

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная
агроинженерная академия»

**МАТЕРИАЛЫ I ПИ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ - АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ
ПРОИЗВОДСТВУ»**

Часть II

Секции

- Секция 4.* Совершенствование методов использования
и обслуживания техники в сельском хозяйстве
- Секция 5.* Механизация производственных процессов
в животноводстве и переработка сельскохозяйственной
продукции
- Секция 6.* Почвообрабатывающие, посевные машины и технологии
возделывания сельскохозяйственных культур

Челябинск
2014

УДК 631.3

ББК 40.72

М 341

М 341 Материалы LIII международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству» / под ред. докт. техн. наук П. Г. Свечникова. – Челябинск : ЧГАА, 2014. – Ч. II. – 252 с.

ISBN 978-5-88156-678-4

Рецензенты

Р. М. Латыпов – докт. техн. наук (ЧГАА)

А. А. Патрушев – канд. техн. наук (ЧГАА)

М. Л. Гордиевских – докт. техн. наук (ЧГАА)

Н. Т. Хлызов – канд. техн. наук (ЧГАА)

Ответственный за выпуск

П. Г. Свечников – докт. техн. наук (ЧГАА)

УДК 631.3

ББК 40.72

ISBN 978-5-88156-678-4

© ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная агроинженерная академия», 2014.

Содержание

Секция 4

**Совершенствование методов использования
и обслуживания техники в сельском хозяйстве.....7**

Астафьев В. Л., Курач А. А.

Эффективность различных способов посева зерновых культур
стерневыми сеялками.....7

Астафьев В. Л., Муслимов Н. М., Иванченко П. Г., Малыгин С. Л.

Математическая модель обеспечения посевных комплексов
транспортно-загрузочными средствами.....13

Бобков С. И., Плохотенко М. А.

Зависимость совокупных затрат от номинальных тяговых
усилий тракторов на посевах и основной обработке почвы
при возделывании сельскохозяйственных культур.....20

Бурцев А. Ю.

Взаимосвязь параметров процесса торможения
турбокомпрессора при остановке тракторного двигателя.....27

Власов Д. Б., Плаксин А. М.

Совершенствование технологий и машин для уборки зерновых
культур.....34

Водясов Е. В.

Совокупность параметров, влияющих на износостойкость
рабочих органов сельскохозяйственных машин.....39

Гриценко А. В., Плаксин А. М.

Методы и средства тестового диагностирования
работоспособности основных систем двигателей внутреннего
сгорания мобильных энергетических средств.....45

Запевалов С. М.

Дозирование вязких и сыпучих материалов при приготовлении
органоминеральных смесей.....53

Зырянов А. П., Капкаева Е. Д.

Снижение воздействия ходовой системы МТА на почву
при выполнении полевых работ.....57

Костин Д. Ю., Гриценко А. В., Лукомский К. И.

Диагностирование системы впуска автомобилей методами
тестового диагностирования.....62

Плаксин А. М., Ганиев И. Г.	
Алгоритм теоретического обоснования структуры технико-технологической модернизации производства хлопка...	71
Плаксин А. М., Кожемякин П. А.	
Закономерности изменения затрат энергии при рабочем движении зерноуборочных комбайнов на обмолоте.....	80
Пффенинг А. А., Редреев Г. В.	
Повышение надежности узла подшипника бороны дисковой применением демпфирующего элемента.....	87
Пятаев М. В.	
К вопросу определения рациональных конструктивных параметров распределителей пневматических зерновых сеялок...	91
Цыганов К. А., Гриценко А. В.	
Диагностирование электрических бензонасосов системы топливоподачи автомобилей.....	97
Черкасов Ю. Б.	
Повышение эффективности зерноуборочных процессов на основе дифференциации зерноуборочных комбайнов по надежности.....	104
Шепелев С. Д., Кравченко И. Н., Орлов А. В.	
Влияние климатических условий на реализацию механизированных процессов уборки зерновых культур.....	111
Шепелев С. Д., Федоров В. А., Ческидов М. В.	
Повышение эффективности послеуборочной очистки зерна на основе использования воздушно-шнекового устройства.....	117
Шипотько В. Н.	
Интенсификация процесса сепарации зернового вороха в барабанном очистителе.....	123
Секция 5	
Механизация производственных процессов в животноводстве и переработка сельскохозяйственной продукции.....	129
Козлов А. Н., Мавлянов Г. М.	
Стабилизация режима работы клапанно-мембранного пульсатора доильного аппарата.....	129

