

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Курганская государственная сельскохозяйственная
академия имени Т.С. Мальцева»
Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей
промышленности Курганской области

Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе

*Материалы международной научно-практической
конференции, посвященной 70-летию Курганской ГСХА
24 - 25 апреля 2014 г.*

ТОМ 3

Курган, 2014

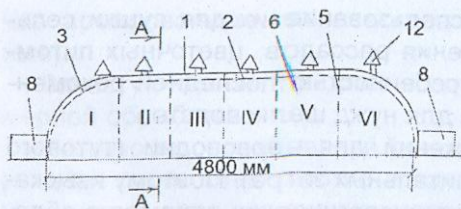


Рис.1

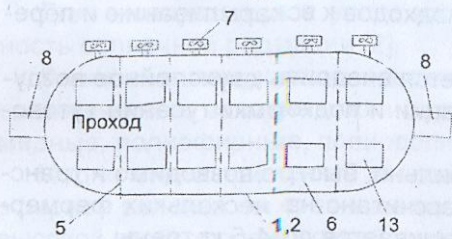


Рис.2

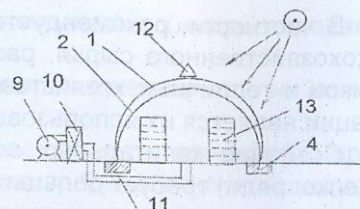


Рис.3

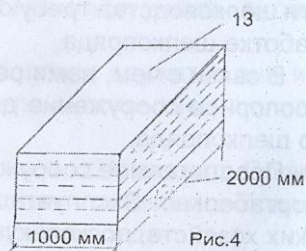


Рис.4

Список литературы:

1. В.В.Ермолов. Воздухоопорные здания и сооружения. – М.: Стройиздат, 1980. – 324 с.
2. Воздухоопорное сооружение площадью 1650 м². – Антиокский колледж США, 1972. – 97 с.
3. А.с. СССР № 947320. Воздухоопорное пневматическое сооружение. Юсупов А.М. и др., 1982.
4. Н. Г. Багаутдинов и др. Учебная книга шелковода. – М.: Колос, 1966. – 254 с.

АКТИВНЫЙ ПРИВОД СФЕРИЧЕСКИХ ДИСКОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

А.А. Курач, М.А. Амантаев

Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью

«Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства»,
г. Костанай, Республика Казахстан

Г.З. Гайфуллин

Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова,
г. Костанай, Республика Казахстан

Современные почвообрабатывающие орудия для поверхностной обработки почвы, оборудованные стрельчатыми рабочими органами, не обеспечивают требуемое качество поверхностной обработки почвы, имеют низкую производительность и высокие энергозатраты на выполнение технологического процесса. Кроме того, тракторы с такими орудиями работают в тяговом режиме, т.е. всю мощность двигателя передают через движители, находящиеся в постоянном контакте с почвой. Такой крайне нерациональный способ передачи энергии имеет низкий КПД (не превышающий 0,5–0,7) и сопровождается высоким буксованием движителей, что ведет к распылению и деградации плодородного слоя почвы. Для реализации необходимой силы тяги при выполнении технологических операций, тракторы имеют большой сцепной вес, который требует дополнительных (30–40% мощности двигателя) затрат энергии на свое перемещение и негативно влияет на переуплотнение почвы [1].

Помимо культиваторов, для поверхностной обработки почвы используются орудия со свободно вращающимися ротационными дисковыми рабочими органами в виде сферических, плоских или прорезных дисков. Они выполняют технологический процесс в широком диапазоне влажности почвы (от 15 до 30%), при этом их удельное сопротивление на 20–30% ниже, чем у лаповых культиваторов. К ним относятся лушпильники ЛДГ-10, -15, бороны БДТ-7, -10, компактные дисковые бороны БДМ «Дискатор» (Россия), «John Deere» серий 637 и 650, «Case» модели 3950 (США), «Amazone» модели «Eurodisk», «Lemken» модели «Rubin» (Германия) и т.д. Однако, указанные орудия также работают с тракторами в тяговом режиме и вызывают те же отрицательные последствия.

Перспективным направлением развития почвообрабатывающей техники, улучшения качества поверхностной обработки почвы и снижения энергозатрат на ее выполнение является применение орудий с рабочими органами с активным приводом. Они позволяют снизить буксование движителей трактора и их отрицательное воздействие на почву, расширить интервал влажности почвы, в котором обеспечивается требуемое качество обработки.

