

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации КУШНАРЕВА АЛЕКСЕЯ НИКОЛАЕВИЧА «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Актуальность темы диссертационной работы очевидна. Повышение эффективности использования тракторных транспортных агрегатов путем улучшения их эксплуатационно-технологических показателей - задача, требующая изучения и рассмотрения с позиции многокритериальной, комплексной оценки.

Цель и задачи исследований сформулированы четко и грамотно и охватывают основной диапазон вопросов, подлежащих исследованию.

В качестве теоретических предпосылок к моделированию закономерностей влияния перераспределения веса и расположения тягово-сцепного устройства звеньев тракторно-транспортного агрегата, предложена конструктивно-технологическая схема буксирно-распределяющего устройства для сельскохозяйственного тракторного прицепа и разработаны аналитические зависимости, описывающие влияние корректирующего устройства на кинематические параметры тракторного поезда.

Реализация такого системного подхода позволяет решить проблему повышения эффективности использования многозвенных тракторно-технологических поездов, путем улучшения их кинематических характеристик и, как следствие, увеличения производительности и улучшения топливно-экономических показателей, в том числе, при использовании на покрытиях с низкой несущей способностью.

Результаты проведенных экспериментальных исследований подтверждают основные положения теоретического анализа и позволяют получить достоверные данные для обоснования рациональных параметров

предлагаемого буксирно-распределяющего устройства для сельскохозяйственного тракторного прицепа при использовании его в составе многозвенных тракторно-технологических поездов.

Методика экспериментальных исследований и применяемая измерительная аппаратура, отвечает современным требованиям и обеспечивает заданную точность определения контролируемых параметров.

Разработка предложенной математической модели и статистическая обработка экспериментальных данных осуществлена с привлечением современных математических программных приложений.

Произведена сравнительная оценка экономической эффективности применения многозвенного тракторного поезда, оснащенного экспериментальным устройством, убедительно демонстрирующая целесообразность внедрения разработанной конструкции в условиях сельскохозяйственного производства.

Апробация работы в целом достаточна и характеризует соискателя как исследователя.

Выводы и рекомендации соответствуют поставленным в диссертационной работе задачам и могут быть использованы как для дальнейших научных изысканий, так и рекомендованы к применению в производстве.

Тем не менее, по содержанию автореферата следует отметить ряд замечаний:

1. Рассматривалось ли влияние степени загрузки звеньев (прицепов) многозвенного тракторного поезда на его кинематические характеристики? Обеспечивает ли предложенное буксирно-распределяющее устройство устойчивость агрегата в случае существенной разницы в весовых характеристиках отдельных звеньев тракторно-транспортного агрегата?
2. Автор упоминает про «топливно-энергетическую» оценку (с. 4), однако в описании методики экспериментальных исследований нет

ни слова про измерение расхода топлива трактором в ходе проведения опытов.

3. По тексту автореферата автором неоднократно указывается на изучение в ходе исследований закономерностей «перераспределения веса» между звеньями агрегата и «тягово-цепных свойств» тракторного поезда (с. 4, 5, 11). Однако, изменение данных параметров не отражено ни в теоретической части, ни при обработке результатов эксперимента. Вместо этого, автор ссылается на некие «ранее проведенные исследования» (с. 8).

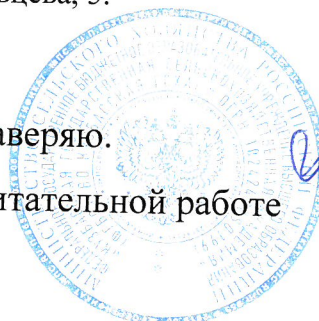
Указанные замечания по автореферату не снижают ценности результатов представленной работы для науки и практики. Из автореферата видно, что диссертация является законченной научно-исследовательской квалификационной работой и имеет существенное значение для повышения эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в условиях сельскохозяйственного производства. Содержание работы удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор КУШНАРЕВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Доцент кафедры «Агроинженерии», канд.  
техн. наук по специальности 05.20.01 –  
Технологии и средства механизации  
сельского хозяйства, доцент

Н.Н. Бережнов

Контактные данные: Бережнов Николай Николаевич  
ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
650056, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5.  
Тел. раб.: (8-384-2) 73-51-17  
e-mail: [n.berezhnov@mail.ru](mailto:n.berezhnov@mail.ru)

Подпись Н.Н. Бережнова заверяю.  
Проректор по учебно-воспитательной работе



М.А. Яковченко

«10» ноября 2021 г.

