

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО СПбГАУ,  
доктор ветеринарных наук,  
профессор В.Ю. Морозов



\_\_\_\_\_ 2026 г.

## О Т З Ы В

### ведущей организации

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Лаврова Александра Владимировича «Методологическое обоснование направлений развития системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (по техническим наукам)

### 1. Общая характеристика работы

Диссертационная работа представлена на 282 страницах компьютерного текста, включает в себя 56 рисунков и 75 таблиц, состоит из введения, 7 глав, заключения, списка литературы и приложения.

Структура представленной работы определяется общей методологией исследования.

Материалы в диссертации изложены последовательно, по мере решения поставленных задач автором, а их объем соответствует полноте раскрытия сущности работы.

Диссертационная работа А.В. Лаврова выполнена на кафедре механизации сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и в лаборатории системы мобильных энергетических средств отдела мобильных энергосредств ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.

Основные результаты проведенных исследований А.В. Лаврова, опубликованы в 20 статьях, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов диссертаций, в 7 статьях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science, в 1 монографии, в 1 методических указаниях.

В приложении к диссертации содержатся акты внедрения результатов в различные организации реального сектора экономики.

Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации, представленной к защите диссертационной работе и соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и оформление».

## **2. Актуальность темы диссертации**

Машинно-технологическое обеспечение сельскохозяйственного производства является основным фактором успешного его развития. Сельское хозяйство должно быть обеспечено материально-техническими и земельными ресурсами, а также кадрами. Мобильные энергетические средства как базовый ресурс реализации машинных технологий, определяющий состояние других ресурсов, должен быть в первую очередь изучен в полном объеме.

Современное сельскохозяйственное производство характеризуется следующими негативными показателями: во-первых, более 60% эксплуатируемой техники имеет возраст более 10 лет; во-вторых, недостаток техники приводит к большому недобору и потерям продукции, в следствие увеличения продолжительности выполнения технологических операций, влекущих к нарушению агросрока; в-третьих, существующие модели российской техники, разрабатывались более 40 лет назад; в-четвертых, мониторинг качественного состояния машинно-тракторного парка не проводится.

Актуальность темы определяется отсутствием перспективных концепций создания новых моделей тракторов, слабо изучены вопросы эксплуатации техники за сроком амортизации и оптимизации ее состава, отсутствием государственного мониторинга состояния машинно-тракторного парка.

В связи с этим, представленная к защите диссертация Лаврова Александра Владимировича имеет большое научное и практическое значение и направлена на решение современных проблем в сельском хозяйстве в государственных масштабах. Работа посвящена обоснованию технологического направления развития сельскохозяйственных мобильных энергетических средств, предусматривающего повышение энергоэффективности и экологической безопасности в полном жизненном цикле за счет уменьшения конструкционной массы, снижения расхода топлива и увеличения производительности машинно-тракторных агрегатов, разработке двухпараметрической классификации мобильных энергетических средств, позволяющей более эффективно комплектовать машинно-тракторный агрегаты, разработке методики определения технологической потребности в сельскохозяйственных тракторах, позволяющей рассчитывать необходимый количественный состав тракторного парка для выполнения всего комплекса технологических операций производства продукции в оптимальные сроки, обоснованию показателей оценки эффективности тракторного парка.

### **3. Научная новизна работы**

Научная новизна работы заключается в:

- представлении мобильных энергетических средств как технической системы, включающей трактор, типаж, технологическую потребность и реальный парк;
- двухпараметрической тягово-мощностной классификации типажа, содержащего 11 тяговых классов и 12 мощностных разрядов;
- методике определения оптимального количественно-возрастного состава по критерию минимизации совокупных затрат, учитывающих дефицит и эксплуатацию тракторов за сроком амортизации;
- усовершенствовании метода прогнозирования развития тракторного парка на основе учета факторов воздействия на агрономическую культуру.

Новизна подтверждается стандартом организации СТО ВИМСТАНДАРТ 001-2016. Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы и мощностные разряды, свидетельском о регистрации программы для ЭВМ № 2023684384 «Программа расчета технологической потребности регионов России в сельскохозяйственной технике», проектом Методических рекомендаций по определению

нормативной потребности в сельскохозяйственной технике для растениеводства.