Исследованию сферических дисковых рабочих органов почвообрабатывающих машин с активным приводом посвящены работы многих ученых, в частности, П.С. Нартова, А.П. Шехурдина среди зарубежных ученых M. Hoki, T.H. Burkhardt, R.H. Wilkinson, M.V. Salokhe, M.S. Islam, M.J. Hann, J. Giessibl и других [2-12].

П.С. Нартов, изучая кинематику сферического дискового рабочего органа, установил, что движение диска сопровождается скольжением или буксованием [2].

А.П. Шехурдин исследовал работу вырезных сферических дисков с диаметром 450 мм, установленных под углом атаки 25 град. к направлению движения, вращающихся от ВОМ трактора. Полевыми опытами установлено, что увеличение величины подачи на 1 вырез диска с 10,8 до 14,3 см (на 32,5%) при скорости поступательного движения 2,62 м/с приводит к уменьшению потребляемой мощности с 8,4 до 4,4 л.с., то есть на 47,1% [4].

Учеными H. Guo, T.H. Burkhardt и R.H. Wilkinson университета штата Мичиган (США) выполнены компьютерные имитации движения точки лезвия принудительно вращающихся дисков и получены их траектории движения в координатных плоскостях в зависимости от скорости движения и угла атаки. Ими же совместно с ученым M. Hoki из университета Миэ (Япония) проведены экспериментальные исследования в США и Японии по оценке работы дисковых рабочих органов диаметром 610 мм, вращающихся с частотой 117 мин⁻¹. Они установили, что повышение скорости движения от 0,3 м/с до 1,2 м/с приводит к увеличению крутящего момента от 100 Н·м до 130 Н·м и снижению удельного тягового сопротивления с 8 Н/см² до 3,5 Н/см². При этом затраты мощности увеличились с 5 до 7,7 кВт (на 30%) при глубине обработки 21 см. По мнению авторов, основным преимуществом приводного вращения дисков является возможность увеличения скорости движения и глубины обработки [5-7].

Учеными V.M. Salokhe, M.S. Islam, C.P. Gupta (1994, 1995, 2010) из Азиатского технологического университета (Тайланд) также совместно с ученым M. Hoki проведены обширные лабораторные и полевые экспериментальные исследования работы сферических дисков со свободным

и принудительным вращением, как по направлению движения, так и в обратном. Ими установлено, что основным преимуществом всех приводных сферических дисков перед свободно вращающимися дисками является снижение тягового сопротивления. В частности, им установлено, что при углах атаки 23, 28 и 33 град. тяговое сопротивление дисков снижается с 620–947 до 188–360 Н. При этом наблюдается рост крутящего момента, однако, общие энергозатраты увеличиваются лишь на 30% по сравнению со свободно вращающимися дисками [8-11].

M.J. Hann и J. Giessibl из университета Крэнфилд (Великобритания) изучали влияние кинематического режима, угла атаки и отклонения от вертикали на энергетические показатели приводного диска в условиях почвенного канала. По мнению авторов при увеличении кинематического режима значительно снижается тяговое сопротивление. Затраты мощности снижаются при вращении диска как по направлению движения, так и в обратном [12].

Учеными ДальНИИМЭСХ (Россия) разработано ресурсосберегающее универсальное почвообрабатывающее орудие ОВП-2,5 с вырезными дисковыми рабочими органами, приводимыми во вращение от ВОМ трактора. Применение орудия позволяет снизить затраты мощности в 2,5-3 раза на обработке почвы и применять менее мощные тракторы класса 1,4 [4].

Ряд китайских фирм, таких как Weifang Shengxuan Machinery Co., Ltd, Shandong Tiansheng Machinery Co., Ltd, Yucheng Dadi Machinery Co., Ltd. и Weifang Haoqian Imp. & Exp. Co., Ltd., производят бороны с рабочими органами в виде сплошных сферических дисков с активным приводом от ВОМ трактора.

Таким образом, проведенный анализ показывает перспективность применения орудий с дисковыми рабочими органами с приводом от вала отбора мощности трактора. По мнению производителей, обработка почвы данными рабочими органами более эффективна по сравнению с пассивным вращением рабочих органов, они имеют меньшее тяговое сопротивление, что способствует снижению буксования движителей трактора и сохранению структуры почвы.