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Кушнарёва Алексея Николаевича, выполненной на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01- Технологии и средства механизации сельского хозяйства*

На транспортных работах в Амурской области в небольших и крестьянско-фермерских хозяйствах нашли широкое применение достаточно недорогие и эксплуатационно-надёжные, многофункциональные тракторы класса 1,4-2, как полноприводного типа, так и колёсной формулы 4К2. Одним из способов повышения эффективности их использования в сельском хозяйстве является увеличения объёма перевозимого груза при агрегатировании несколькими прицепными звеньями в составе тракторно-транспортных агрегатов.

Наряду с этим использование таких тракторно-транспортных агрегатов (ТТА) не всегда представляется возможным из-за увеличения ширины транспортного коридора в повороте при движении по дорогам 4-5 технической категории, когда второе прицепное звено выдвигается на полосу встречного движения в пределах 0,6-0,8 метра.

В данной работе автор теоретически и экспериментально доказал, что повысить эффективность использования ТТА на транспортных операциях возможно за счёт использования дополнительных устройств, позволяющих исключить выезд второго прицепа методом коррекции траектории движения. Эффективность предлагаемых решений экспериментально подтверждена внедрением в технологию транспортных операций в хозяйствах области.

В тоже время имеются ряд замечаний, требующих разъяснения автора:

1. Рисунок 7. Отсутствуют подрисовочные надписи, что затрудняет чтение предложенной схемы.
2. Страница 13. Длина кривой дуги ограничена точками  $M_{(a)}$  и  $M_{(b)}$  хотя на рисунке 7 длина дуги ограничена также, как на рисунке 3, обозначением  $M_k$  и  $M_{k+1}$ ? Параметры требуют пояснений.
3. С. 10. Требуется редакция- ссылка на рисунок 4 и название самого рисунка. Отмечается разночтение.

Несмотря на замечания, не изменяющие практическую ценность работы, отмечаю, что диссертационная работа Кушнарёва Алексея Николаевича на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур» выполнена на высоком научном уровне, является законченной научно-квалификационной работой, в



которой содержится решение актуальной отраслевой научной задачи, соответствует требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

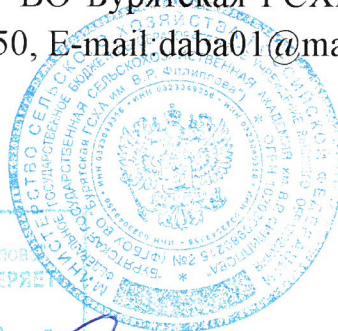
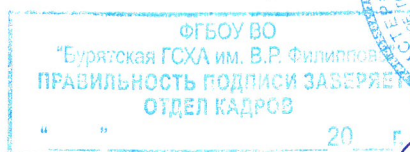
15 ноября 2021 г



Раднаев Даба Нимаевич

Доктор технических наук (научная специальность 05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства), доцент кафедры механизации сельскохозяйственных процессов ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА, 670010, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, сот. тел. 8 950 395 69 50, E-mail: [daba01@mail.ru](mailto:daba01@mail.ru)

Подпись заверяю:



(З. Доржиева ст.)

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Кушнарёва Алексея Николаевича, выполненной на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства*

Производственным опытом и работами учёных установлено, что использование прицепного тракторно-транспортного агрегата (ТТА) связано с появлениями колебаний в горизонтальной плоскости, приводящих к ухудшению устойчивости движения и параметров маневренности ТТА, увеличению ширины поворотной полосы движения. В связи с чем исследования, направленные на устранение обозначенных выше факторов и повышение эффективности многозвенных тракторно-транспортных агрегатов в сельском хозяйстве являются актуальными и востребованными в агропромышленном комплексе.

