

## ОТЗЫВ

*официального оппонента о диссертационной работе Дроздова Сергея Николаевича на тему: «Обоснование конструктивно-режимных параметров вибровозбудителя комбинированного почвообрабатывающего орудия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 220.051.02 при ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»*

### 1. Актуальность темы диссертации

В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур почвообработка является наиболее энергоемким технологическим процессом. Уменьшение энергозатрат на почвообработку в определенной степени достигнуто сокращением количества обработок применением комбинированных почвообрабатывающих орудий, направленных также на обеспечение высокого качества работы. Но при этом остается не решенной в полной мере задача минимализации тягового сопротивления комбинированных почвообрабатывающих орудий и в целом уменьшения энергоемкости технологического процесса почвообработки, особенно основной обработки почвы.

Поэтому тема диссертационной работы, посвященная дальнейшему совершенствованию конструкции и обоснованию конструктивно-режимных параметров вибровозбудителя комбинированного почвообрабатывающего орудия, направленная на снижение энергозатрат при основной обработке почвы за счёт использования вынужденных колебаний является актуальной, практически значимой задачей и имеет существенное хозяйственное значение.

### 2. Достоверность и новизна общих выводов

*В первом выводе* по результатам анализа научной литературы автор обосновывает актуальность применения вибровозбудителя в почвообрабатывающих орудиях с целью снижения энергозатрат. Вывод в целом является достоверным.

*Второй вывод* сделан на основе выполненных теоретических исследований силового взаимодействия рабочих органов комбинированного почвообрабатывающего агрегата, оснащенного вибровозбудителем, с почвой. В результа-

те получена теоретическая модель рассматриваемого технологического процесса, позволяющая оценить режимно-конструктивную эффективность использования энергии колебаний в зависимости от характеристик агрофона. Вывод является новым.

**Третий вывод** о обосновании аналитических зависимостей, характеризующих тяговое сопротивление комбинированного почвообрабатывающего орудия с маятниковым вибратором направленного действия является новым.

**Четвертый вывод** по обоснованию конструкции маятникового вибратора направленного действия является новым и достоверным.

**Пятый вывод** о закономерности изменения тягового сопротивления комбинированного почвообрабатывающего орудия с вибровозбудителем, сформулированного на основании проведенного многофакторного эксперимента является достоверным.

**Шестой вывод** по результатам полевых испытаний экспериментального почвообрабатывающего орудия с механическим вибровозбудителем, обеспечивающим снижение тягового сопротивления и расхода топлива достоверен и обоснован.

**Седьмой вывод** по экономической эффективности применения предлагаемого экспериментального почвообрабатывающего орудия для основной обработки почвы с механическим вибровозбудителем, основанный на проведенных исследованиях автора и подтвержденный актом внедрения, является обоснованным и достоверным.

### **3. Ценность полученных результатов для науки и практики**

*Научную ценность диссертационной работы* представляет разработанный маятниковый вибратор направленного действия и теоретические исследования по обоснованию модели силового взаимодействия рабочих органов с почвой комбинированного почвообрабатывающего орудия, оснащенного вибровозбудителем, позволяющая оценить режимно-конструктивную эффективность использования энергии колебаний, аналитические закономерности, характеризующие тяговое сопротивление комбинированного почвообрабатывающего орудия с маятниковым вибратором направленного действия.

*Ценность для практики* представляет разработанный вибровозбудитель и установленный на комбинированное почвообрабатывающее орудие, позво-

ляющий снизить тяговое сопротивление последнего на 23 %, удельный расход топлива на 23,8 % при соблюдении агротехнических требований.

#### **4. Достоверность, реализация и апробация результатов исследований**

Достоверность результатов исследований подтверждается использованием основных положений, законов и методов классической механики, физики, математики и аналитической геометрии, а также методик исследований в соответствии с действующими ГОСТами, применением теории планирования многофакторных экспериментов, методов математической статистики. Экспериментальное комбинированное почвообрабатывающее орудие, оснащенное вибровозбудителем, прошло проверку в производственных условиях и внедрено в НПЦ «Учебно-опытное поле ОГАУ».

Основные положения и результаты исследований доложены и одобрены на международных научно-практических конференциях Оренбургского ГАУ, Башкирского ГАУ (2009 –2012гг.), международной научно-практической конференции «Агроинженерная наука – сельскохозяйственному производству», посвященной 50-летию со дня создания ЦелинНИИМЭСХ, Казахстан, г. Костанай (2012г).

