Ц характерные поверхности работают в ведущем режиме. Ниже ее - в ведомом. На линии Ц-Ц в свободном режиме.

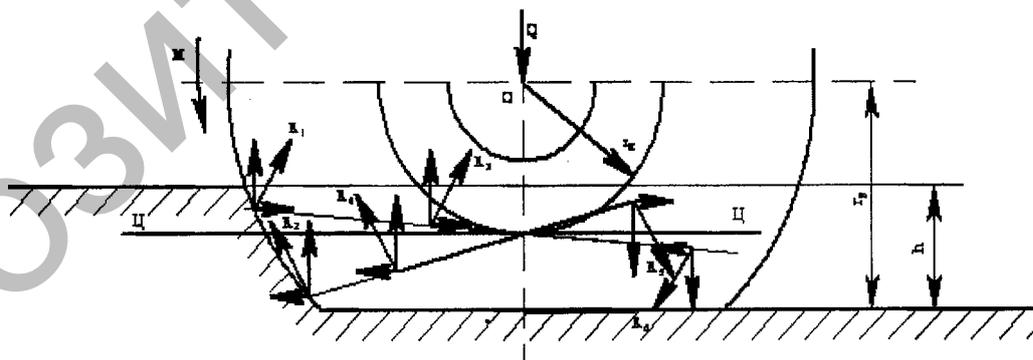


Рисунок 3 - Схема размещения элементарных реакций на беговой дорожке и боковинах колеса при подведении ведущего момента и работе с образованием колеи.

Для повышения коэффициента полезного действия колеса, работающего в таких условиях нужно разрабатывать мероприятия в плане совершенствования конструкции и эксплуатационных показателей, которые способствовали бы размещению линии неподвижной центроиды ближе или выше линии дневной поверхности поля. Это позволит работать колесу преимущественно в ведущем режиме и тем самым, с более высоким коэффициентом полезного действия.

Литература

1. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобили. (Теория эксплуатационных свойств). М., 1989.
2. Акимов А.П., Медведев В.И. Ротационные рабочие органы-двигатели. М. МГОУ, 2004.

УДК 631.3

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАГРУЗОЧНОГО РЕЖИМА ТРАКТОРНОЙ ТРАНСМИССИИ С УЧЕТОМ КИНЕМАТИЧЕСКОГО НЕСООТВЕТСТВИЯ, РЕАКТИВНЫХ МОМЕНТОВ ВЕДУЩИХ МОСТОВ И ОТБОРА МОЩНОСТИ *Альгин В.Б., Михайлов В.В. (ГНУ «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси»)*

Тяговые свойства двигателей во многом определяют эффективную работу сельскохозяйственной техники. Фактически при экспериментальном исследовании тягово-сцепных свойств трактора приходится оперировать некоторой обобщенной кривой буксования. Вместе с тем, следуя трактовке буксования в нормативных документах, это понятие имеет отношение к отдельно взятому колесу. В основу работы положен метод определения величин буксований каждого ведущего моста полноприводной машины, для которой уже задана обобщенная зависимость буксования машины от крюковой нагрузки. Комплексное решение задачи (квазистатика) получают установлением соотношений между величиной буксования, силовыми и кинематическими факторами. Их определение осуществляется последовательным циклическим решением системы уравнений приложенных сил и реактивных моментов до получения требуемой точности по выбранному параметру.

Введение

Несмотря на возросшее количество публикаций по теории движения полноприводных колесных машин, реализация новых способов движения и управления узлами трансмиссии сдерживается неопределенностью в определении буксования колес. Эксперименты проводятся для ограниченных условий исследований, а аналитические методы громоздки и условны.

Традиционные методы расчета нагрузок в системе полноприводной машины учитывают перераспределение нагрузок по мостам под действием крюковой нагрузки [1] — [3]. Считается, что это основной фактор, а остальными пренебрегают. Однако при более детальном рассмотрении эти факторы оказываются существенными и взаимозависимыми, что не позволяет проводить их расчет прямыми методами, т.е. вычислять их в явном виде. Кроме того, ввиду наметившейся тенденции повышения отбора мощности двигателя для привода ВОМ (в том числе, использование в комбинированных агрегатах активных рабочих органов и повышения при этом тягового к.п.д.), влияние этих факторов может быть весьма значимым.

При проектировании трансмиссий одно из центральных мест занимает оценка тягово-сцепных свойств с последующим расчетом нагрузок и показателей проходимости полноприводных колесных машин. Погрешность при определении буксования, как минимум, может пропорционально отразиться на соотношениях действительной и теоретической скоростей и привести к ошибкам при последующем выборе используемой ступени коробки передач и управлении блокировкой.

При разработке перспективных конструкций оценить работу двигателей в многообразных дорожно-грунтовых условиях получают по аналогам, экспериментально, либо посредством математического моделирования.

Поскольку распределение усилий между мостами ведущих колес трактора носит сложный характер и происходит через замкнутый заблокированный контур, образованный силовой цепью трансмиссии и почвой, то формируемые воздействия не будут однозначно