Автором предложено перспективное техническое решение повышения эффективности многозвенного транспортного агрегата за счёт установки в систему ТТА следящих устройств, способных корректировать траекторию движения при автоматическом смещении тягово-сцепных устройств (ТСУ) звеньев ТТА в повороте, а также на высоком уровне, с применением современного программного и приборного комплекса, исследованы конструкционные и технологические параметры экспериментального агрегата. Внедрение предлагаемых устройств в хозяйствах региона показало достаточную экономическую выгоду, что подтверждает результативность выбранного направления исследований.

Однако к работе имеются ряд замечаний, требующих разъяснения автора:

1. С.12 рисунок 6. В подрисуночной надписи к прилагаемой схеме отсутствуют обозначения и названия её элементов.
2. Формулы 2 и 7 одинаковы по содержанию, что требует пояснения.

Вместе с тем отмечаю, что диссертационная работа Кушнарева Алексея Николаевича на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур» выполнена на высоком уровне, содержит решение отраслевой научной задачи, соответствует требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

22 ноября 2021г

 Романов Сергей Вячеславович

Кандидат технических наук (научная специальность 05.20.01- Технологии и средства механизации сельского хозяйства), доцент кафедры Технические системы в АПК, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7, тел. + 7 (3452) 46-16-43, 29-01-81, Email: pr@gausz.ru



Подпись Романова  
Сергей Вячеславовича  
ЗАВЕРЯЮ  
директор по персоналу  
Макара (Макарова О.А.)

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Кушнарёва Алексея Николаевича, выполненной на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01- Технологии и средства механизации сельского хозяйства**

В представленной работе отмечается, что важной особенностью, отражающейся на возможностях эксплуатации, при использовании многозвенных тракторно-транспортных агрегатов (ТТА)-тракторных поездов является увеличение ширины транспортного коридора в поворотах с выходом второго и последующих агрегатируемых звеньев на полосу встречного движения, что отрицательно влияет на безопасность движения, скоростные характеристики и производительность при выполнении транспортных операций. Учитывая, что основные сельскохозяйственные транспортные работы в рассматриваемом регионе-Амурской области, в силу зонально-климатических условий, выполняются в периоды, когда автомобили многоцелевого назначения не имеют возможности в полной мере реализовать свои тягово-сцепные свойства вследствие уменьшения сил трения в пятне контакта из-за переувлажнения поверхности движения и увеличения фактора бокового увода движителей в повороте, в хозяйствах области возникает необходимость широкого использования ТТА на базе колёсных тракторов

В рассматриваемой диссертационной работе, с целью повышения эффективности использования многозвенных ТТА на транспортных работах автор предлагает использовать устройства, позволяющие осуществлять автоматическое позиционирование тягово-сцепных устройств (ТСУ) звеньев агрегата с целью достижения безопасных условий поворота. Предлагаемые устройства защищены патентами РФ на интеллектуальную собственность, обладают значимой перспективой промышленного внедрения и эффективностью.

Вместе с тем к работе имеется ряд замечаний, требующих пояснений автора:

1.с.11. Рисунок 5 –требуется пояснение, что обозначают приведённые цифры



2. с.13. Требуется редакции название рисунка и ссылка на рисунок. Конкретно-перемещение или смещение?

Вместе с тем отмечаю, что диссертационная работа Кушнарева Алексея Николаевича на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур» выполнена на высоком уровне, содержит решение научной задачи, соответствует требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Доктор технических наук (научная специальность 05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства), профессор, заведующий кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» Автодорожного факультета ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университета им. М.К. Аммосова, 677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, 58, тел. 7(4112)47-36-45, E-mail: druzvar@mail.ru

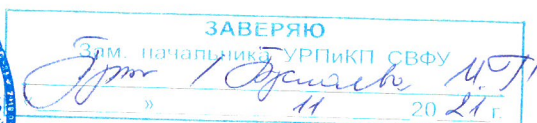
Друзьянова  
Варвара Петровна

Подпись Друзьяновой Варвары Петровны заверяю:

Начальник управления по работе с персоналом и кадровой политике ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова

Тимофеева Л.М.

