ISSN2304-4926

ИННОВАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Теоретический и научно-практический журнал

3 (18)/2016

Учредитель: Совет молодых ученых ФГБНУ ВИЭСХ

*Издатель:*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства»

Журнал основан в 2011 г.

Редакционная коллегия:

А.Н. Васильев (председатель, главный научный редактор)
Л.Ю. Юферев(зам. председателя, зам. главного научного редактора)
М. Либра
П. Евич
Т. Павловский
В.Н. Дашков
В.В. Козирский
В.А. Дубровин
С.А. Кешуов
С.А. Растимешин
А.М. Башилов
В.Р. Краусп
Ю.А. Цой
А.А. Юферева (редактор)

Свидетельство о регистрации
Эл № ФС77-47059 от 21.10.2011 г.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только с разрешения редакции

gnuvieshinfo@yandex.ru
http://ej.viesh.ru/
http://smu.гнувиэсх.рф/liter.html

©ФГБНУ ВИЭСХ, 2016

По итогам 10-й Международной научно-технической конференции «ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ», 24-25 мая 2016 г.

Секция 2
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И МОБИЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) Грант № 16-08-20229 Г

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ ПОЧВООХРАННОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ…….. **9**
Член-корр. РАН В.И Турусов, к.с.-х.н. Ю.Ф. Романцов
(ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» им. В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССАХ УСКОРЕНИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ…… **13**
Д.т.н. Г.Б. Иноземцев (НУБиП Украины, г.Киев, Украина)

ТЕХНИКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ ЕВРО-СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ…… **17**
К.т.н. С.Л. Дёмшин (ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», г. Киров, Россия)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ПРИ ЭНЕРГОАУДИТЕ…… **24**
К.т.н. В.А. Колос, Ю.Н. Сапьян, Е.Н. Кабакова (ФГБНУ ВИМ, г. Москва, Россия)

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СОВМЕЩЕННОГО ПОСЕВА РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР…… **30**
К.т.н. Б.Х. Ахалая (ФГБНУ ВИМ г. Москва, Россия)

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ — РЕЗЕРВ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЁМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА…… **34**
К.с.-х.н. Е.В. Леонова, д.с.-х.н. В.Г. Егоров (ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка», РП Новоивановское, Россия)

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ…….. **40**
К.т.н. С.Г. Пархоменко (АЧИИ ФГБОУ ВО ДонГАУ, г. Зерноград, Россия),
к.т.н. Г.Г. Пархоменко (ФГБНУ СКНИИМЭСХ, г. Зерноград, Россия)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЛАСТИКА В КОНСТРУКЦИЯХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ…… **47**
К.т.н. Г.Г. Пархоменко, к.т.н. И.В. Божко, И.В. Пантюхов, к.т.н. А.В. Громаков,
к.т.н. Ю.А. Семенихина, д.т.н. В.И. Пахомов, д.т.н. В.Б. Рыков, д.т.н. С.И. Камбулов
(ФГБНУ СКНИИМЭСХ, г. Зерноград, Россия)

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ С НОЖАМИ F-ОБРАЗНОЙ ФОРМЫ…… **52**
Д.т.н. Махмутов М.М., асп. А.И. Тепикин А.И.
(ФГБОУ ВО«Российский государственный аграрный заочный университет»)

К ВОПРОСУ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ…….. **58**
Д.т.н. Ф.М. Маматов[1], д.т.н. Б.С. Мирзаев[2], И.Ж. Авазов[2], Ш.У. Буранова[1],
Ш.Х. Мардонов[2] (КИЭИ[1], г.Карши, ТИМИ[2], г.Ташкент, Узбекистан)

