

Зависимость минимальных значений глубины под дополнительным колесом от давления в колесах носит немонотонный характер. При низкой твердости почвы и низкой влажности давление в основном колесе должно быть минимальным – 100 кПа, а при высоких значениях твердости и влажности почвы – увеличиваться от 141 кПа до 160 кПа в зависимости от соотношения твердости и влажности.

Список литературы

1. Таблицы планов эксперимента для факторных и полиномиальных моделей (справочное издание). / Брод-ский В.З., Бродский Л.И., Голикова Т.И., Никитина Е.П., Панченко Л.А. – М.: Металлургия, 1982. – 752 с.

УДК 629.366.032:631.4

УЛУЧШЕНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ДВИЖИТЕЛЕЙ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ ТЯГОВОГО КЛАССА 5.0

С.А. Рынкевич¹, Т.А. Варфоломеева², В.М. Головач², В.В. Шестель³

¹УО «Белорусский национальный технический университет»,
Республика Беларусь, г. Минск,

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Республика Беларусь, г. Минск, tata.varfalameyeva@yandex.by

³ОАО «Минский тракторный завод» Республика Беларусь,
г. Минск

С целью выполнения требований нормативных документов по повышению агроэкологических и тягово-сцепных качеств тракторов при работе с тяжелыми сельхозмашинами и орудиями на почвах с малой несущей способностью предусматривается снижение удельного давления на почву путем увеличения площади пятна контакта движителей с опорной поверхностью.

В мире продолжается активное развитие новой линейки тракторов, постоянно повышая их технический уровень, расширяя функциональные возможности и увеличивая количество «лошадиных» сил под капотом табл.1., 2.

Мониторинг технического уровня тракторов «БЕЛАРУС» тягового класса 5.0 подтверждает в целом соответствие уровню лучших зарубежных аналогов.

Одним из основных требований, предъявляемых к мобильным средствам механизации сельскохозяйственных работ, является обеспечение щадящего воздействия их движителей на почву. Для решения актуальной проблемы уменьшения уплотнения почвы сельскохозяйственных угодий ходовыми системами колесных тракторов все более широко применяют арочных шин, сдваивание колес.

В известных технических решениях по сдваиванию колес тракторов реализованы жесткие кинематические связи между этими колесами и поэтому

колеса вращаются с одинаковыми угловыми скоростями на всех режимах движения. Суммарная грузоподъемность сдвоенных шин не должна превышать грузоподъемность одиночной шины более чем в 1,7 раз.

Наиболее неблагоприятным с точки зрения воздействия на почву режимом движения тракторов с широкоразнесенными сдвоенными колесами являются повороты и развороты с малыми радиусами.

Таблица 1 - Технические параметры тракторов «БЕЛАРУС» тягового класса 5.0

	Беларус 2022.4 	Беларус 3022.ДЦ.1 	Беларус 3522 	Беларус 3525 	Беларус 4522 
Двигатель модель	Д260.4S3A (ММЗ)	«DEUTZ» BF06M1013FC	Caterpillar С9СРXL08.8Е SK	Caterpillar С9СРXL08.8 ESK	Caterpillar С13
Мощность кВт (л.с)	156 (212)	223 (303)	268 (364)	268 (364)	317 (431)
Габариты					
Общая длина, мм	5230	6100	6500	6100	6863
Ширина, мм	2400	2630	2740	2520	3020
Высота, мм	3120	3150	3350	3350	3630
Колесная база, мм	2920	3010	3000	3000	3300
Колея колес, мм: передних задних	1640-2190 1800-2500	1830 и 1950 1795-2135, 2240-2500	2000 и 2150 2130-2220, 2316-2636	2130 и 2220 2480-2650	2155 2300
Агротехнический просвет, мм	620	450	450	550	
Наименьший радиус поворота, м	5,8	5,5	6,5	6,5	7,5
Масса эксплуатационная, кг	7220	1150	12300		17650
Размер шин: передних колес задних колес	540/70R24 580/70R42	540/65R30 580/70R42	600/65R34 710/70R42	600/65R34 710/70R42	600/70R34 710/75R42 (арочные шины)