2021-11-15





## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Кушнарёва Алексея Николаевича, выполненной на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства*

Используемые в настоящее время технологии возделывания сельскохозяйственных культур включают в себя операции, которые требуют проведения высокого объёма транспортных работ. В небольших крестьянско-фермерских хозяйствах нашли широкое применение тракторно-транспортные агрегаты на базе колёсных тракторов класса 1,4-2. Это особенно важно там, где использование автомобильного транспорта ограничено естественно-производственными условиями.

Известно, что повысить эффективность их использования в сельском хозяйстве возможно методом увеличения объёма перевозимого груза при агрегатировании несколькими прицепными звеньями в составе тракторно-транспортных агрегатов (ТТА).

Однако использование их на дорогах имеющих небольшую ширину проезжей части, затруднено в связи с тем, что при прохождении поворотов ТТА не выдерживают ширину транспортного коридора и второй прицеп выходит на полосу встречного движения, что ограничивает их использование и скоростные характеристики.

В рассматриваемой работе, для повышения эффективности ТТА автор предлагает использовать устройства, позволяющие обеспечить автоматическое смещение точек соединения (ТСУ) звеньев агрегата, что даёт возможность исключить выезд второго прицепа на сторону встречного движения, повысить скорости движения и безопасность применения ТТА на транспортных операциях.

Однако в работе имеются ряд замечаний, требующих разъяснения автора:

1. Рисунок 2 - из представленной схемы непонятно, вследствие чего уменьшилась ширина транспортного коридора.
2. Формула (5) требует пояснения, что за величина  $L_1$ .
3. Рисунок 1- не все элементы устройства обозначены, что затрудняет понятие принципа его работы.

Вместе с тем отмечаю, что диссертационная работа Кушнарева Алексея Николаевича на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур» выполнена на высоком научном уровне, содержит решение отраслевой научной задачи, соответствует требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

18.11.2021г.

Дондоков Юрий Жигмитович



Кандидат технических наук (научная специальность 05.20.01- Технологии и средства механизации сельского хозяйства), доцент заведующий кафедрой Технологические системы АПК. Инженерный факультет ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ. 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское шоссе 3 км., тел.89841095795, E-mail:ooo-centaurus@mail.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кушнарёва Алексея Николаевича по теме «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной в диссертационный совет Д 220.027.01, созданный на базе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Использование многозвенных тракторно-транспортных агрегатов в небольших сельскохозяйственных организациях оправданно необходимостью повышения эффективности использования имеющегося в хозяйстве машинно-тракторного парка и более высокими тяговыми характеристиками тракторов по отношению к автомобильному транспорту в условиях дорог, не имеющих твёрдого покрытия, поэтому тема работы, выбранная автором для исследований – актуальна и имеет практический интерес.

В своей работе автор целью исследований ставит повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

В ходе исследований автором предложены конструкции тягово-сцепных устройств трактора и прицепа, имеющие особенность смещения во время поворота в сторону, противоположную центру поворота.

Теоретическими исследованиями подтверждена гипотеза о том, что смещение точки приложения силы тяги в сторону, противоположную центру поворота, обеспечивает уменьшение транспортного коридора с одновременной догрузкой колеса, в сторону которого произошло смещение, определены зависимости влияния смещения буксирных устройств трактора и первого прицепа на ширину транспортного коридора.

В экспериментальных исследованиях автор нашёл подтверждение результатов проведённых расчётов основных параметров предлагаемого устройства и определил, что его применение обеспечит положительный экономический эффект.

Замечания по работе:

1. Из текста автореферата не понятно, как была определена оптимальная величина планшайбы и расстояние между осями крепления планшайбы на трактор и осью прикрепления прицепа?

2. В тексте автореферата не даны расшифровки позиций, указанных на рисунках 5 и 6, что затрудняет понимание принципа привода механизма перемещения заднего тягово-сцепного устройства первого прицепа. В тексте автореферата это тоже не оговаривается.