#### **5. Оценка содержания диссертации в целом**

Диссертационная работа изложена на 164 страницах основного машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы из 124 наименований, содержит 5 таблиц и 55 рисунков.

**Во введении** автором обоснована актуальность темы, ее значимость, представлена общая характеристика работы и основные положения, выносимые на защиту.

**В первом разделе** «Состояние вопроса. Цель и задачи исследований» рассмотрено состояние вопроса, определена цель и поставлены задачи исследований, при этом рассмотрены: условия возделывания сельскохозяйственных культур в суховейных регионах, выполнен анализ способов обработки почвы зон рискованного земледелия, обзор существующих конструкций комбинированных машин для обработки почвы, анализ методов снижения тягового сопротивления почвообрабатывающих машин, анализ существующих конструкций вибровозбудителей и выявлены технологические и конструктивные

направления их реализации на комбинированном почвообрабатывающем орудии. На основании выполненного обзора литературы сформулированы цель и определены задачи исследований.

**Во втором разделе** «Теоретические основы совершенствования комбинированного почвообрабатывающего орудия с вибровозбудителем» разработана математическая теоретическая модель процесса взаимодействия комбинированного почвообрабатывающего орудия с почвой, оснащенного механическим вибровозбудителем. Получены закономерности, характеризующие тяговое сопротивление и амплитуду колебания предлагаемого комбинированного почвообрабатывающего орудия с вибровозбудителем в зависимости от его конструктивно-режимных параметров, физико-механических свойств почвы и агротехнических параметров работы.

**В третьем разделе** «Программа и методика экспериментальных исследований» разработаны программа экспериментальных исследований, а также методики проведения лабораторно-полевых исследований по определению энергетических и агротехнических показателей работы комбинированного почвообрабатывающего орудия с механическим вибровозбудителем, а также планирования многофакторного эксперимента, обработки опытных данных и оценки ошибок измерений.

**В четвертом разделе** «Обработка и результаты экспериментальных исследований» представлены результаты экспериментальных исследований по определению закономерностей изменения энергетических и агротехнических показателей работы экспериментального комбинированного почвообрабатывающего орудия, оснащённого вибровозбудителем, в зависимости от условий работы и в сравнении с серийным комбинированным почвообрабатывающим орудием.

**В пятом разделе** диссертации «Обоснование экономической целесообразности применения почвообрабатывающего орудия с механическим вибровозбудителем» обоснована экономическая целесообразность применения экспериментального почвообрабатывающего орудия с механическим вибровозбудителем при основной обработке почвы.

В целом диссертационная работа выполнена на достаточном научном и методическом уровне. Однако необходимо отметить следующие замечания:

*Замечания по первому разделу:*

1. Слишком большой объем первого раздела – около 1/3 объёма диссертационной работы. При этом излишне подробная и, в большей степени, не относящейся к комбинированным почвообрабатывающим орудиям его первая часть по условиям возделывания сельскохозяйственных культур в сухостепных регионах может быть исключена из текста диссертации без влияния на смысл и логический порядок научной работы.

2. В третьей части первого раздела отсутствует анализ зарубежных орудий для комбинированной обработки почвы.

3. В четвертой части первого раздела нужно было бы рассмотреть также способы снижения тягового сопротивления более близких конструкций почвообрабатывающих орудий к предлагаемой разработке автором в диссертации.

*Замечания по второму разделу:*

1. Интерпретация автора системы предлагаемых уравнений (2.5), страница 77 по поводу «центра тяжести комбинированного почвообрабатывающего орудия относительно опоры А в зависимости от тягового сопротивления...» является не корректной.

2. При рассмотрении колебательной «системы вибрационное почвообрабатывающее орудие-почва» на странице 79 и 80, рисунок 2.6 используются реологические характеристики почвы: жесткость и сопротивление (вязкость), расположенные последовательно, а на странице 89, рисунок 2.9 аналогичное рассмотрение представлено параллельным расположением данных характеристик.

3. Представленная формула 2.32 характеризует законы движения почвообрабатывающего орудия за счёт возмущающей силы маятникового вибратора направленного действия, которые представлены на рисунке 2.7, страница 85. Однако окончательно не ясно, почему всё-таки Вы выбрали один из восьми возможных вариантов траекторий движения почвообрабатывающего орудия? Необходимо было кратко охарактеризовать каждый вид движения и выбрать методом исключения подходящий вариант.