#### **4. Значимость для науки и практики**

Результаты теоретических исследований вносят существенный вклад в развитие теории трактора при работе его в качестве мобильного энергетического средства в составе с технологическим модулем, теории воздействия колесных движителей на опорное основание, теория обоснования массо-энергетических показателей экологически безопасных сельскохозяйственных тракторов, методов оптимизации количественно-возрастного состава тракторного парка сельскохозяйственных организаций в условиях ограниченности ресурсов.

Практическая значимость работы подтверждается актами внедрения результатов в производственный процесс следующих организаций:

- Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан;
- Министерство сельского хозяйства Калужской области;
- ООО «Брянский тракторный завод»;
- ООО «УралИжтрак»;
- ООО «Центр технического сотрудничества при МГТУ им. Н.Э. Баумана»;
- ООО «Научно-производственный центр «Калугатрактсельмаш»;
- ИП Глава КФХ Карпенко В.В.

#### **5. Достоверность и апробации результатов работы**

Достоверность и обоснованность основных выводов, сформулированных Лавровым А.В. в диссертации, подтверждается применением общеизвестных методов, значительным объемом и достоверностью обработанных статистических данных, корректностью методик исследований, хорошей сходимостью результатов теоретических исследований.

Основные положения и результаты диссертационного исследования обсуждены и одобрены:

- на заседании секции Научно-технической политики Научно-технического совета Минсельхоза России (протокол № 21 от 10 декабря 2020 г.);
- на совещании в Евразийской экономической комиссии (протокол № 11-26/пр от 03 мая 2023 г.);

- на научных конференциях Всероссийского и международного уровня.

Диссертант принимал участие в реализации следующих проектов: ФГБОУ ВО БашГАУ (договор, №04-01-1/2022 от 20.01.2022 г.); ООО «АСТ» (договор, №10-03-1/2022 от 01.04.2022 г.); «Фондом содействия развитию инноваций» (договор №3994ГС1/65569 (код 0065569) от 03.03.2021 г.).

## **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Результаты проведенных исследований имеют существенное значение для науки и практики и могут быть использованы органами государственной власти при разработке Системы машин как, регионов так и России в целом, а также при прогнозировании обновления тракторного парка в регионах и сельскохозяйственных организациях.

Производителями и разработчиками систем автоматического регулирования при обосновании алгоритмов управления оптимальным внутренним давлением воздуха в шинах.

Производителями и разработчиками сельскохозяйственных тракторов при обосновании эксплуатационной массы и мощности двигателя.

## **7. Общие замечания**

1. В основных положениях диссертационной работы автор в качестве объекта исследования рассматривает систему мобильных энергетических средств как технический ресурс реализации механизированного сельхозпроизводства, далее во 2 главе «МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ...» на рисунке 2.1 «Методологические предпосылки...» объект исследования представлен с иной технологической сутью, следовательно представленная четырехуровневая техническая система в основе которой заложены трактор, типаж, техническая потребность и парк, при котором на наш взгляд нет связи с «техническим ресурсом реализации механизированного сельхозпроизводства», в данном случае считаем, что автору следовало бы сохранять синхронность формулировки объекта исследования как по сути так и по содержанию во избежание разночтения актуальности поставленной цели.

2. Аналогичная ситуация и по предмету исследования, в общем положении диссертационной работы представлены *«...закономерности развития парка, типажа и конструкции сельскохозяйственных тракторов»*, данное словосочетание *«закономерности развития парка, типажа...»*

понятие растяжимое, представленные формулировки предмета исследования на рисунке 2.1. размыты и не конкретизированы, на наш взгляд автору следовало бы уточнить или представить реальные факторы, условия или технологии влияющие на энергоэффективность эксплуатируемого трактора как мобильного энергетического средства, следовательно как и в первом замечании желательно сохранять единство определений во избежание разночтения актуальности поставленной цели.

3. В разделе 2.2. на стр. 47 представлена таблица 2.1. – «Ресурсная характеристика механизированного сельхозпроизводства» где автор подробно уточняет данную характеристику, хотелось бы уточнить, автор указав в объекте исследования формулировку «технический ресурс реализации механизированного сельхозпроизводства» имел ввиду все же «Ресурсную характеристику» или же «Технический ресурс», так как на наш взгляд это разные понятия.