Несмотря на указанные замечания, можно утверждать, что диссертационная работа отвечает критериям, изложенным в Постановлении Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней», а её автор, Алексей Николаевич Кушнарев заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Ведущий научный сотрудник отдела механизации и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ»

канд. техн. наук

*Михальцов*

Е.М. Михальцов

24.11.2021 г.

Михальцов Евгений Михайлович

Служебный адрес: 644012, г. Омск, проспект Королева 26

тел. (3812) 77-52-46

mail: [55asc@bk.ru](mailto:55asc@bk.ru)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр»

Ведущий научный сотрудник отдела механизации и экономических исследований, кандидат технических наук по специальности 05.20.01. – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Подпись канд. техн. наук, ведущего научного сотрудника отдела механизации и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ» Михальцова Е.М. заверяю:

Заместитель директора по научной работе,

доктор сельскохозяйственных наук



*В.С. Бойко*

В.С. Бойко



## Отзыв

на автореферат диссертации Кушнарева Алексея Николаевича на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства

Актуальность темы диссертации обусловлена ограниченными тягово-сцепными свойствами тракторных шин на переувлажненной поверхности движения, увеличением бокового увода шин на повороте. Анализ производственно-эксплуатационных условий тракторно-транспортных агрегатов позволил автору сформулировать гипотезу по оптимизации транспортного коридора в движении, обозначить цель и задачи, которые решены для ее достижения.

Представленные в автореферате методика и результаты теоретических и экспериментальных исследований, сформулированные выводы свидетельствует, что Кушнарев Алексей Николаевич состоялся как исследователь в области технологий и средств механизации сельского хозяйства.

Замечания по автореферату:

1. Первый вывод не имеет конкретной научной информации.
2. Автор утверждает (на с. 15, 1 абзац) «...замерялись радиус и кривизна поворота». Полагаю, что замерен радиус, а кривизна (обратная величина радиуса) определена расчетом
3. Автор не представил перспективы дальнейшей разработки темы.
4. Превышен рекомендуемый для автореферата кандидатской диссертации объем - 1 п. л.

Несмотря на указанные замечания, которые носят отчасти редакционный характер, считаю, диссертация Кушнарева Алексея Николаевича на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», направленная на повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов, отвечает требованиям ВАК, а ее автор достоин присуждения искомой степени.

Д.т.н. (диплом ДК №027425 от 07.10.2005, диссертация защищена по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства), доцент, профессор кафедры «Транспортно-технологические машины и комплексы» ФГБОУ ВО «Чувашский аграрный университет», 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29. Тел 89033596675, e-mail: [ura.kazakov@mail.ru](mailto:ura.kazakov@mail.ru)

Казakov Юрий Федорович

Подпись	<i>Казakov Ю. Ф.</i>
Заверяю	<i>И. В. Андреев</i>
подпись	расшифровка подписи
<i>Ученый секретарь</i>	
должность	
<i>18 ноября</i>	<i>20 21 г.</i>





**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«САХАЛИНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

ИНН 6510003056/650101001 Управление Федерального казначейства по Сахалинской области (ФГБНУ СахНИИСХ л. сч. 20616У00190), р/с 40501810564012000002, БИК 016401800 Отделение Южно-Сахалинск, г. Южно-Сахалинск 693022, г. Южно-Сахалинск, пл. р-н Новоалександровск, пер. Горького, 22 факс/тел. (4242) 796-383 E-mail:sakhnii\_sakhalin@mail.ru

---

На №

от 19.11.2021 г. № 123

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 220.027.01  
А.В. Якименко

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации **Кушнарера Алексея Николаевича** на тему: «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства

В настоящее время в небольших крестьянско-фермерских хозяйствах Амурской области в основном используются многофункциональные тракторы тягового класса 1,4 и 2. С целью повышения их эффективности применяют агрегатирование несколькими прицепными звеньями в составе тракторно-транспортных агрегатов, что позволяет увеличить объем перевозимого груза. При этом в ходе эксплуатации отмечены негативные стороны, такие как увеличение ширины транспортного коридора в поворотах с выходом агрегируемых звеньев на полосу встречного движения, что отрицательно влияет на безопасность движения, скоростные характеристики и производительность при выполнении транспортных операций. Также в ходе работы транспортного-тракторного агрегата на почвах с низкой плотностью или заснеженных возникает проблема снижения тягово-сцепных

свойств за счет уменьшения сил трения, что увеличивает фактор бокового увода движителей в повороте.

