



ТРАКТОРЫ И СЕЛЬХОЗМАШИНЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор
В. М. ШАРИПОВ

Шеф-редактор
А. А. АДАМЫШЕВА

Издается с февраля 1930 г.

5•2014

РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ:

ГОДЖАЕВ З. А.
ГОРБАЧЁВ И. В.
ГОРОДЕЦКИЙ К. И.
ЕРОХИН М. Н.
ЖАЛНИН Э. В.
КОВАЛЁВ М. М.
КОТИЕВ Г. О.
КСЕНЕВИЧ Т. И.
КУТЬКОВ Г. М.
ЛАЧУГА Ю. Ф.
ОСОбОВ В. И.
ФИРСОВ М. М.
ФОМИН В. М.
ХРУЛЬКЕВИЧ О. А.
ЧУХЧИН Н. Ф.
ШМОНИН В. А.
ЩЕЛЬЦЫН Н. А.

Издается при творческом
содействии Ассоциации
"РОСАГРОМАШ"
www.rosagromash.ru

УЧРЕДИТЕЛЬ:

- РЕДАКЦИЯ

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых коммуникаций
03.10.2008 ПИ № ФС77-33332

Журнал входит в перечень
ВАК РФ изданий для публикации трудов
соискателей ученых степеней, а также
в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Адрес редакции:

123100, Москва, Студенецкий пер., 6—9
Телефон: (495) 605 17 72, +7 (903) 559 07 74
E-mail: tismash@yandex.ru
Internet: www.tismash.ru

Издатель:
ООО «Редакция журнала «ТСМ»

<i>Архипов В. С.</i> Оценка стоимости жизненного цикла тракторов 3	<i>Arkhipov V. S.</i> Estimation of tractor life cycle cost
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ	ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT
<i>Базаров Б. И.</i> и др. Перевод дизелей на питание компримированным природным газом 10	<i>Bazarov B. I.</i> et al. Diesel engine conversion to fuel supply with compressed natural gas
НОВЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	NEW MACHINES AND EQUIPMENT
<i>Гольпяпин В. Я.</i> Приложения с.-х. назначения для мобильных устройств 13	<i>Goltyapin V. Ya.</i> Mobile applications for agriculture
<i>Тырнов Ю. А.</i> и др. Механическая сеялка для высева капсулированных семян 18	<i>Tyrnov Yu. A.</i> et al. Mechanical seeder for encapsulated seeds
<i>Махмутов М. М.</i> и др. Устройство для удаления влаги из массы навоза 19	<i>Makhmutov M. M.</i> et al. Device for moisture removal from manure mass
ТЕОРИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ	THEORY, DESIGNING, TESTING
<i>Кузнецов Н. Г., Галич Д. С.</i> Аналитическая оценка тягово-сцепных свойств тракторов с колесной формулой 4К4 с учетом кинематического несоответствия движителей ведущих мостов 21	<i>Kuznetsov N. G., Gapich D. S.</i> Analytic assessment of tractive and coupling properties of tractors with 4K4 axle configuration taking into account the kinematic imbalance of driving axles' movers
<i>Шапарь М. С., Шишлов А. Н.</i> Обоснование конструкционных и технологических параметров виброкатка 24	<i>Shapar M. S., Shishlov A. N.</i> Substantiation of design and technological parameters of vibratory roller
<i>Хайлис Г. А.</i> и др. Анализ работы игл игольчатой бороны при их качении по почве 25	<i>Khaylis G. A.</i> et al. Operation analysis of soil spiker needles during their rolling on soil
<i>Емельянов П. А., Сибирев А. В.</i> Теоретические исследования конструкционных параметров дискового заделывающего органа машины для посадки лука-севка 29	<i>Yemelyanov P. A., Sibirev A. V.</i> Theoretical investigation of design parameters for disc coverer of seed onion sowing unit
<i>Гиевский А. М.</i> и др. Повышение эффективности работы двухаспирационной пневмосистемы универсальной воздушно-решетной зерноочистительной машины 32	<i>Giyevskiy A. M.</i> et al. Increasing the performance of two-aspiration pneumatic system of a multipurpose air-and-screen grain cleaner
<i>Ожерельев В. Н.</i> и др. Влияние угла наклона рифов на энергоемкость молотильного устройства 34	<i>Ozherelyev V. N.</i> et al. Influence of inclination angle of ruffles on threshing mechanism power consumption
<i>Кушнир В. Г.</i> и др. Совершенствование системы поддрессорования мобильных энергосредств 37	<i>Kushnir V. G.</i> et al. Improvement of suspension system of mobile power units
<i>Павлов С. А.</i> и др. Особенности реверсивной сушки семян в колонковой сушилке 40	<i>Pavlov S. A.</i> et al. Features of reversal seed drying in a tower dryer
КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ	QUALITY, RELIABILITY
<i>Зимин А. Г.</i> и др. Повышение эффективности и расширение функциональных свойств ремонтно-восстановительного состава 42	<i>Zimin A. G.</i> et al. Efficiency improvement and functional properties extension of a repair-recovery composition
<i>Иншаков А. П.</i> и др. Экспериментальные исследования системы диагностирования турбонаддува автотракторного двигателя Д-245-35 45	<i>Inshakov A. P.</i> et al. Experimental investigation of diagnostic system for the Д-245-35 motor-and-tractor engine turbocharging
АГРОСЕРВИС	AGRICULTURAL SERVICE
<i>Астафьев В. Л.</i> и др. Реализация экономико-математической модели для обоснования тракторного парка Северного Казахстана 47	<i>Astafyev V. L.</i> et al. Implementation of economic and mathematical model for the North Kazakhstan tractor fleet substantiation
ВЫСТАВКИ — ЯРМАРКИ / КОНФЕРЕНЦИИ	EXHIBITIONS, FAIRS / CONFERENCES
<i>Буренко Л. А., Казакова В. А.</i> AgroFarm — 2014. 50	<i>Burenko L. A., Kazakova V. A.</i> AgroFarm — 2014
АГРОРУСЬ — регионы 52	AGRORUS — regions