Список литературы:

1. Соловейчик А.А. Теория и расчет мобильных агрегатов с активными рабочими органами, совмещающими функции движителей (монография) Соловейчик / А.А., Шевцов В.Г., Орлов Н.М. ГНУ ВИМ Россельхозакадемия. – Москва, 2009 – 183 с.
2. Нартов П.С. Дисковые почвообрабатывающие орудия. – Воронеж: Изд. Воронежского университета, 1972. – 181 с.

3. Шехурдин А.П. Некоторые результаты исследования работы вырезных сферических дисков с приводом от ВОМ трактора // Доклады МИИСП. Т.4., вып.1., 1968, с.55-60.

4. Сюмак А.В. Результаты освоения ресурсосберегающей технологии и технических средств в хозяйствах Амурской области / Сюмак А.В., Русаков В.В., Мунгалов В.А., Селин А.В., Цыбань А.А. – Техника в сельском хозяйстве. – № 6. – 2010. – С. 11-13.

5. Guo H. Disk trajectory simulation of a powered disk tiller [текст] / Guo H., Burkhardt T.H., Wilkinson R.H., Hoki M., Tanoue T. // Agricultural Engineering 3, Agricultural mechanization, Rotterdam, 1989, Pages 1547-1553.

6. Hoki M. Study of PTO driven powered disc tiller [текст] / Hoki M., Burkhardt T.H., Wilkinson R.H., Tanoue T. // Transactions of the ASABE. 31(5). Pages 1355-1360.

7. Hoki M. Performance characteristics of the PTO powered disk tiller [текст] / Hoki M., Burkhardt T.H., Tanoue T. // Agricultural Engineering 3, Agricultural mechanization, Rotterdam, 1989, Pages 1563-1567.

8. Salokhe, V.M. Field testing of a PTO powered disk tiller [текст] / Salokhe, V.M., Islam, M.S., Gupta, C.P. and Hoki, M. // Journal of Terramechanics. Volume 31, Issue 2, March 1994, Pages 139-152.

9. Islam M.S. of PTO-powered disc tilling on some physical properties of Bangkok clay soil [текст] / Islam M.S., Salokhe V.M., Gupta C.P., Hoki M. Effect // Soil and tillage research. Volume 32, Issues 2-3, November 1994, Pages 93-104.

10. Salokhe, V.M. Dynamics of a powered disc in clay soil [текст] / Salokhe, V.M., Nguyen B.A. Quang. // Journal of Terramechanics. Volume 32, Issue 5, September 1995, Pages 231-244.

11. Nalavade, P.P. Performance of free rolling and powered tillage discs [текст] / Nalavade, P.P., Salokhe, V.M., Niyamapa, P.T. and Soni, P. // Soil and tillage research. Volume 109, Issue 2, August 2010, Pages 87-93.

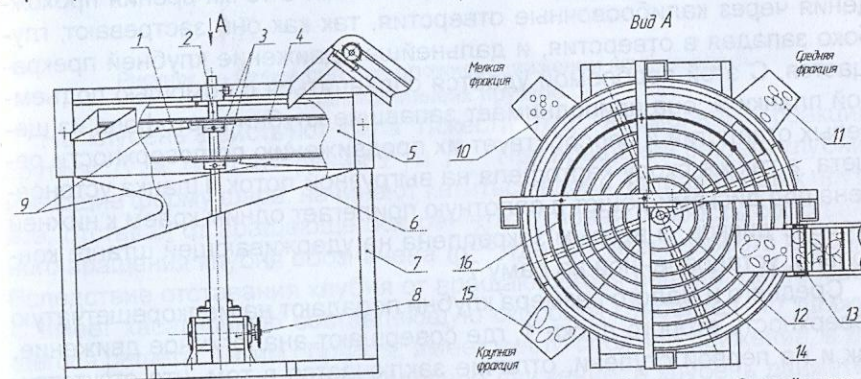
12. Hann M.J. Force measurements on driven discs [текст] / Hann M.J., Giessibl J. // Journal of agricultural research. Volume 69, Issue 2, February 1998, Pages 149-157.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЧАШЕЧНО-ДИСКОВОЙ СОРТИРОВКИ КАРТОФЕЛЯ

Л.М. Максимов, А.Г. Иванов, К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Важнейшей операцией в технологии послеуборочной и предпосадочной обработке картофеля является операция разделения клубней картофеля на фракции [1,3]. Потребность в сортировании существует независимо от назначения клубней картофеля [2]. В связи с этим была предложена новая усовершенствованная конструкция чашечно-дисковой сортировки.

Устройство работает следующим образом, на примере разделения картофеля на фракции, рисунок 1.



