Реализация перечисленных выше достоинств повышает не только эффективность ультразвукового контроля рельсов, но и в целом системы обеспечивающей безопасность бесперебойных пассажирских и грузовых железнодорожных перевозок.

1. Конарев Н.С. Железнодорожный транспорт. Энциклопедия. – М.: «Большая Российская энциклопедия». 1995. С.381
2. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учеб. пособие для учащихся. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1991. С. 224-225.
3. Алёшин Н.П. Методы акустического контроля металлов. М.: Машиностроение, 1989. С.24-55.
4. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в Энергомашиностроении. Учебное пособие – СПб.: «Радиоавионика», 1995. С. 159-161.
5. Погорелов А.В. Геометрия. Учебное пособие для 6-10 классов средней школы – М.: «Просвещение», 1985. С.82-83; 88-89.
6. НТД/ЦП-1-93 «Классификация дефектов рельсов», Министерство путей сообщения РФ Управление пути всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, Издательство «Транспорт», Москва, 1993 год.
7. Дубов А.А., Дубов Ал.А., Колокольников С.М. Метод магнитной памяти металла и приборы контроля. Учебное пособие. Издание третье. – М: «Тиссо». 2006. С.3-24.
8. Дубов А.А. Метод магнитной памяти металла – диагностика XXI века. С.2-5.
9. ОАО РЖД Альбом изломов за 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 г. (согласно п.2 дополнительных мероприятий по улучшению качества работы средств дефектоскопии в путевом хозяйстве железных дорог). Москва.
10. Патент 2442152 МПК G01N 29/04. Эхолокационный метод ультразвукового контроля по всему сечению/ Корепанов А.А., Князев Д.А. - Заявка №2010129458/28 от 16.07.2010. Опубликовано 10.02.2012. Бюл.№4.
11. Марков А.А. Шпагин Д.А., Ультразвуковая дефектоскопия рельсов. 2-е изд. Переработанное и дополненное – СПб.: «Образование – Культура». 2008. С. 39-42.

Худовец В.И., Кузнецов Е.Е., Кузнецова О.А.

**Гидравлически-прижимное разрыхляющее устройство в ходовой системе
полурамного трактора**

*ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ
(Россия, Благовещенск)*

doi: 10.18411/sr-10-10-2017-05

idsp: 000001:sr-10-10-2017-05

Аннотация

Одним из способов снижения уплотнения почв по следу движения трактора является рациональное распределение массы трактора по его осям или дополнительное рыхление почв по следу движения колёсной системы. Для решения проблемы предлагается способ снижения уплотнения почв колёсными движителями за счёт применения устройства, на которое получен патент на полезную модель.

Ключевые слова: плотность почвы, уплотнение почвы, колесные движители, трактор, дискаторный разуплотнитель следа полурамного трактора.

Изменение урожайности возделываемых культур зависит не только качества семенного материала, но и от сочетания природно-климатических и техногенных факторов, взаимодействующих в процессе растениеводства.

Несбалансированный отток поверхностных водс обрабатываемых агрофонов вследствие неудовлетворительного состояния мелиоративных систем, естественное природное переувлажнение в период проведения основных сельскохозяйственных работ, буксование движителей обрабатывающей колёсной техники и её многократный проход приводят к почвенному повреждению и формированию переуплотнённого поверхностного слоя, что в условиях зоны экстремального земледелия, к которой

относится Амурская область, является причиной разрушения баланса плодородной и водно-воздушной структуры, развития эрозионных процессов и снижения урожайности возделываемых культур[3]. При чём последствия разового интенсивного уплотнения сохраняются в виде почвенных напряжений гумусового горизонта в течение 2-5 лет.

Известно, что плотность почвы по следам движения колёсной сельскохозяйственной техники в пахотном слое составляет от 1,2-1,3 г/см³ до 1,4-1,5 и 1,5-1,6 г/см³. Нормальной степенью уплотнённости являются параметры до 1,0-1,1 г/см³, к переуплотненным относятся почвы с плотностью: 1,3-1,5 г/см³ (средняя степень уплотнения) и 1,5-1,6 г/см³ и выше (сильная степень уплотнения). Основной причиной переуплотнения, как известно, является буксование колёсных движителей в ходе выполнения транспортных или сельскохозяйственных операций [4].

В последнее время в структуре агропромышленного комплекса России энергонасыщенные колёсные тракторы полурамной компоновки класса 5,0 и выше, отечественного и иностранного производства, в силу своих высоких тяговых характеристик, простоты и надёжности конструкции, универсальности агрегатирования со всевозможными орудиями и машинами, занимают лидирующую позицию в транспортном обеспечении технологии возделывания сельскохозяйственной продукции[2].