зе, Е.В. Журавлёва // Достижения и перспективы селекции и технологического обеспечения АПК в Нечерноземной зоне РФ. Сборник научных трудов НИИСХ ЦРНЗ. Немчиновка, 2006. С. 452-459.
3. Прошкин В.А. Влияние агрохимических свойств дерново-подзолистой супесчаной почвы на урожайность зерновых культур /В.А. Прошкин // Достижения и перспективы селекции и технологического обеспечения АПК в Нечерноземной зоне РФ. Сборник научных трудов НИИСХ ЦРНЗ. Немчиновка, 2006. С.335-343.
4. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв сельскохозяйственного назначения // М. – 2003
5. Шафран С.А. Оценка эффективности дифференцированного внесения азотных удобрений с учетом внутрипольной неоднородности плодородия почв / С.А. Шафран, В.М. Пупынин // В сб. «Совершенствование методов почвенно-растительной диагностики азотного питания растений и технологий применения удобрений на их основе». Материалы симпозиума, Немчиновка, 1999. – С. 127- 131.
6. Леонова Е.В. Внутрипольная вариабельность содержания питательных веществ в почвах и её учёт в системе точного земледелия: Автореф. дисс. … канд. сель.-хоз. наук. - НИИСХ ЦРНЗ. Немчиновка, 2009. - 26 с.

Сведения об авторах:
Егоров Вадим Георгиевич – д-р сель.-хоз. наук, профессор, e-mail: vdmegorov@gmail.com,
Леонова Екатерина Васильевна – канд. сель.-хоз. наук, e-mail: k.leonova@gmail.com,
ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка», Московская обл., Россия.

УДК 631.517:629.3.014.2:631.171

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Канд. техн. наук С.Г. Пархоменко[1], канд. техн. наук Г.Г. Пархоменко[2]
([1]АЧИИ ФГБОУ ВО ДонГАУ, г. Зерноград, Россия,
[2]ФГБНУ СКНИИМЭСХ, г. Зерноград, Россия)

Операции обработки почвы являются наиболее энергоёмкими. Повышение энергоэффективности мобильных почвообрабатывающих агрегатов может быть реализовано путем оптимизации конструктивных параметров тракторов, агрегатируемых почвообрабатывающих машин, а также рабочего процесса почвообрабатывающих рабочих органов. Теоретические и экспериментальные исследования выполнены с целью повышения энергоэффективности мобильных почвообрабатывающих агрегатов на базе колёсных тракторов.

Результаты полевых испытаний культиваторного агрегата показывают, что использование на ведущих колёсах трактора пневматических диагонально-параллельных шин позволяет повысить производительность на 8...10%, снизить погектарный расход топлива на 4...6 %; уменьшить удельное сопротивление по следу шин при культивации на 13%; получить стабильность скорости движения, силы тяги трактора, ведущего момента на колесах тракто-

ра и лучшую плавность хода. Также наблюдается лучшее качество выполняемой технологической операции.

Для шины 16,9-30ДП определены следующие оптимальные параметры: слойность каркаса – 6, угол наклона нитей корда к меридиану – 34°, внутреннее давление воздуха – 0,09 МПа.

Для системы автоматического регулирования глубины обработки пахотного агрегата получено оптимальное значение коэффициента, определяющего долю следящего и силового сигналов обратной связи. Предлагаемая система автоматического регулирования позволяет снизить неравномерность глубины обработки и тягового сопротивления.

Энергозатраты на перемещение рабочего органа при обработке почвы в рядах многолетних насаждений можно уменьшить, если использовать силы сопротивления почвы для возврата рабочего органа в ряд растений. Предлагаемая гидравлическая следящими система позволяет уменьшить энергозатраты на перемещение рабочего органа на 49%.

Ключевые слова: *сила тяги, тяговое сопротивление, динамометр, трактор, сельскохозяйственная машина, машинно-тракторный агрегат, гидравлическая следящая система, затраты энергии, рабочий орган, почва, почва.*

Введение

В технологии возделывании сельскохозяйственных культур наиболее энергоёмкими являются операции обработки почвы. Главная причина недостаточной эффективности производства сельскохозяйственных культур заключается в несоблюдении энергосберегающих технологий их возделывания, следствием чего является постоянное переуплотнение почвы, которое связано с многократными проходами по полю тяжёлой с.-х. техники.

По данным автора [1] в США ущерб от недобора урожая в растениеводстве, вследствие уплотнения почв, оценивают примерно в 2 млрд. долларов. Ежегодный убыток от уплотнения почвы в Швеции оценивают приблизительно в 100 млн. крон. В восточных провинциях Канады ущерб от переуплотнения почвы в 1,4 раза больше, чем от эрозии. Из-за чрезмерной плотности почвы недобор урожая многолетних трав может достигать 64%.

