

1. Умбеталиев Н.А. Совершенствование технологического процесса обмолота и конструкции рисоуборочного комбайна. Автореф... доктора техн.наук: 05.20.01. Алматы: КазНАУ, 2010г.
2. Жетпейсов М.Т. Совершенствование рабочего органа для выравнивания слоя рисовой массы в наклонной камере комбайна. Автореф... канд. техн.наук: 05.20.01. Алматы: КазНАУ, 2010г.
3. Сейтимов С.А. Обоснование параметров и разработка активатора обмолота комбайновой уборки сои. Автореф... канд.техн.наук: 05.20.01. Алматы: КазНАУ, 2010г.

**УДК 629.3.014.2.032**

### **ПОВЫШЕНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»**

**Синкевич П.Н.**, к.т.н., доцент, **Варфоломеева Т.А.**, ст. преподаватель,  
**Казыра Е. Е.**, студент  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

#### **Введение**

Рассмотрены вопросы по повышению агроэкологических и тягово-сцепных качеств тракторов при работе на почвах с малой несущей способностью предусматривается снижение удельного давления на почву путем увеличения площади пятна контакта движителей с опорной поверхностью.

#### **Основная часть**

Одним из основных сельскохозяйственных регионов Республики Беларусь, является Белорусское Полесье. Однако в последние годы ситуация с производством сельскохозяйственной продукции в названном регионе меняется в худшую сторону в связи со снижением продуктивности осушенных земель.

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 применяются сдвигание и даже страивание колес. В известных технических решениях по сдвиганию и страиванию колес тракторов реализованы жесткие кинематические связи между этими колесами и поэтому колеса вращаются с одинаковыми угловыми скоростями во всех режимах движения.

Определение параметров трактора «БЕЛАРУС» выполнено на Белорусской МИС и проводились по методам ГОСТ 7057-81 на двух фонах: на ас-

фальтобетонной дороге и стерне озимой ржи с помощью микрокомпьютерной системы для тяговых испытаний тракторов и загрузчика на базе трактора К-700А. Испытания проводились в заводской комплектации трактора и с балластировкой водой передних и задних колес, а так же со сдвоенными задними колесами и балластировкой водой задних внутренних и передних колес трактора. Испытания показали, что балластировка водой колес трактора и установка сдвоенных задних колес с балластировкой водой колес трактора способствует уменьшению буксования его колеса на стерни и увеличивает максимальное тяговое усилие на низших передачах на 5-6 кН. При этом показатели регуляторной характеристики двигателя Д-260.7 или следующие результаты: максимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу 2300 об/мин, максимальная мощность 200,2 кВт при частоте вращения 2103 об/мин и крутящем моменте 920 Нм, а при максимальном крутящем моменте 1070 Нм, частота вращения коленчатого составляла 1700 об/мин. Испытания проводились при температуре окружающего воздуха + 22<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха 85%. Значение динамического радиуса трактора «БЕЛАРУС» приведено в таблице.

Испытания проводились на стерне озимой ржи на дерново-подзолистой почве среднего суглинка влажностью почвы на глубине 0-15 см 15-20% , твердость почвы в слое 0-15 см 1,5-2,3 МПа.

Установлено, что при скоростях 2.03-3,19 м/с движения на асфальтобетонной дороге динамический радиус равен 0.923-0.925 м, в заводской комплектации на стерне 0.907-0.911 м, со сдвоенными задними колесами и балластировкой водой задних внутренних и передних колес трактора 0.918-0.922 м.

Тяговая мощность трактора «БЕЛАРУС» 2822 на стерне озимой ржи при максимальном значении условного тягового КПД равна 134.7 кВт и получена при скорости 11.1 км/ч, буксовании 12,3 %, силе тяги 43,6 Н и частоте вращения коленчатого вала двигателя 2090 об/мин. Удельный расход топлива при наибольшей тяговой мощности составил 327 г/кВт ч.

Наиболее неблагоприятным, является непрямолинейное движение и особенно повороты, и развороты с малыми радиусами. При криволинейном движении сдвоенных колес одного борта в ведущем режиме между ими возникает циркуляция мощности, по этому, внешнее по отношению к центру поворота колес катится с юзом. Это приводит к срезанию верхних слоев почвы и к увеличению колееобразования.

