

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу Ченцова Николая Алексеевича на тему «Повышение эффективности использования газобаллонных тракторов тягового класса 1,4 (на примере трактора МТЗ-82.1)», представленную в диссертационный совет при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

### **Актуальность темы**

При производстве сельскохозяйственной продукции затраты на дизельное топливо достигают 50 % от общих затрат. Поэтому перевод тракторных дизелей для работы на более дешевом природном газе – метане – позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства. В настоящее время основной причиной, сдерживающей перевод сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо, является недостаточное количество заправочных газовых станций. Поэтому разработка средств и организация технологического процесса заправки тракторов природным газом, особенно для фермерских хозяйств, является актуальной задачей.

### **Достоверность научных положений и выводов**

Достоверность выполненных исследований обеспечивалась результатами проведенной работы путем использования положений теоретической механики и эксплуатации машинно-тракторного парка, сходимостью результатов аналитических исследований с литературными и экспериментальными данными.

**Научная новизна диссертационной работы** заключается в получении аналитических зависимостей для определения предельных углов устойчивости трактора МТЗ-82.1 при различном расположении элементов газобаллонного оборудования

**Практическая значимость работы** заключается в следующем:

1. Разработан новый съемный кассетный модуль с двумя газовыми баллонами высокого давления, которые монтируются в передней части трактора;
2. Обоснована новая схема технологического процесса заправки газовых баллонов природным газом;
3. Доработана система распределенной подачи газа по эжекционному принципу для двигателя Д-243.

## Оценка содержания диссертации

Диссертация объемом 170 страниц, состоит из введения, шести разделов, общих выводов, списка использованной литературы, включающего 173 наименований. Оформление диссертации соответствует требованиям ВАК РФ.

**Во введении** автор обосновал актуальность темы, сформулировал цель работы и основные положения, выносимые на защиту.

**В первом разделе** «Состояние вопроса и задачи исследования» проведен анализ состояния вопроса. Рассмотрены вопросы организации заправки газом тракторов с газобаллонным оборудованием и проведен анализ средств заправки.

Замечания по первому разделу:

1. Недостатком анализа литературных источников является отсутствие обзора работ, посвященных вопросам балластирования колесных тракторов при выполнении основных сельскохозяйственных операций, на основании которых можно было бы выявить критериальные эксплуатационные факторы рационального размещения газовых баллонов на тракторе.

**Во втором разделе** «Теоретическое обоснование рационального размещения газовых баллонов на тракторе тягового класса 1,4» проводится расчетно-теоретический анализ влияния расположения газовых баллонов на устойчивость и тягово-сцепные показатели трактора. Рассчитаны предельные углы устойчивости трактора как в статическом положении, так и в динамике, при установке газовых баллонов на крыше и впереди трактора. Полученные результаты показали, что установка баллонов в передней части трактора снижает коэффициент буксования и улучшает устойчивость трактора.

К замечаниям по второму разделу следует отнести:

1. Отсутствие обоснованного выбора конструктивных параметров газовых баллонов;

2. Следовало также оценить устойчивость трактора при его использовании в составе машинно-тракторного агрегата с различными сельскохозяйственными орудиями.

**В третьем разделе** «Общая методика и программа исследований» представлены программа, оборудование, общие и частные методики экспериментальных исследований.

Положительным моментом является использование современного оборудования. Так, контроль и обработка параметров системы подачи газообразного топлива осуществлялись с использованием программного комплекса «Тракторинжект», разработанного ООО «ППП Дизельавтоматика», г. Саратов, позволяющего определять расход газообразного и дизельного

топлив, частоту вращения коленчатого вала, угол опережения впрыскивания топлива.

Замечания по третьему разделу:

1. Чем обоснована необходимость измерения глубины обработки при проведении экспериментальных исследований (стр.73 диссертации);

2. В материалах третьей главы не нашло отражение сопоставление расчетных и экспериментальных данных по исследованию устойчивости трактора.

**В четвертом разделе** «Результаты испытаний системы распределенной подачи газообразного топлива трактора МТЗ-82.1» приведены результаты производственных испытаний трактора МТЗ-82.1 при использовании системы распределенной подачи газа по эжекционному принципу.

Применительно к двигателю Д-243 предложено существенно доработать эту систему. Дополнительно разработан газовый смеситель с двумя электромагнитными газовыми клапанами, по каналам которых газ поступает непосредственно под тарелки впускных клапанов.