Один из важнейших механических процессов – изменение плотности почвы играет существенную роль в получении урожая. При существующих технологиях возделывания с.-х. культур различные машины проходят по полю много раз. Поскольку среднее давление, создаваемое гусеничными тракторами, достигает 60…80 кПа, колесными 85…165 кПа (максимальное – 320…560 кПа вследствие неравномерного распределения давления по опорным поверхностям), то плотность почвы в пахотном и подпахотном горизонте увеличивается [2]. Другой источник механического уплотнения почвы – рабочие органы почвообрабатывающих машин. Экспериментально установлено [2], что при движении плоского клина на глубине 110 мм давления достигают 300…600 кПа, а на лемехе и отвале плуга порядка 800…1000 кПа. Контактные давления на поверхности рабочих органов машины больше, чем развиваемые движителями

тракторов и сельскохозяйственных машин, что приводит к образованию плужной подошвы и уплотненных глыб почвы. При вспашке плугом трактор укатывает до половины поверхности поля. Под действием гусениц и колес микроагрегаты почвы разрушаются, распыляются, её плотность повышается, а капиллярность и влагопроницаемость уменьшается. Это приводит к снижению урожая сельскохозяйственных культур.

При увеличении или уменьшении плотности почвы от оптимальной на 0,1…0,3 г/см^3 урожайность снижается на 20…40%. Увеличение плотности сложения в результате уплотнения чернозёмных почв на 0,01 г/см^3 приводит к снижению урожая зерновых культур на 0,9 ц/га [3].

Неоднородность почвы ведёт к колебаниям тягового сопротивления почвообрабатывающих машин. Требования стабилизации тягового сопротивления почвообрабатывающей машины и обеспечения постоянства глубины обработки почвы по своей сути противоречивы, поэтому в реальных условиях эксплуатации, особенно на полях с переменным удельным сопротивлением почвы, необходимо компромиссное решение: применение силового регулирования ограниченной эффективности, чтобы отклонения глубины обработки не превышали заданных допусков. [4]

Повышение энергоэффективности мобильных энергетических средств в агрегате с почвообрабатывающими машинами может быть реализовано путем оптимизации конструктивных параметров мобильного энергосредства, агрегатируемой почвообрабатывающей машины, а также рабочего процесса почвообрабатывающих рабочих органов.

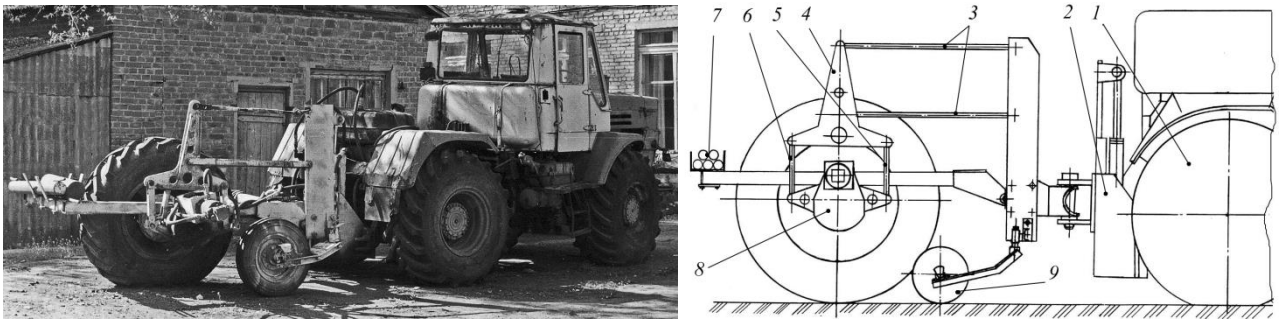
Теоретические и экспериментальные исследования выполнены с целью повышения энергоэффективности мобильных почвообрабатывающих агрегатов на базе универсально-пропашных колёсных тракторов.