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении по каталогу «Пресса России» — индекс 27863, а также в агентствах: «Информнаука», тел. (495) 7873873, gou@viniti.ru; «Урал-Пресс», тел. (495) 7898636, e_timoshenkova@ural-press.ru; «МК-Периодика», тел. (495) 6727089, chernous@periodicals.ru

Сдано в набор 21.03.2014. Подписано в печать 25.04.2014. Формат 60 x 88/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,86. Уч.-изд. л. 7,75. Заказ tr0514. Цена свободная
Отпечатано в ООО «Авансд Солюшнз» 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1

Перепечатка материалов из журнала возможна при обязательном письменном согласии редакции.
При перепечатке ссылка на журнал «Тракторы и сельхозмашины» обязательна
За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель
За приводимые в статьях факты, точность расчетов и экспериментальных данных, а также за точность цитирования и ссылок на источники ответственность несут авторы

Совершенствование системы поддрессирования мобильных энергосредств

Д-р техн. наук В. Г. КУШНИР, канд. техн. наук О. А. БЕНЮХ (Костанайский госуниверситет, valkush@mail.ru), д-р техн. наук И. Н. ШИЛО, канд-ты техн. наук Н. Н. РОМАНИЮК, В. А. АГЕЙЧИК (Белорусский ГАТУ)

Аннотация. Рассматриваются вопросы совершенствования системы поддрессирования мобильных энергосредств (МЭС). Предложены оригинальные конструкции пневмоколесных движителей и подвески транспортного средства, использование которых позволит повысить надежность, долговечность работы, плавность хода и проходимость машинно-тракторного агрегата (МТА), улучшить условия работы оператора, снизить величину вертикальных вибродинамических нагрузок на опорную поверхность и уплотнение почвы.

Ключевые слова: мобильное энергосредство, оригинальная конструкция, пневмоколесный движитель, оператор, надежность, долговечность работы, подвеска транспортного средства.