Козлов А. Н., Эсанов Х. Д.	
Обоснование параметров молочной магистрали линейной доильной установки.....	135
Сартасов Е. Л., Минаев Е. А., Чиняева Ю. З.	
Использование сточных вод свиного комплекса для орошения посева костра безостого.....	140
Сергеев Н. С., Дмитриук М. В.	
Предпосылки к обоснованию конструктивных изменений рабочих органов центробежно-роторного измельчителя ИЛС с целью повышения эффективности процесса измельчения фуражного зерна.....	143
Силков С. И., Шумов А. В.	
Влияние содержания цинка и кадмия в почве на физико-химический состав и свойства зерна яровой пшеницы и гречихи...	150
Секция 6	
Почвообрабатывающие, посевные машины и технологии возделывания сельскохозяйственных культур.....	157
Боровинских Н. П.	
Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат.....	157
Васильев А. А., Зыбалов В. С.	
Особенности технологии возделывания картофеля на Южном Урале.....	163
Гайфуллин Г. З., Курач А. А., Амантаев М. А.	
Орудие для поверхностной обработки почвы с активным приводом рабочих органов.....	168
Зыбалов В. С.	
Увеличение производства и качества кормов в Челябинской области: проблемы и решения.....	174
Лаптев Н. В.	
Технологическое обоснование рабочего органа для щелевания многолетних трав.....	184
Мазитов Н. К., Лобачевский Я. П., Рахимов Р. С., Хлызов Н. Т.	
Ресурсосберегающая технология и комплекс машин для производства зерновых и кормовых культур в острозасушливых условиях.....	190

Мударисов С. Г., Гараев Р. Р.	
Обоснование параметров системы дозирования устройства для внесения жидких комплексных удобрений в почву.....	199
Мударисов С. Г., Фархутдинов И. М., Юсупов Р. Ф.	
Аналитический обзор и обоснование конструктивной схемы посевной секций для посева по нулевой технологии.....	202
Нуртдинов Т. И.	
Моделирование технологического процесса протравливания клубней картофеля одновременно с посадкой.....	208
Рахимов Р. С., Лебедев Д. А., Анохин С. В.	
Обоснование конструктивной схемы посевного агрегата для дальнего транспортирования.....	213
Рахимов Р. С., Хамитов Я. Ю.	
Обоснование конструктивной схемы и параметров универсального орудия для возделывания картофеля.....	219
Свечников П. Г., Мухаматнуров М. М., Мухаматнуров Д. М.	
Обоснование рациональной конструктивной схемы многофункционального лемешно-роторного плуга.....	227
Свечников П. Г., Мухаматнуров М. М., Мухаматнуров Д. М.	
Результаты испытаний плуга-картофелекопателя в различных условиях.....	232
Теличкина Н. А., Баграева О. С.	
Конструктивные параметры культиватора с тросовым рабочим органом.....	239
Тихонов В. В., Фархутдинов И. М., Юсупов Р. Ф., Валиуллин И. Э.	
Обзор и обоснование конструктивной схемы рабочего органа для полосовой обработки почвы под технические культуры.....	243

13. Васильев А. А. Эффективность сидеральных предшественников картофеля в лесостепной зоне Южного Урала // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 8. С. 19–22.

14. Васильев А. А. Влияние сидеральных паров на засоренность и урожайность картофеля в лесостепи Южного Урала // Вестник ЧГАА. 2013. Т. 63. С. 97–101.

15. Ганзин Г. А., Абазов А. Х., Киселев А. И. Сортовая агротехника // Картофель России : в 3 т. / под ред. А. В. Коршунова. М., 2003. Т. 2. С. 201–208.

Васильев Александр Анатольевич, канд. с.-х. наук, ученый секретарь, ГНУ Южно-Уральский научно-исследовательский институт плодовоощеводства и картофелеводства.

E-mail: kartofel_chel@mail.ru.

Зыбалов Владимир Степанович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры ППМ и земледелия, ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная агроинженерная академия».

E-mail: Zybalov74@mail.ru.

* * *

Орудие для поверхностной обработки почвы с активным приводом рабочих органов

Г. З. Гайфуллин, А. А. Курач, М. А. Амантаев

Цель работы – снижение энергозатрат на поверхностной обработке почвы. 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. С этой целью разработан экспериментальный образец орудия для поверхностной обработки почвы. В статье представлены результаты испытаний нового орудия с активным приводом рабочих органов в производственных условиях.

Ключевые слова: поверхностная обработка почвы, почвообрабатывающее орудие, ротационный кольцевой рабочий орган, активный привод.