Метод исследования

Теоретические исследования включали моделирование функционирования почвообрабатывающих агрегатов на ЭВМ в программном комплексе «МВТУ» МГТУ им. Н. Э. Баумана [5, 6], а также с использованием специально разработанных программ [7, 8, 9, 10, 11]. Экспериментальные исследования включали испытания пневматических шин ведущих колёс трактора и полевые испытания машинно-тракторных агрегатов [8, 9, 10, 12, 13, 14, 15].

Экспериментальная часть

Экспериментальные исследования пневматических шин производились на специальной мобильной установке "шинный тестер" (рис.1) [8]. Крутящий момент устанавливался на колесе от нуля (ведомый режим) до максимального (ведущий режим). Испытания пневматических шин осуществлялись на бетоне, стерне, пару. Комплекс измерительной аппаратуры для проведения испытаний шин включает приборы, которые позволяют фиксировать число оборотов испытываемого и путеизмерительного колес, давления в пятне контакта, деформацию, угол поворота, силу тяги испытываемого колеса, крутящий момент на оси колеса, угол наклона рамы тестера.



а *б*

Рис. 1. Шинный тестер:
а – общий вид; б – схема; 1– тягач; 2 – рама; 3, 5, 6 – реактивные штанги; 4 – траверса; 7 – грузы; 8 – привод испытываемого колеса; 9 – путеизмерительное колесо

Измерительный комплекс для полевых испытаний машинно-тракторного агрегата позволяет осуществить измерение частоты вращения коленчатого вала двигателя, ведущих колес трактора, путеизмерительного колеса, пройденного пути, крутящего момента на валу ведущего колеса, горизонтальной составляющей тягового усилия трактора, продольного и вертикальных ускорений трактора, расхода топлива [8, 9, 15]. При испытаниях культиватора КГС-5 дополнительно измерялись давления в штоковой и поршневой полостях гидроцилиндра следящего устройства. [10, 11]



Рис. 2. Измерение энергозатрат на обработку почвы по следу колес

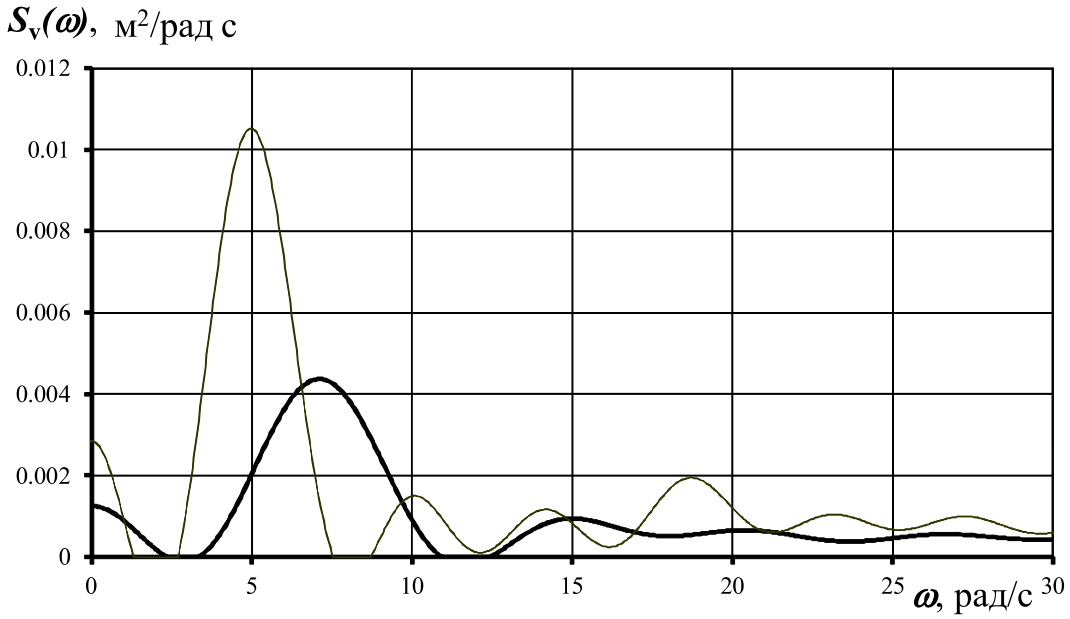
Для определения энергозатрат на обработку почвы по следу ведущих колёс трактора использовался брус культиватора КРН-5,6 с двумя закрепленными на нем секциями и двумя опорными колесами и динамометрическая автосцепка (рис. 2) [8, 15].