4. В разделе 2.2, страница 86, рисунок 2.8 необходимо было бы пояснить процессы взаимодействия почвы с вибрирующими рабочими органами. Поэтому не ясно, как Вы получили условную линию дна борозды. Эта линия постоянная величина или же меняется, тогда за счёт каких факторов?

5. Не ясно, каким образом определялись параметры: удельное сопротивление пласта почвы  $\rho$  прорезанию стойкой для расчета силы сопротивления стойки по формуле 2.9, страница 76; коэффициент сопротивления (вязкость) почвы  $b_x$  и суммарная жесткость почвы  $c_x$ , страница 79; кинематическая вязкость почвы  $\nu$  – страница 90, предел прочности почвы  $\sigma_{п}$  и модуль упругости почвы при сжатии и растяжении  $E$  – страница 91? При этом желательно было бы привести в диссертационной работе расчетные данные и графические зависимости тягового сопротивления экспериментального комбинированного почвообрабатывающего орудия, оснащенного вибровозбудителем по предлагаемым формулам 2.49; 2.50 и 2.51 на странице 91.

*Замечания по третьему разделу:*

1. В оборудовании для проведения полевых испытаний Вы указали частотный преобразователь с фазным напряжением 220 В. Нужно было бы также указать с помощью, каких устройств вы получали питание для частотного преобразователя, страница 101.

2. В разделе 3.2 не стоило приводить известные пункты методики тарировки тензометрического звена и путеизмерительного колеса, применяемых соискателем в полевых исследованиях (страница 101, 102) или привести результаты тарировки в приложении.

3. При изложении методики проведения многофакторного эксперимента не приведено обоснования и отбора наиболее значимых факторов и уровней их варьирования.

*Замечания по четвертому разделу:*

1. Для удобства анализа результатов многофакторного экспериментов можно было бы, наряду с поверхностями отклика, привести сечения этих поверхностей, страница 118 и далее.

2. На графиках экспериментальных зависимостей тягового сопротивления, построенных по экспериментальным данным, приведенных на рисунках 4.7...4.10 и далее на графиках зависимостей амплитуды вертикальных колебаний на рисунках 4.17...4.20 следовало отметить экспериментальные точки для их построения, а сами графики аппроксимировать.

3. При выполнении полевых испытаний измерялась амплитуда вертикальных и горизонтальных колебаний почвообрабатывающего орудия, но по результатам эксперимента почему-то анализируется только амплитуда вертикальных колебаний. В конце раздела, в выводах следовало привести конкретные итоговые данные.

4. По результатам выполненных исследований не ясно, как будет работать предлагаемый агрегат на склоновых участках. Наличие вибраций будет передаваться и на трактор. Важным остается вопрос по курсовой устойчивости агрегата и охраны труда механизатора.

*Замечания по пятому разделу:*

1. Почему принят для расчета в экономическом разделе диссертации такой большой объём работ 2500 га в год для экспериментального почвообрабатывающего орудия, при 750 гектарах внедренческих работ?

2. В экономическом разделе следовало привести не только итоговые результаты, но и данные расчетов.

3. В общих выводах пункт 5 носит констатирующий характер, без представления итоговых данных по факторному эксперименту. При этом количество общих выводов сформулировано семь при четырех задачах исследования по диссертационной работе.

#### **6. Завершенность и качество диссертации, публикации и соответствие автореферата содержанию диссертации**

Диссертационная работа по актуальной теме «Обоснование конструктивно-режимных параметров вибровозбудителя комбинированного почвообрабатывающего орудия», имеет завершенный характер. Выполненные исследования достаточно широко апробированы, а также внедрены в производство. Результаты исследований в целом оформлены в соответствии с требованиями,

предъявляемыми к кандидатским диссертациям, по которым опубликовано 10 печатных работ, из них 5 печатных работ в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ и два патента РФ на изобретение. Содержание автореферата в достаточной степени повторяет структуру диссертации, основные положения и результаты исследований.

### Заключение

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, выполненная Дроздовым Сергеем Николаевичем, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие существенное значение для экономики страны. Работа соответствует паспорту научной специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства. Выполненные исследования по теоретическому уровню и практической значимости удовлетворяют требованиям п. 7 «Положение о порядке присуждения ученых степеней...» ВАК при Минобрнауки РФ, а ее автор Дроздов Сергей Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

д.т.н., профессор кафедры  
«Сельскохозяйственные машины  
и механизация животноводства»  
ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА

Ю.А. Савельев

Подпись Ю.А. Савельева заверяю:

Зав. канцелярией ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА



С.А. Угарова