1 – второе решето; 2-вал; 3-ступица; 4-первое решето; 5-обод кожуха; 6-приёмник; 7-рама; 8-редуктор; 9-подъемная планка; 10-выгрузной лоток мелкой фракции; 11- выгрузной лоток средней фракции; 12-подшипник; 13-питающий транспортер; 14-спица; 15- выгрузной лоток крупной фракции; 16-сектор-обод

Рисунок 1 – Общий вид чашечно-дисковой сортировки

Клубни картофеля из бункера накопителя посредством ленточно-го подъемно-загрузочного транспортера 13 направляются на поверхность первого диска 4, снабженного крупнорешетчатой сетчатой стенкой. Вращательное движение дискам 1 и 4 передается от вала 2, приводимого в движение электродвигателем через угловой редуктор 8. Поскольку диск 4 вращается, то поступающий на его поверхность поток клубней рассредотачивается и равномерно распределяется в один слой по поверхности сортирующего рабочего органа. Клубни, под действием центробежных сил инерции, по мере поворота диска 4 движут-

СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Акменова Н.Н. О влиянии вязкости на показатели работы спирально-винтового насоса. ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П. А. Столыпина».....	3
✓ Астафьев В.Л., Семибаламут А.В., Бирюков Н.М., Шипотько В.Н. Исследование факторов интенсификации процесса сепарации зернового вороха в двухбарабанных зерноочистительных машинах. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	7
Ахметьянов И.Р. Расчет скорости сушки зерна в конвейерной сушилке. ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».....	12
Бабоченко Н.В. Грузоподъемные средства для сельского хозяйства. ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»..	16
✓ Бобков С.И., Плохотенко М.А. Выбор критерия оценки эффективности использования тракторного парка. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	18
✓ Деревяшкин А.П., Курач А.А. Результаты испытаний опытного образца орудия для борьбы с сорняками. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	22
✓ Дерепаскин А.И., Полищук Ю.В., Токарев И.В. Обоснование расстояния между плоскорежущими и дисковыми рабочими органами комбинированного орудия для распашки трав. Костанайский филиал Товарищества с ограниченной ответственности «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	26
Дудников А.А., А.И.Беловод, Канивец А.В., Семчук Г.И. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. Полтавская государственная аграрная академия.....	30
✓ Дерепаскин А.И., Полищук Ю.В., Бинюков Ю.В. Технологические свойства почвенных слоев многолетних трав южных черноземов Костанайской области. Костанайский филиал Товарищества с ограниченной ответственности «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	34
✓ Жангабулов Н.С., Абдуллен А.З. Анализ технических средств для ранневесеннего боронования. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова....	39
✓ Иванченко П.Г., Муслимов Н.М., Малыгин С.Л. Результаты испытаний жатки навесной универсальной ЖН-9У. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	44
✓ Комаров А.П., Полищук Ю.В., Дерепаскин А.И., Лаптев Н.В., Солохин С.В. Результаты приемочных испытаний бороны прицепной тяжелой дисковой БПТД-7. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	46
✓ Куваев А.Н., Бусурманов М.У., Солохин С.В., Токарев И.В. Обоснование параметров рабочих органов для послыйного внесения удобрений в почву. Костанайский филиал Товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	50
✓ Курач А.А., Вологин В.Н. Результаты испытаний цепной зубовой бороны для ранневесенней обработки почвы. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	54
✓ Полищук Ю.В., Дерепаскин А.И., Лаптев Н.В., Комаров А.П. Универсальные орудия для технологических операций основной обработки почвы. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства».....	58
Попов И.П., Попов Д.П. Реактивное сопротивление пьезоэлектрического преобразователя с инертной нагрузкой. ФГБОУ ВПО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева».....	62
Касьянов П.Ф., Карастылёв Н.П. Некоторые ошибки при освоении голландской технологии выращивания картофеля. Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова.....	66
Коротовских В.К. Прибор для измерения сопротивления пищевых продуктов срезу. ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет»..	73
Костюченков Н.В., Костюченкова О.Н., Алимжанов М.Д. К динамике вибрационной установки. Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан, Евразийский национальный университет имени Л. Гумилева.....	76
Курбанов Э.С., Мадрахимова З.Н., Примкулова Г.С. Использование воздухоопорных сооружений в условиях Узбекистана. Гулистанский государственный университет.....	79
✓ Курач А.А., Амантаев М.А., Гайфуллин Г.З. Активный привод сферических дисковых рабочих органов. Костанайский филиал товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова.....	83