Результаты и их обсуждение

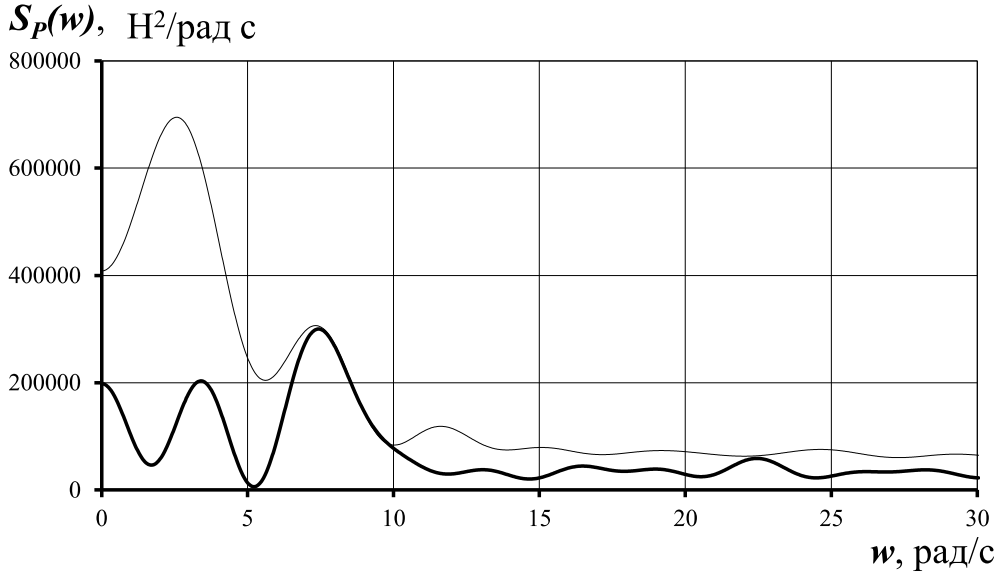
Результаты полевых испытаний культиваторного агрегата МТЗ-80+КРН-5,6 с шинами ведущих колес трактора размера 16,9-30 модели Ф-39 серийной радиальной и опытной диагонально-параллельной конструкции показывают повышение производительности на опытных шинах по сравнению с радиальными на 8..10% и снижение погектарного расхода топлива на 4...6 %; уменьшение удельного сопротивления по следу опытных шин при культивации на 13%; меньшую, чем с радиальными шинами, интенсивность колебаний скорости движения, силы тяги трактора (рис. 3), ведущего момента на колесах трактора и

лучшую плавность хода. В итоге наблюдается и лучшее качество выполняемой технологической операции [7, 8, 12, 13, 14].

Для шины 16,9-30ДП определены следующие оптимальные параметры: слойность каркаса – 6, угол наклона нитей корда к меридиану – 34°, внутреннее давление воздуха – 0,09 МПа [8, 14].



а



б

Рис. 3. Спектральные плотности процесса изменения скорости движения агрегата (*а*) и силы тяги трактора (*б*): ———— - 16,9R30; ▬▬▬ - 16,9-30ДП

Применительно к пахотному агрегату МТЗ - 80 и ПН-3-35 для следяще – силовой системы автоматического регулирования глубины обработки получено оптимальное значение коэффициента, определяющего долю следящего и силового сигналов в главной обратной связи $\delta k = 1{,}17$, т.е. оптимальные коэффициенты

усиления в главной обратной связи следящей и силовой системы автоматического регулирования соответственно равны: $K_{след} = 0{,}18$ и $K_{сил} = 2{,}52$.

Моделированием [4] доказано, что такая следяще-силовая система автоматического регулирования обеспечивает выполнение агротехнических требований на максимально допускаемое (не больше 2 см) отклонение глубины вспашки от заданной. При средней глубине 0,21 м неравномерность составила 0,019 м (относительная неравномерность 9 %). Эффект силового регулирования проявился в стабилизации тягового сопротивления: при неравномерности удельного сопротивления почвы 20 % неравномерность тягового сопротивления снижена до 13,5 %.