Обоснование исследований

Широкое применение ресурсо- и энергосберегающих технологий сдерживается отсутствием необходимой почвообрабатывающей техники. Современные почвообрабатывающие орудия для поверхностной обработки почвы, оборудованные, в основном, 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 способ передачи энергии имеет низкий КПД (не превышающий 0,5–0,6) и сопровождается большим 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 [2, 3]. 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 луцильники ЛДГ-10, – 15, бороны БДТ-7, – 10, компактные дисковые бороны БДМ «Дискатор» (Россия), «John Deer» серий 637 и 650, «Case» 3950 (США), «Amazonen» модели Eurodisk, «Lemken» модели Rubin (Германия) и т.д. Однако их применение ограничено из-за излишнего уничтожения растительных остатков и иссушения почвы. Они 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.

Непосредственно исследованию сферических дисковых рабочих органов почвообрабатывающих машин с активным приводом посвящены работы многих ученых, в частности, П.С. Нартова, А.П. Шехурдина, А.В. Сюмака, В.В. Русакова, среди зарубежных ученых М. Нокі, Т.Н. Burkhardt, R.Н. Wilkinson, M.V. Salokhe, M. S. Islam, M. J. Hann, J. Giessibl и других [4–11].

Материалы исследований

В Костанайском филиале ТОО «КазНИИМЭСХ» разработан экспериментальный образец орудия с активным приводом ротационных рабочих органов для поверхностной обработки почвы шириной захвата 11,6 м (рис. 1).

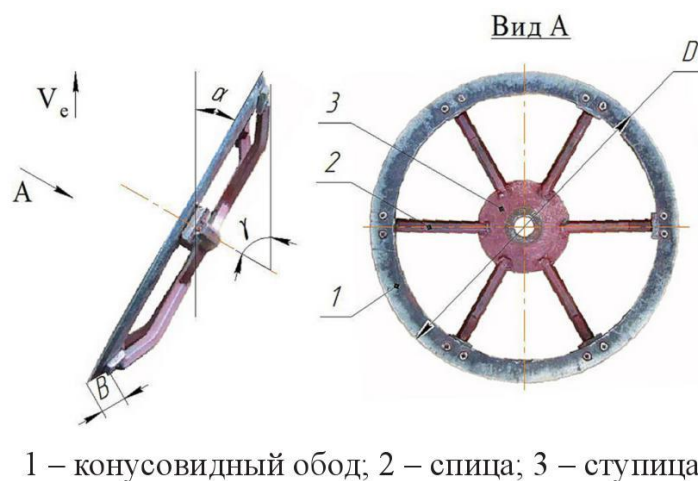


Рис. 1. Экспериментальный образец орудия с активным приводом ротационных рабочих органов

Образец орудия снабжен ротационными кольцевыми рабочими органами, представляющими собой конусовидный кольцевой обод 1 с режущей кромкой, посредством спиц 2 соединенный со ступицей 3 (рис. 2).

Плоскость вращения кольцевого обода 1 отклонена от направления движения на угол $\alpha = 40$ град. Внешний диаметр обода D рабочего органа равен 450 мм, угол конусности обода $\gamma = 50$ град., его ширина B составляет 30 мм.

Технологический процесс обработки почвы осуществляется следующим образом. Ротационные рабочие органы, собранные в батарее и приводимые во вращение от ВОМ трактора по ходу движения, перемещаясь в почве на заданной глубине, производят ее рыхление, подрезание сорняков, вынос их на дневную поверхность и выравнивание поверхности поля.



1 – конусовидный обод; 2 – спица; 3 – ступица

Рис. 2. Ротационный рабочий орган

Проведены испытания разработанного орудия в производственных условиях на предпосевной обработке почвы и на второй культивации пара в следующих условиях (табл. 1).

Таблица 1 – Условия проведения испытаний

Показатели	Слои почвы, см		
	от 0 до 5	св. 5 до 10	св. 10 до 15
Влажность почвы, %	25,0/16,0	24,8/18,0	22,1/20,2
Твердость почвы, МПа	1,3/1,6	2,6/2,8	4,7/4,9
Тип почвы	чернозем южный		
Механический состав	средний суглинок		
Засоренность сорняками, шт./м ²	40,8/82,5		
Масса стерни, г/м ²	82,6/–		
Гребнистость поверхности, см	2,3/2,5		
Примечание: числитель – предпосевная обработка почвы, знаменатель – культивация пара			

Результаты исследований

Результаты испытаний орудия с активным приводом рабочих органов показали, что на предпосевной обработке почвы устойчивое выполнение технологического процесса обеспечивается при глубине хода рабочих органов 7,2 см, в то время как серийное почвообрабатывающее орудие ОП-8 устойчиво работало на средней глубине 10,6 см. Подрезание сорных растений у нового орудия составило 98–99%, крошение почвы – 81,1–86,5%, что в 1,1 и 1,2 раза выше показателей ОП-8 соответственно. После прохода нового орудия сохраняется 70,8% стерни, что находится на одном уровне с ОП-8, при этом хорошо выравнивается поверхность поля, высота гребней не превышала 1,6–2,3 см, что в 2,7–3,0 раза меньше, чем после прохода ОП-8. Количество эрозионно-опасных частиц в верхнем слое почвы не увеличивалось. По качеству выполнения технологического процесса орудие соответствует агротребованиям и превышает показатели базового серийного орудия ОП-8, в частности, по обеспечению требуемых глубины обработки, подрезанию сорных растений, крошению почвы и выравниванию поверхности поля после прохода.

