

**ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию ГУСЕВА СЕРГЕЯ АРТУРОВИЧА «РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГУСЕНИЧНЫХ И КОЛЕСНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ НА РАДИОАКТИВНО ЗАРАЖЕННОЙ МЕСТНОСТИ», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.03 - «Колесные и гусеничные машины»

Актуальность темы диссертации определяется:

положениями законодательных актов и нормативных документов Российской Федерации в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности опасных объектов и территорий;

важностью разработки, производства и эксплуатации гусеничных и колесных машин для ликвидации последствий аварий на особо опасных радиационных объектах;

недостаточной проработкой концепции «эффект-затраты» при модернизации серийных машин для использования на радиоактивно зараженной местности;

необходимостью совершенствования методологии разработки и модернизации гусеничных и колесных машин с учетом совокупности технических, эксплуатационных и экономических показателей;

необходимостью разработки научно обоснованных предложений по рациональным технико-экономическим характеристикам машин для эффективного использования на радиоактивно зараженной местности.

Анализ структуры и содержания диссертации, автореферата и публикаций автора показал следующее.

Предметом исследования является система «радиоактивно-зараженная местность-машина-оператор».

Объектом исследования является методология расчета технико-экономических параметров серийных гусеничных и колесных машин, модернизированных для работы в радиоактивно зараженных зонах.

Научная задача заключается в разработке системы математических моделей расчета и оценки технических характеристик

семейства гусеничных и колесных машин, предназначенных для работы на радиоактивно зараженной местности.

Диссертация (350 страниц) состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованных источников (277 наименований) и приложений. Структура исследования соответствует цели и сформулированным задачам.

Во введении изложена актуальность темы, сформулированы цель, задачи исследования и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе изложены результаты научного анализа существующих методик расчета и оценки технико-экономических параметров машин с противорадиационной защитой, выполнена систематизация соответствующих математических моделей по критериям оценки и взаимодействию противоречивых переменных в системе «радиоактивно-зараженная местность-машина-оператор».

Во второй главе приведены концепция и обобщенная методология решения поставленной научной задачи, сформулирована математическая задача оптимизации расчетных характеристик семейства машин, приведена система управляемых и неуправляемых факторов.

Третья глава содержит состав и параметры математической модели расчета противорадиационной защиты оператора машины от гамма-излучений на радиоактивно зараженной местности. Сформулирована задача оптимизации массогабаритных параметров кабины машины для размещения оператора и оборудования.

В четвертой главе автором разработана система взаимосвязанных математических моделей, решающая задачи прогнозирования технических и эксплуатационных параметров колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой, а также количественной оценки эффективности этих машин с учетом защиты оборудования и оператора.

Пятая глава посвящена экспериментальному подтверждению разработанной теории, содержит методику и результаты натурных испытаний основных параметров машин с противорадиационной защитой.

В шестой главе разработаны и апробированы инженерные методики расчета рациональных параметров машин с противорадиационной защитой для эксплуатации в зонах с радиационным заражением.

Научная новизна диссертации заключается в разработке методологии расчета рациональных технико-экономических параметров гусеничных и колесных машин, основанной на системном математическом моделировании компоновочных, технических и функциональных решений по шасси и оборудованию машин, предназначенных для работы на радиоактивно зараженной местности с гарантированной защитой оператора.

Наиболее существенными научными результатами, полученными автором диссертации, являются:

исследование факторов и раскрытие наиболее существенных взаимосвязей параметров в системе «радиоактивно-зараженная местность-машина-оператор»;

методическое обоснование предложенной концепции и научная постановка задачи оптимизации расчетных характеристик семейства тяговых колесных и гусеничных машин для работы на радиоактивно зараженной местности;

аргументированное научное обоснование требований к совокупности параметров конструкции, производительности и защиты оператора колесных и гусеничных машин при работе на радиоактивно зараженной местности;

разработка системы взаимосвязанных математических моделей расчета и прогнозирования технических и эксплуатационных параметров колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой оборудования и оператора;

разработка системы математических моделей расчета и оценки эффективности колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой оборудования и оператора;

разработка методики экспериментальных исследований технологичности и производительности серийных колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой;

научная оценка результатов экспериментальных исследований

противорадиационной защиты модернизированных колесных и гусеничных машин.