Диссертационная работа Кушнарера Алексея Николаевича посвящена повышению эффективности использования транспортно-тракторных агрегатов в сельскохозяйственном производстве за счет разработки и внедрения буксирно-распределяющих устройств.

По результатам теоретических и экспериментальных исследований определены оптимальные значения: угла поворота дышла прицепа (26-30 градусов), угла поворота план-шайбы устройства (35-40 градусов) и длины выхода штока гидроцилиндра (0-0,2 м), которые позволяют оптимизировать радиус поворота транспортно-тракторного агрегата и ширину его транспортного коридора в движении на 0,62 м в сторону внешнего радиуса.

На основе полученных данных разработаны и запатентованы буксирно-распределяющие устройства (патенты: № 2728162, № 2739635, № 2753047). Сравнительные хозяйственные испытания в условиях Амурской области показали их высокую эффективность, на увеличение производительности транспортно-тракторного агрегата с догружающе-корректирующими устройствами на 15-18 %, при одновременном снижении расхода топлива на 12-15 % на 1 т км. Экономия энергозатрат составила 11,5 МДж/т км (или в денежном выражении 2,9 руб./т км).

Итоги проведенных исследований докладывались и обсуждались на конференциях российского и международного уровня.

Диссертационная работа А.Н. Кушнарера выполнена на высоком научно-методическом уровне с использованием современных методов исследований.

Практическая значимость заключается в том, что использование колесного тракторно-транспортного агрегата с предлагаемыми запатентованными устройствами позволяет повысить тягово-сцепные свойства и дает возможность регулировать траекторию движения и ширину транспортного коридора на почвах с низкой несущей способностью. Полученные результаты внедрены и применяются в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских-фермерских хозяйствах Амурской области. Также их можно использовать для уточнения теории движения тракторно-транспортного агрегата с изменяющимся сцепным весом и углом поворота в учебном процессе при подготовке специалистов.

Надо отметить перспективу дальнейшей разработки темы в изучении эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Учитывая актуальность, научное и практическое значение проведенных исследований, считаем, что диссертационная работа А.Н. Кушнарера «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур» соответствует требованиям ВАК, предъявляемых к кандидатским диссертациям и заслуживает положительной оценки, а его автор – присуждению ученой степени кандидата технических наук.

Ведущий научный сотрудник группы картофелеводства ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», кандидат сельскохозяйственных наук (специальность 06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур).

С.А. Булдаков

693022, г. Южно-Сахалинск, пер. Горького, д. 22, тел. 8 (4242) 796383.

Подпись С.А. Булдакова заверяю:

Заместитель директора ФГБНУ  
СахНИИСХ, кандидат  
сельскохозяйственных наук



В.А Чувиллина

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Кушнарева Алексея Николаевича, выполненной на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01- Технологии и средства механизации сельского хозяйства*

Как показывает производственный опыт, в зимний и весенне-осенний период в Амурской области вместо автомобильного транспорта, для обеспечения выполнения необходимого объёма транспортных сельскохозяйственных работ, наиболее рационально использование тракторно-транспортных агрегатов (ТТА). При чём всё наибольшее распространение получают многозвенные тракторно-транспортные агрегаты, состоящие из нескольких прицепных звеньев.

Вместе с тем их движение по сельскохозяйственным дорогам и дорогам общего пользования небезопасно, так как на дорогах 4 и 5 технической категории прицепные звенья при выполнении маневра поворота выдвигаются на полосу встречного движения, что заставляет оператора ТТА значительно снижать рабочие скорости при прохождении поворота, уменьшать массу перевозимого груза и обращать дополнительное внимание на траекторию прицепных звеньев, отвлекаясь от процесса вождения.