По результатам эксплуатационно-технологической оценки установлено, что производительность за 1 ч основного времени нового орудия при скорости движения 9,3–9,5 км/ч составила 10,7–11,0 га/ч, что в 1,5–1,6 раза превышает производительность орудия ОП-8, при меньшем в 1,6–1,7 раза расходе топлива. Аналогичная картина получена и на культивации пара.

Вывод

Таким образом, применение нового орудия с активным приводом рабочих органов в сравнении с существующими культиваторами со стрельчатými рабочими органами позволяет повысить качество выполнения операций поверхностной обработки почвы при одновременном снижении затрат топлива и, следовательно, энергозатрат на их выполнение.

Список литературы

1. Соловейчик А. А., Шевцов В. Г., Орлов Н. М. Теория и расчет мобильных агрегатов с активными рабочими органами, совмещающими функции движителей : монография. М. : ГНУ ВИМ Россельхозакадемия, 2009. 183 с.

2. Бледных В. В., Войнов В. Н. Результаты экспериментальных исследований дискатора // Вестник ЧГАА. 2013. Т. 65. С. 61–67.
3. Войнов В. Н. Определение числа дисков дискатора по глубине // Вестник ЧГАА. 2012. Т. 62. С. 23–25.
4. Нартов П. С. Дисковые почвообрабатывающие орудия. Воронеж : Изд-во Воронежского университета, 1972. 181 с.
5. Шехурдин А. П. Некоторые результаты исследования работы вырезных сферических дисков с приводом от ВОМ трактора // Доклады МИИСП. 1968. Т. 4. Вып. 1. С. 55–60.
6. Результаты освоения ресурсосберегающей технологии и технических средств в хозяйствах Амурской области / А. В. Сюмак, В. В. Русаков, В. А. Мунгалов, А. В. Селин, А. А. Цыбань // Техника в сельском хозяйстве. 2010. № 6. С. 11–13.
7. Hoki M., Burkhardt T. H., Wilkinson R. H., Tanoue T. Study of PTO driven powered disc tiller // Transactions of the ASABE. 31(5). Pages 1355–1360.
8. Hoki M., Burkhardt T. H., Tanoue T. Performance characteristics of the PTO powered disk tiller // Agricultural Engineering 3, Agricultural mechanization, Rotterdam, 1989, Pages 1563–1567.
9. Salokhe V. M., Islam M. S., Gupta C. P. and Hoki M. Field testing of a PTO powered disk tiller // Journal of Terramechanics. Volume 31, Issue 2, March 1994, Pages 139–152.
10. Nalavade P. P., Salokhe V. M., Niyamapa P. T. and Soni P. Performance of free rolling and powered tillage discs // Soil and tillage research. Volume 109, Issue 2, August 2010, Pages 87–93.
11. Hann M. J., Giessibl J. Force measurements on driven discs // Journal of agricultural research. Volume 69, Issue 2, February 1998, Pages 149–157.

Гайфуллин Гаяз Закирович, докт. техн. наук, профессор, Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Казахстан, г. Костанай.

Курач Александр Александрович, канд. техн. наук, заведующий лабораторией.

Амантаев Максат Амантайулы, магистр с.-х. наук, научный сотрудник, Костанайский филиал ТОО «КазНИИМЭСХ», Казахстан, г. Костанай.
E-mail: celinnii@rambler.ru.

* * *

Научное издание

**МАТЕРИАЛЫ LIИ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ – АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ
ПРОИЗВОДСТВУ»**

Часть II

Секции

- Секция 4.* Совершенствование методов использования
и обслуживания техники в сельском хозяйстве
- Секция 5.* Механизация производственных процессов
в животноводстве и переработка сельскохозяйственной
продукции
- Секция 6.* Почвообрабатывающие, посевные машины и технологии
возделывания сельскохозяйственных культур

Редактор *Медведева С. А.*
Технический редактор *Шингареева М. В.*

Формат 60×84/16. Объем 14,6 п. л.

Материалы конференции размещены на сайте
Челябинской государственной агроинженерной академии www.csaa.ru
в разделе *Наука/Конференции* и электронном каталоге
научной библиотеки <http://192.168.0.1:8080/localdocs/matkon/25.pdf>.