При дальнейшем сокращении доли силового регулирования и увеличении эффективности следящего ($\delta k = 0{,}72$; $K_{след} = 0{,}63$; $K_{сил} = 2{,}07$) неравномерность глубины снижена до 0,01 м (4,8 %) за счет возросшей до 16,2 % неравномерности тягового сопротивления [4].

Энергозатраты на перемещение рабочего органа при обработке почвы в рядах многолетних насаждений можно уменьшить, если использовать силы сопротивления почвы для возврата рабочего органа в ряд растений. Технологический процесс обработки почвы в рядах многолетних насаждений, реализованный с помощью машин, оснащённых предлагаемыми гидравлическими следящими системами, позволяет уменьшить энергозатраты на 49% по сравнению с КСГ–5 в равных условиях функционирования [9, 10, 11].

При функционировании гидравлической следящей системы культиватора КСГ–5 рабочий орган в ряду многолетних растений удерживается за счёт избыточного давления в поршневой полости гидроцилиндра.

Рабочий процесс в предлагаемой гидравлической следящей системе характеризуется повышением давления в штоковой полости гидроцилиндра только для отвода рабочего органа. Возврат рабочего органа в ряд растений происходит под действием сил сопротивления почвы при движении агрегата и не сопровождается повышением давления в поршневой полости гидроцилиндра [9, 10, 11]. Силы сопротивления почвы обеспечивают установку золотника в нейтральное положение, гидравлическая следящая система разгружается.

Заключение

Таким образом, для конкретных условий работы в зависимости от поставленных задач осуществляется выбор наиболее соответствующих направлений улучшения агротехнических показателей и повышения энергоэффективности почвообрабатывающих агрегатов в зависимости от требований технологического процесса и физико-механических свойств обрабатываемой почвы.

Литература

1. Баскаков И.В. Изыскание путей снижения уплотнения почвы на семенниках многолетних трав: автореф. дис…канд. техн. наук: 03.00.16 – Воронеж, 2007. – 19 с.
2. Кушнарёв А.С. Механика почв: задачи и состояние работ // Мех. и электр. с.-х., 1987. - №3. – С. 9-13.

3. Сапожников П.М., Прохоров А.Н. Модель уплотнения пахотных почв движителями сельскохозяйственной техники // Почвоведение. – 1990 - №5. – С. 95-106.
4. Пархоменко, С.Г. Параметрическая оптимизация комбинированной следяще – силовой системы автоматического регулирования пахотного агрегата / С.Г. Пархоменко, Г.Г. Пархоменко // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства: Сборник научных докладов XVIII Международной научно-практической конференции, 23 – 24 сентября 2015 года, г. Тамбов. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2015. С. 18 – 22.
5. Системы автоматического регулирования: практикум по математическому моделированию / Б.А. Карташов, А.Б. Карташов, О.С. Козлов, Г.С. Пархоменко, С.Г. Пархоменко; под ред. Б.А. Карташова. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 458 с.
6. Пархоменко, С.Г. Моделирование работы дизельного двигателя с всережимным регулятором в программном комплексе «МВТУ» / С.Г. Пархоменко, Г.Г. Пархоменко // Современная техника и технологии: проблемы, состояние и перспективы: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции 26-27 ноября 2015 г. / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2015. – С. 61–68.
7. Пархоменко, Г.С. Анализ рабочих режимов и расчёт на ПЭВМ состава тяговых машинно-тракторных агрегатов / Г.С. Пархоменко, С.Г. Пархоменко, Г.Г. Пархоменко // Матер. XLII Междунар. научно-техн. конф. ФГОУ ВПО "Челябинский государственный агроинженерный университет". – 2003. – С. 315 – 320.
8. Пархоменко, С.Г. Совершенствование функционирования МТА с колесным трактором класса 1,4 на основе оптимизации параметров пневматических шин / Пархоменко Сергей Геннадьевич // Дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01 – Зерноград, 1999. – 156 с.
9. Пархоменко Г.Г. Совершенствование технологического процесса обработки почвы в рядах многолетних насаждений / Пархоменко Галина Геннадьевна // Дисс….канд. техн. наук: 05.20.01 – Зерноград, 2000. – 156 с.
10. Пархоменко Г.Г. Использование сил сопротивления почвы для снижения энергоёмкости процесса обхода штамба рабочим органом. // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения: Матер. междунар. научно-практ. конф. – Ростов-на-Дону. – 2013. – С. 37 – 39.
11. Пархоменко, Г.Г. Теоретическое исследование механизмов перемещения рабочих органов для обработки почвы / Г.Г. Пархоменко, С.Г. Пархоменко // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства: Сб. науч. докладов Междунар. научно – технич. конф. ФГБНУ ВИМ. – 2015. – С. 210 – 214.
12. Пархоменко, С.Г. Результаты полевых испытаний культиваторного агрегата / С.Г. Пархоменко, Яровой В.Г., Кравченко В.А. // Совершенствование технологических процессов, машин и аппаратов в инженерной сфере АПК: Материалы науч. конф. – Зерноград: АЧГАА, 1999. – С.58-59.
13. Пархоменко, С.Г. Тяговая динамика культиваторного агрегата / С. Г. Пархоменко, Яровой В.Г., Кравченко В.А. // Исследования и реализация новых технологий и технических средств в сельскохозяйственном производстве. – Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 2001. – С. 39–42
14. Пархоменко, С.Г. Улучшение показателей работы МТА путем выбора оптимальных параметров пневматических шин / С. Г. Пархоменко // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки в начале XXI века: Материалы научно-практ. конференции. Ч.II. – Воронеж: ВГАУ, 2003. – С. 185–186.
15. Пархоменко С.Г., Пархоменко Г.Г. Измерение силы тяги на крюке трактора в агрегате с навесной сельскохозяйственной машиной // Тракторы и сельхозмашины. – 2016, № 4.