Автором рассматриваемой работы предложены и исследованы перспективные конструкции, предназначенные для автоматического корректирования траектории движения звеньев ТТА в повороте, что позволяет как увеличить эффективность применения ТТА в сельском хозяйстве, так и повысить безопасность его эксплуатации.

Высокие показатели внедрения и апробации исследования подтверждают качество работы автора и определяют востребованность его результатов при транспортном обеспечении технологий сельскохозяйственного производства.

В тоже время имеются ряд замечаний, требующих разъяснения автора:

1. В автореферате не указаны параметры доверительных интервалов теоретических и экспериментальных исследований
2. С.15.недостаточно отражён приборный комплекс, применённый в ходе исследований. Так не указано, как измерялся угол виража, радиус и кривизна поворота в ходе экспериментов.

3. Требуется пояснений понятие, примененное автором на с.15 «опытные испытания проводились...в условиях стандартных ландшафтов и дорожных условий Амурской области».

Несмотря на выявленные замечания, отмечаю, что диссертационная работа Кушнарера Алексея Николаевича на тему «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур» выполнена на высоком научном уровне, является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной отраслевой научной задачи, соответствует требованиям ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

«16» ноября 2021 года

Сюмак Анатолий Васильевич

Доктор технических наук (научная специальность 05.20.01-Технологии и средства механизации сельского хозяйства), ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», 675027, Амурская область, г.Благовещенск, ул.Игнатьевское шоссе, д.19, тел (4162)36-94-50, E-mail:amursoja@jmail.ru

Подпись Сюмака А.В. заверяю:



заведующий секретарь: (Михайлова Г.Н.)



675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, д. 86, корпус 12, ауд. 82,  
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет».  
Учёному секретарю  
Диссертационного совета Д 220.027.01  
Якименко Андрею Владимировичу

### **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации «**Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур**», представленный **Кушнарёвым Алексеем Николаевичем** на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

**Актуальность темы** обусловлена проблемой повышения эффективности тракторно-транспортных агрегатов при реализации технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учётом природно-производственных условий региона.

**Научная новизна** работы подтверждается обоснованием условий оптимизации ширины транспортного коридора и радиуса поворота агрегата.

**Практическую значимость** работы определяет применение способов перераспределения сцепного веса в системе агрегата за счёт коррекции положения тягово-сцепного устройства и влияние его положения на траекторию движения и ширину транспортного коридора.

Несомненными достоинствами работы является внедрение результатов исследования и опыт использования корректирующих устройств в хозяйствах Амурской области.

### **Замечания:**

Несмотря на несомненные достоинства работы, проведённой соискателем, по содержанию автореферата возникает ряд замечаний:

1. В автореферате не показано влияние загрузки прицепов и положения их центра масс на устойчивость звеньев ТТА при движении в повороте и других видах маневрирования.

2. Не ясно, за счёт чего изменяются тягово-сцепные свойства трактора и управляемость агрегатом, обеспечивающие существенное снижение расхода топлива и повышение производительности.

3. Автором не показана возможность использования предлагаемого корректирующего устройства для транспортирования почвообрабатывающих и посевных комплексов в составе агрегата.

### Заключение

Несмотря на указанные замечания, структура и объём выполненных исследований, их актуальность и новизна, уровень решения поставленных задач, а также достоверность и экономическая эффективность полученных результатов позволяют утверждать, что работа Кушнарёва Алексея Николаевича «Повышение эффективности использования тракторно-транспортных агрегатов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур» удовлетворяет требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 05.20.01, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры «Тракторы и автомобили»  
ИИСиЭ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ,  
д.т.н. (05.20.01 – Технологии и средства механизации  
сельского хозяйства, 2006 г.), профессор

Н.И. Селиванов

Доцент кафедры «Тракторы и автомобили»  
ИИСиЭ ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ,  
к.т.н. (05.02.02 – Машиноведение, системы приводов  
и детали машин, 2001 г.), доцент

И.А. Хóрош