Степень относительного скольжения сдвоенных колес зависит от кинематических параметров процесса движения, от конструктивных особенностей движителя и от характеристик почвы, причем циркулирующих между сдвоенными колесами момент у тракторов «БЕЛАРУС» 3522 может достигать 15-20% от ведущего момента на соответствующей полуоси. От кон-

такта с двигателями, особенно при криволинейном движении ведущих и направляющих колес, нарушается структура верхнего слоя почвы, почва сдвигается и измельчается. При криволинейном движении в случае использования известных систем сдвигания и страивания колес негативное воздействие двигателей на почву оказывается существенным.

Таблица — Расчет динамического радиуса трактора «БЕЛАРУС» 2822 с шинами задних колес 580/70R42 и передних 540/65R30

№ п/п	Скорость движения V, м/с	Передаточное число трансмиссии $i$	Частота вращения коленчатого вала двигателя $n_g$ , об/мин	Коэффициент буксования $\eta_b$	Радиус колес $r$ , м
<b>Асфальтобетонная дорога. Заводская комплектация трактора</b>					
1	2.03	93.29	2105	0.93	0.923
2	2.47	76.83	2061	0.95	0.925
3	2.71	69.83	2041	0.96	0.924
4	3.13	62.81	2110	0.96	0.926
5	3.19	57.51	2040	0.93	0.925
<b>Стерня</b>					
1	1.67	93.29	2134	0.76	0.910
2	2.02	76.83	2095	0.78	0.907
3	2.33	69.83	2095	0.82	0.908
4	2.76	62.81	2103	0.86	0.911
<b>Стерня. Балластировка колес водой</b>					
1	1.69	93.29	2102	0.79	0.909
2	2.24	76.83	2107	0.85	0.914
3	2.49	69.83	2032	0.88	0.930
4	2.97	62.80	2100	0.92	0.919
<b>Стерня. Трактор со двояными колесами</b>					
1	1.76	93.29	2078	0.82	0.920
2	2.36	76.83	2095	0.90	0.918
3	2.48	69.83	2034	0.88	0.921
4	2.83	62.89	2080	0.88	0.922

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана конструкция нового опорно-сцепного устройства для сдвигания задних колес трактора «БЕЛАРУС», позволяющая улучшить агроэкологические свойства агрегата, при выполнении сельскохозяйственных и транспортных работ, особенно при криволинейном движении и движении на поворотах. Конструкция внедрена в учебный процесс.

### Заключение

Использование предложенной конструкции опорно-цепного устройства задних колес трактора, разработанной в БГАТУ, позволит улучшить агроэкологические показатели агрегата, снизить нагруженность трансмиссии трактора, повысит транспортные скорости, уменьшить расход топлива, увеличить ходимость шин при криволинейном движении агрегатов.

#### **Литература**

1. Тракторы. Теория: учеб. для студентов вузов/ В.В. Гуськов [и др.]; под общ. ред. В.В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1988.
2. Устройство для улучшения опорно-цепной проходимости движителя; патент на изобретение № 16282, ВУ 1682 С1 2012.08.30

**УДК 631.3.072**

### **НАВЕСНОЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРА И СИСТЕМА ЕГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЛИНИИ ТЯГИ В ПРОСТРАНСТВЕ**

**Захаров А.В., к.т.н., доцент, Ващула А.В., к.т.н., Захарова И.О.**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

#### **Введение**

Основные требования к навесному устройству (НУ) и терминологию определяет ГОСТ 10677-2001. Данный стандарт устанавливает три класса (категории по ИСО) навесного устройства. Рационально выбранные точки крепления подъемно-навесного устройства к заднему мосту трактора и его геометрические размеры должны обеспечивать: -возможность быстрого заглубления в почву рабочих органов навесного орудия без принудительного внешнего воздействия на наименьшем пути заглубления; - стабильность хода орудия по глубине; -догрузку задних колес трактора с целью увеличения сцепного веса и его тягово-сцепных свойств; - допустимую разгрузку передних колёс трактора с целью сохранения управляемости; -постоянную ширину захвата навесной машины вследствие устойчивого прямолинейного движения МТА.

Кроме того ГОСТ10677-2001 определяет продольную координату центра вращения (ЦВ) тяг НУ: для колесных тракторов  $x=(1,25-1,5)L$ , L- база трактора; для гусеничных тракторов  $x=(0,8-1,25)L$ .

#### **Основная часть**

У тракторов «Беларус» особенно тяговых классов 4 и 5 данное требование не выполняется в результате увеличенный путь заглубления с/х орудия и сниженная стабильность глубины почвообработки. Эти недостатки компенсирует установленная на тракторе электрогидравлическая система ре-