Однако эти тракторы имеют и свои конструктивные недостатки. В частности большая масса трактора (более 13,5 тонн), наличие высокого центра масс и нерациональное распределение эксплуатационной массы по осям накладывает ограничения на агротехнические скорости и вызывает значительный эффект почвенного уплотнения, а многократность прохода движителей при соблюдении параметров всех используемых технологий возделывания сельскохозяйственной продукции вызывает чрезмерную деформацию и переуплотнение плодородного слоя, что приводит к снижению пористости почв, ухудшению её водно-физических свойств, уменьшению влагообеспеченности корневой системы произрастающих сельскохозяйственных культур и ведёт к снижению урожайности на 15-30%, а на глинистых и суглинистых почвах достигает и более высоких значений до 55%.

Конструктивно-предусмотренное распределение массы по осям полурамного трактора, в частности «К-701» составляет: передняя ось-7700 кг, задняя ось-4300 кг. Соответственно степень уплотнения грунтов движителями передней оси этого трактора выше, чем задней оси. Следовательно, одним из способов снижения уплотнения почв по следу движения трактора является рациональное распределение массы трактора по его осям или дополнительное рыхление почв по следу движения колёсной системы[5].

Предлагается способ снижения уплотнения почв колёсными движителями за счёт применения устройства, на которое получен патент на полезную модель, принципиальная схема которого представлена на рисунках 1 а и 2 б - дискаторного разуплотнителя следа полурамного трактора[1], устанавливаемого на косыночных упорах с силовым шарниром в передней боковой части передней полурамы трактора за движителями и состоящего из продольных реактивных штанг, фиксированных одним окончанием в силовом шарнире, а другим окончанием объединённых торсионной осью с разуплотняющими рабочими органами дискаторного типа, и прижимных силовых гидроцилиндров, установленных побортно в кронштейнах в тыльной части корпуса трактора, причём торсионная ось проходит через опорные вилки рабочих штоков прижимных гидроцилиндров.

Устройство работает следующим образом:

При въезде на поле, оператор трактора 6 при помощи прижимных силовых гидроцилиндров 13 опускает торсионную ось 11 предлагаемого устройства 1 в рабочее положение, заглубляя разуплотняющие рабочие органы дискаторного типа 12 в почву и прижимая на нужную глубину. В ходе движения трактора 6 рабочие органы- дискаторы производят работу по рыхлению, крошению и перемешиванию почвы по следу движения трактора, что уменьшает влияние ходовых систем колёсных полурамных тракторов на

обрабатываемые агрофоны, снижает эффект переуплотнения почв, формирования плужной подошвы.

Рисунок 1а- Принципиальная схема дискового разуплотнителя следа полурамного трактора:

1- общая конструкция устройства, 2-косыночный упор, 3- силовой шарнир, 4- боковая часть рамы трактора, 5- передняя полурама трактора, 6 – трактор полурамного типа, 7- двигатели, 8- продольные реактивные штанги, 9- окончание реактивной штанги, 10- окончание реактивной штанги, 11- торсионная ось, 12- рабочие органы дискового типа, 13- силовой гидроцилиндр, 14- кронштейн, 15- тыльная часть корпуса трактора, 16- опорные вилки гидроцилиндров

Рисунок 1б- Принципиальная схема дискового разуплотнителя следа полурамного трактора

При отсутствии необходимости движения с предлагаемым устройством-дисковым разуплотнителем следа полурамного трактора, оператор трактора 6 прижимные силовые гидроцилиндры 13 не подключает и устройство 1 в рабочее положение не приводит.

Использование данной полезной модели, обладающей высокой надёжностью, низкой себестоимостью, материалоемкостью и энергоёмкостью, удобством в обслуживании и эксплуатации, при достаточно несложной конструкции и простоте

изготовления дискаторного разуплотнителя следа полурамного трактора, уменьшит влияние ходовых систем колёсных тракторов на обрабатываемые почвы, снизит эффект переуплотнения, формирования плужной подошвы, поможет сбережению почвенного плодородия и пахотных ресурсов при проведении полевых работ, а также увеличит урожайность культур и эффективность применения полурамных тракторов в агропромышленном комплексе.

1. Дискаторный разуплотнитель следа полурамного трактора / Е.Е.Кузнецов и др.//Патент на полезную модель № 171123, Заявка № 2016119453 от 19.05.2016, зарегистрировано ФИПС 30.03.2016 г., опубл. 22.05.2017, Бюл. № 15
2. Кузнецов, Е.Е. Использование многоосных энергетических средств класса 1,4: монография/Е.Е.Кузнецов [и др.]/ДальГАУ- Благовещенск, 2013. -153 с.
3. Захарова Е.Б., Кашпура Б.И.,Немыкин А.А. Почвозащитные элементы технологии в растениеводстве // Дальневосточный аграрный вестн. -2008.-Вып.2.-С.25-30.
4. Ногтиков, А.А. Уплотнение почвы ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов // Достижения науки и техники. - 2004. - №3. - С.34-36.
5. Щитов, С.В. Пути повышения агротехнической проходимости колёсных тракторов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур Дальнего Востока: дис. докт. техн. наук: 05.20.01: защищена 20.05.09/Щитов Сергей Васильевич; ДальГАУ-Благовещенск,2009.-325 с.