Сведения об авторах:
Пархоменко Сергей Геннадьевич – канд. техн. наук, доцент, Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Зерноград, Россия, e-mail: s-parkhom@mail.ru,
Пархоменко Галина Геннадьевна - канд. техн. наук, ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», г. Зерноград, Россия, e-mail: parkhomenko.galya@yandex.ru

УДК: 631.316.022

ПРИМЕНЕНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЛАСТИКА В КОНСТРУКЦИЯХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ БЕЗОТВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Канд. техн. наук Г.Г. Пархоменко, канд. техн. наук И.В. Божко, И.В. Пантюхов, канд. техн. наук А.В. Громаков, канд. техн. наук Ю.А. Семенихина, д-р техн. наук В.И. Пахомов, д-р техн. наук В.Б. Рыков, д-р техн. наук С.И. Камбулов (ФГБНУ СКНИИМЭСХ, г. Зерноград, Россия)

В сельскохозяйственном машиностроении распространение получают неметаллические материалы, к которым относятся пластики. По основным физико-механическим и эксплуатационным свойствам в условиях сельхозпроизводства конструкции рабочих органов с элементами из пластика имеют преимущества по сравнению с металлическими. Пластики толерантны к действию ударных и динамических нагрузок, имеют невысокий коэффициент трения, высокую износо- и влагостойкость, а их теплопроводность и плотность меньше, чем у других материалов. Пластики могут применяться в конструкциях вибрационных рабочих органов. Пластик целесообразно применять в качестве элементов конструкций рабочих органов для энергосберегающей безотвальной обработки почвы. Наиболее соответствующими для условий с/х производства являются термопласты, полученные на основе высокомолекулярных соединений. Анализ и расчёты позволили разработать конструкцию рабочего органа для энергосберегающей безотвальной обработки почвы с элементами из пластика. Элементы из пластика монтируются в локальных зонах износа и области повышенного трения рабочего органа для энергосберегающей безотвальной обработки почвы.

Ключевые слова: *неметаллические материалы, высокомолекулярный полиэтилен, энергосберегающая безотвальная обработка почвы, рабочий орган*

Введение. В настоящее время в сельскохозяйственном машиностроении распространение получают неметаллические материалы, полученные в результате синтеза высокомолекулярных соединений, к которым относятся пластические массы (пластики). Распространение пластиков обусловлено их преимуще-