Результаты эксплуатационных испытаний, проведенных непосредственно в сельскохозяйственном производственном кооперативе с использованием почвообрабатывающего орудия ОПО-4,25, показали повышение эффективности использования трактора за счет использования предлагаемой системы подачи газа.

Замечания по четвертому разделу:

1. Из текста диссертации не ясно, как оптимизировались коэффициенты электронного ПИД-регулятора, и как это отразилось на эффективность работы системы распределенной подачи газа (стр. 98 диссертации).

**В пятом разделе** «Разработка и исследование кассетного модуля для газовых баллонов» дано описание конструкции и работы съемного кассетного модуля, новизна которого подтверждена патентом на полезную модель.

Представлены результаты исследования новой схемы технологического процесса заправки газовых баллонов с использованием съемных кассетных модулей.

Установлено, что использование разработанной схемы заправки позволяет сократить время на заправку природным газом и затраты на доставку природного газа к потребителю.

Замечания по пятому разделу:

1. Непонятно, по какой схеме следует производить заправку природным газом при наличии в составе машинно-тракторного парка тракторов различных тяговых классов;

2. Данные экспериментальных исследований, представленные в таблице 5.6, не позволяют сделать убедительный вывод о сокращении времени заправки при использовании съемных кассетных модулей, снижение времени будет определяться многими факторами, которые для каждого хозяйства будут индивидуальны. Кроме того, согласно данным таблицы 5.6, сокращение времени заправки составляет 9-15%, в место 20-25% заявленных в выводе.

**В шестом разделе** «Расчет экономической эффективности работы тракторов, работающих в газодизельном цикле» представлены результаты расчета экономической эффективности использования разработанных практических рекомендаций. При этом установлено, что годовой экономический эффект при использовании газомоторного топлива в соответствии с предлагаемыми рекомендациями составит более 123 тыс. рублей, в том числе за счет рациональной организации заправки – более 51 тыс. рублей. Капитальные вложения при этом окупятся менее чем за 1,4 года.

Замечания по шестому разделу:

1. Оценку экономической эффективности следовало бы проводить в сравнении с тракторами, оснащенных существующими моделями газобаллонного оборудования.

### **Обоснованность и достоверность выводов**

**Первый вывод** достоверен

**Во втором выводе** указывается, что получены аналитические выражения для определения предельных углов устойчивости трактора МТЗ-82.1. рассчитаны предельные статические и динамические углы устойчивости трактора на подъеме, а также на продольном и поперечном уклонах.

Вывод достоверен и получен соискателем на основе разработанных аналитических выражений.

**Вывод третий** достоверен и посвящен результатам экспериментальных испытаний. На основе полученных данных убедительно показана целесообразность использования системы распределенной подачи газа по эжекционному принципу.

**Вывод четвертый** достоверен и посвящен результатам исследования съемного кассетного модуля.

**Пятый вывод** достоверен, так как отражает результаты производственной проверки новой схемы технологического процесса заправки газовых баллонов с использованием съемных кассетных модулей.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Содержание диссертации опубликовано в 9 печатных работах, в том числе 2 работы в изданиях, указанных в перечне ВАК, а также 1 патент на полезную модель.

Диссертация грамотно написана, хорошо оформлена графически.

### Заключение

Несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа Ченцова Николая Алексеевича, выполненная на тему «Повышение эффективности использования газобаллонных тракторов тягового класса 1,4 (на примере трактора МТЗ-82.1)», является законченной научно-квалификационной работой. Полученные технические разработки имеют существенное значение для АПК Российской Федерации.

По объему проведенных исследований, их результатам, научной новизне и практической значимости работа соответствует требованиям п. 9 Положений ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ченцов Николай Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Официальный оппонент,  
заведующий кафедрой «Ремонт машин и  
технология конструкционных материалов»  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ,  
доктор технических  
наук, доцент



Гапич Дмитрий Сергеевич

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Волгоградский государственный аграрный  
университет» (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ)*

*400002 г. Волгоград, пр-т. Университетский, 26. Тел. (8442) 41-13-70*

*E-mail рецензента: [gds-08@mail.ru](mailto:gds-08@mail.ru)*

*Докторская диссертация по специальности*

*05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»*



Подпись: *Гапича*  
*Дмитрия Сергеевича*  
Закрываю: начальник Управления  
кадровой политики и делопроизводства  
*Волгоградский в. Ю. Сергеевич*

*07.12.2015г.*