Криволинейное движение, осуществляемое на поворотной полосе, является наиболее сложным элементом кинематики агрегата, так как отдельные его точки движутся с различной скоростью и описывают различные траектории. Колесный машинно-тракторный агрегат не может мгновенно перейти от прямолинейного движения к движению по дуге окружности, не может совершать поворот на деформируемой почве с минимально допустимым радиусом, и от движения по дуге окружности к прямолинейному движению. При движении на повороте ведущих и ведомых колес возникают угловые деформации, как почвы, так и шин, нарастающие по мере увеличения поворачивающего момента до тех пор, пока в пятне контакта шины с опорной поверхностью сохраняется сцепление. В пределах упругой деформации шина

разворачивается относительно пятна контакта на некоторый угол. Деформация шины растет с увеличением приложенного к ней момента до потери сцепления с опорной поверхностью. С увеличением момента проскальзывание шины распространяется от краев к центру пятна контакта [1].

При некотором значении момента или угла поворота в зависимости от агрофона, влажности почвы, глубины колеи и конструктивных параметров шины ее элементы начинают проскальзывать с разной интенсивностью. При криволинейном движении в случае использования известных систем сдвигания колес негативное воздействие движителей на почву оказывается существенным.

Таблица 2. Сравнительная техническая характеристика.

Показатели	Беларус 3022.1 (ОАО «МТЗ»)	MF 8670 («Massey Ferguson»)	T 8040 («New Holland»)	JD 8430 («John Deere»)	Magnum 310 («Case IH»)	MT 665B («Challenger»)
Мощность двигателя (номинальная), кВт	220,6	213	223	217	224	213
Рабочий объем, л	8,7	8,4	8,3	9	9	8,4
Максимальный крутящий момент, Н м	1457	1400	1367	1360	1504	1190
Запас крутящего момента, %	40		42	40	40	30
Вместимость топливного бака, л	500	590	682	681	682	600
Число передач вперед/назад	36/24	бесступ. п.	18/4; 19/4; 23/6	16/5; бесступ.	19/4; 23/6	бесступ.
Максимальная скорость движения, км/ч	39,8	50	40	42	40; 50	40
База, мм	2960	3100	3078	3050	3005	3080
Колея колес, мм						
передних	1830...1950		1550...2270		1524...2235	1890...2240
задних	1780...2744		1520...2340		1524...3302	1750...2330
Грузоподъемность навесной системы, кгс	10000	12000	10203	10788	10200	10500
Габаритные размеры, мм	6050x2630x3160	5670x3380	5829x2490x3331	5640x2480x3360	5950x2550x3265	5240x2550x3140
Масса, кг	11500	10300	9259	10346	9377	9050

Разработана конструкция нового опорно-цепного устройства для сдвигания задних колес трактора «БЕЛАРУС» тягового класса 5.0 (рис. 1), позволяющая улучшить агроэкологические свойства агрегата. В устройстве

крутящий момент передается на наружное и внутреннее колеса при необходимости при прямолинейном движении и при криволинейном движении наружное колесо может отсоединяться от трансмиссии трактора и переводится в ведомый режим [2].



Рисунок 1 - Опорно-сцепное устройство задних сдвоенных колес трактора «БЕЛАРУС» тягового класса 5.0

Таким образом, БГАТУ совместно с ОАО «МТЗ» ведется работа по исследованию предложенной конструкции опорно-сцепного устройства задних колес, для трактора «БЕЛАРУС» тягового класса 5.0, которая позволит снизить динамические нагрузки на конечные передачи заднего моста трактора, улучшить агроэкологические качества движителей.

Список литературы

1. Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в мелиорации и сельскохозяйственном использовании мелиорированных земель». Минск, 15 – 17 сентября 2010 г. / Под ред. Н.К.Вахонина. РУП «Институт мелиорации НАН Беларуси» - Минск, 2010, - 244 с.
2. Патент на полезную модель № 6695 ВУ МПК В 60С 3/00. Устройство для улучшения опорно-сцепной проходимости движителя// БГАТУ/ Прищепов М.А., Карпович С.К., Бобровник А.И. и др. - Заявл. 2010.03.18, № и 20100270.

УДК 681.518.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРРОГРАФИИ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОТКАЗОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.Н. Рыхлик

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
Республика Беларусь, г. Минск, n152089n7@gmail.com*

Современная сельскохозяйственная техника представляет собой очень сложную и дорогую техническую систему. Зачастую, при отказе какого-либо элемента системы, не всегда представляется возможным быстро найти и устранить неисправность. Также, эти работы являются довольно трудоемкими