При выполнении различных с.-х. операций площадь, покрываемая колесами МТА, больше площади самого поля. Без учета уборочно-транспортных работ при возделывании озимой пшеницы она составляет в среднем 22–26 тыс. м² на 1 га, при возделывании кукурузы — 18–30 тыс. м², сахарной свеклы — 30–32 тыс. м². Однако количество проходов по одному и тому же месту неодинаково. При возделывании озимой пшеницы свыше 30 % площади поля подвергается двукратному воздействию ходовых систем МТА, 20 % — шестикратному и 2 % — восьмикратному. Не уплотняется лишь 10 % площади поля. Поворотные полосы прикатываются колесами и гусеницами с.-х. техники до 20 раз в течение одного года [1].

С повышением удельной энергонасыщенности МТА усложняются машины и их функциональные возможности, а следовательно увеличиваются число узлов и масса, необходимая для развития требуемого тягового усилия. Повышение скорости движения, проезд тракторов поперек периодически повторяющихся борозд поля приводят к увеличению в 2–2,9 раза по сравнению со статическими вертикальными вибродинамических нагрузок, которые передаются через движители на почву. Нагрузки возрастают с большими ускорениями, достигающими 0,1–0,4g [1, 2]. Это вызывает дополнительный сдвиг, переупаковку частиц, разрушает структуру почвы, увеличивает ее плотность и количество пылевидных фракций. Переуплотненные участки почвы создают повышенное сопротивление при последующих обработках, что ведет к увеличению расхода топлива и снижению производительности МТА. Разрушенная структура почвы не восстанавлива-

ется полностью, в результате чего интенсивно обрабатываемая почва с течением времени деградирует, и в итоге нарушается экология агроландшафтов. Частично решить эту проблему можно за счет совершенствования системы поддрессирования МЭС.

Цель данного исследования — разработка оригинальных конструкций пневмоколесных движителей и подвески МЭС.

В Белорусском ГАТУ разработана и запатентована конструкция колеса низкого давления и повышенного демпфирования (пат. 12456 С2 Республики Беларусь), представленная на рис. 1.

К ступице 1 крепятся спицы 2, охваченные по периферии ободьями 3, соединенными с внутренней стороны ложементами 4 с диском 5. Диск охватывает по контуру камеру 6 и шину 7. На внутренней стороне ложементов с помощью болтов 8 с гайками 9 и диска закреплены грунтозацепы 10. Камера разделена на секторы герметичными перегородками 11. В плоскости симметрии диска имеются радиальные отверстия 12 с закрепленными в них дросселирующими трубками 13. Каждая из трубок соединена с пневматическим демпфером 14, включающим закрепленный на диске корпус 15 и сильфонную камеру 16, присоединенную к трубке ближайшим к диску неподвижным основанием 17. На подвижном основании 18 сильфонной камеры установлены наружные тарельчатые пружины 19, а внутри них расположена цилиндрическая пружина сжатия 20. Тарельчатые пружины упираются в нажимной диск 21, положение которого относительно корпуса регулируется винтом 22.

В зависимости от микрорельефа опорной поверхности пневматический демпфер настраивают на определенное давление срабатывания за счет изменения усилия тарельчатых пружин и цилиндрической пружины сжатия, величина которого регулируется винтом. Пружина сжатия создает дополнительную жесткость и одновременно стабилизирует положение тарельчатых пружин относительно их оси симметрии. Количество пневматических демпферов равно числу секторов камеры.

Колесо низкого давления и повышенного демпфирования работает следующим образом. При наездах на препятствия и колебаниях МЭС часть воздуха из взаимодействующего с препятствием сектора камеры через отверстие в дросселирующей трубке поступает в сильфонную камеру, которая увеличивается в объеме.

Усилие через подвижное основание передается тарельчатым и цилиндрической пружинам, сжимая их. Уменьшение объема воздуха во взаимодействующем с препятствием секторе камеры приводит к увеличению пятна контакта колеса с опорной поверхностью. Следовательно, повышаются его демпфирующие свойства, т. е. способность гасить ударные воздействия неровностей микропрофиля опорной поверхности и таким образом уменьшать колебания неподдрессированных масс за счет повышенной деформации шины (уменьшаются вертикальные перемещения и ускорения колебаний оси колеса).

После преодоления препятствия тарельчатые и цилиндрическая пружины разжимаются, сильфонная камера уменьшается в объеме, и воздух через отверстие в дросселирующей