4. Во 2 главе на стр. 39 второй абзац сверху автор внес такое предложение состоящее из следующего словосочетания *«...органически связанных (составляющих единый организм со своими законами развития) технических субъектов-тракторов...»* на наш взгляд представлять в подобном виде определение мобильного энергетического средства (МЭС) технически некорректно, есть общепринятое определение МЭС которое представлено в официально опубликованных учебниках и учебных пособиях таких авторов как Будько В.В., Самусенко В.И., Носов С.В., Силаев Г.В. и т.д.

5. В разделе 3.5 на стр. 79 второй абзац снизу заявлено *«Мощностной баланс МТА»* далее по тексту автор указывает *«Рассмотрен мощностной баланс мобильного энерготехнологического средства (МЭС)»* хотя сокращение аналогично как у мобильного энергетического средства (МЭС) судя по функциональным возможностям почти одно и тоже, далее на стр. 80, 81 и т.д. представлены схемы силовых потоков машинно-тракторных агрегатов (МТА), не понятно, что же автор берет за основу МТА или МЭС? Судя по схемам силовых потоков и математическим выражениям это мобильное энерготехнологическое средство (МЭС) так как далее по тексту подтверждается рисунком 3.11 – «Схема сил, действующих на МЭС», данная путаница в определениях вводит в заблуждение и затрудняет понимания решаемой проблемы, так как по определению и функциональным возможностям машинно-тракторный агрегат (МТА) и мобильное

энергетическое средство (МЭС), это не совсем одно и то же, хотя и есть некая взаимосвязь.

6. В подразделе 3.5.1 на стр. 86 на рисунке 3.12 представлена «Зависимость КПД ходовой системы  $\eta_x$  от кинематического несоответствия первого ( $K_{н1}$ ) и третьего ( $K_{н3}$ ) мостов» как известно научная работа посвящена развитию системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств, хотелось бы уточнить как можно оценить энергоэффективность предлагаемого модульного энерготехнологического средства с показателями энергоэффективности уже существующих сельскохозяйственных тракторов если нет сравнительной зависимости подобно рисунку 3.12. Возможно у классических тракторов нет необходимости в подобном показателе как «несоответствие мостов» с колесной формулой 2х2, и все же можно было бы произвести сравнительную оценку к примеру по тягово-динамическим показателям.

7. В разделе 3.5.3 на стр. 96 представлен рисунок 3.18 – «Максимальное допустимое давление на почву в весенний период проведения основных технологических операций», представлено сравнение по тягово-сцепным качествам тракторов, и все же по представленной зависимости не понятно какой именно новый трактор представлен, тот который на рисунке 7.2 – «Новый экологически безопасный трактор тягового класса 1,4» или же на рисунке 3.5 – «Модульное энерготехнологическое средство», и снова нет единства в терминологии касаясь названий и краткого обозначения транспортного средства, что приводит к заблуждению понимания представленного материала.

8. В главах 4, 5, 6, 7 автор достаточно подробно и глубоко проанализировал востребованность и потребность сельскохозяйственных тракторов по их энергетической насыщенности и загруженности в зависимости от выполненных технологических операций как в Российской Федерации, так и за ее пределами, при этом с точки зрения экономической составляющей хотя в работе есть достаточно подробная оценка экономической эффективности развития системы мобильных энергетических средств, хотелось бы уточнить проводил ли автор технико-экономический расчет по комплексной оценке востребованности тракторного парка рассматриваемого региона или области по стоимости затраченной 1 кВт тепловой или механической энергии на долю выполненной работы от времени (в час).

Вышеуказанные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной работы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация Лаврова Александра Владимировича на тему: «Методологическое обоснование направлений развития системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно на достаточно высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для развития системы мобильных энергетических средств. Выводы достаточно обоснованы.

Диссертация Лаврова Александра Владимировича «Методологическое обоснование направлений развития системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств» соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки):

- мобильные и стационарные энергетические средства, машины, агрегаты, рабочие органы и исполнительные механизмы;
- методы, технологии и технические средства обеспечения экологической безопасности, переработки и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, эколого-реабилитационные процессы и технологии;
- научные основы конструирования и создания новых машин, агрегатов, рабочих органов, исполнительных механизмов;
- научно-технологическая политика, методологические основы формирования, оптимизация и прогноз развития комплексов, систем и парков машин;
- эволюция технического и технологического уровня машин и оборудования, закономерности и прогнозирование технического прогресса сельскохозяйственной техники и технологий;
- управление жизненным циклом средств механизации, автоматизации и роботизации в агропромышленном комплексе.

Диссертация по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов соответствует