Практическую ценность диссертации составляют:

патенты на изобретения, промышленные образцы и полезные модели по техническим решениям конструкции тяговых колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой;

система инженерных методик расчета конструкторско-технологических параметров тяговых колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой с учетом допустимых доз радиоактивного облучения оператора;

практическая реализация конструкторско-технологических решений в практике разработки и производства тяговых колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой;

результаты экспериментальных исследований модернизированных серийных колесных и гусеничных машин с усиленной противорадиационной защитой оборудования и оператора;

рекомендации по значительному повышению производительности серийных тяговых колесных и гусеничных машин с противорадиационной защитой;

существенная технико-экономическая эффективность разработанных и реализованных практических предложений.

Основные результаты диссертации достаточно полно опубликованы в печати.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Степень обоснованности научных положений, сформулированных в диссертации, характеризуется правильным выбором исходных данных и ограничений, методическим единством частей работы и корректным применением современных методов научных исследований. В частности, целесообразность применения в зонах РЗМ серийных модернизированных тяговых машин с невысоким остаточным ресурсом подтверждена практикой ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Этого ресурса машин вполне достаточно для производства работ до вывода на площадку техники с высоким уровнем заражения из-за сложности специальной обработки и постепенным повышением уровня заражения.

Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций подтверждается адекватностью математической модели, метрологическим обеспечением экспериментов, достаточной сходимостью результатов теоретических и натурных исследований взаимодействия элементов системы «радиоактивно-зараженная местность-машина-оператор», а также практикой модернизации и применения колесных и гусеничных машин на радиоактивно зараженной местности (РЗМ).

Замечания по отдельным положениям диссертационной работы.

1. При исследовании состояния вопроса автором недостаточно использован опыт и нормативные документы по модернизации и использованию тяговых машин с противорадиационной защитой за рубежом, в частности при ликвидации последствий ядерной аварии на АЭС «Фукусима» Японии.

2. При постановке математической задачи оптимизации характеристик семейства машин автором разработан и впоследствии использован критерий удельной эффективности. Однако, не приведено множество допустимых решений этого критерия для соответствия математического аппарата задаче оптимизации, поэтому далее, как правило, используется термин рациональность. По нашему мнению, удельную эффективность машины более точно следует отнести к математической задаче рациональности, а определение технических характеристик системы машины, например, кабины оператора по минимальному объему, можно отнести к задачам частной оптимизации (См. Надежность и эффективность в технике. Справочник: Т.1. Методология. Организация. Терминология / Под ред. А.И.Рембезы. – М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.).

3. В математической модели динамики машины с увеличенной массой, измененными центром масс и тягово-сцепными характеристиками при установке противорадиационной защиты, недостаточно полно учтена статическая и динамическая масса перемещаемого грунта и других объектов на радиоактивно зараженной местности, оказывающих влияние на развесовку и производительность машины.

4. При расчете противорадиационной защиты автором принято равномерное распределение гамма-излучения на зараженной местности. Однако, как показывает практика, при разрушении радиационных объектов, имеют место очаги высокого радиоактивного заражения, оказывающие существенное влияние на защиту оборудования и оператора.

5. Для повышения защищенности автором предложены экраны, предохраняющие системы машин от радиоактивного загрязнения. Однако, в математической модели не учтена динамика увеличения радиоактивного загрязнения машины, которое, как показывает практика, только частично устраняется при специальной обработке машины. Кроме того, при расчете времени работы зараженной машины на учтена продолжительность ее периодической специальной обработки.

6. Одной из существенных проблем является безопасная эвакуация остановившихся машин из-за радиационных отказов оборудования. При ликвидации катастрофы на Чернобыльской АЭС в Протоколе заседания оперативно-инженерной группы «...Выявлена необходимость применения тяжелых машин, оснащенных устройствами для сцепки и эвакуации из зоны работ бездействующих машин без выхода экипажа» (См. Костенко Ю.П. Некоторые вопросы развития отечественной бронетехники в 1967-1987 годах. С.121-123.). Однако, в работе нет материалов об использовании в конструкции быстросъемной механизированной сцепки, устанавливаемой на бульдозерном отвале серийных тракторов, а также отсутствуют предложения по эвакуационности и эвакуоприспособности исследуемых машин, например, путем установки буксирных крюков с пружинной защелкой (См. Брилев О.Н, Тараненко В.И. Почему в войска не поставляется механизированная сцепка без выхода экипажа? Армейский сборник, 2012, №7. С. 25-31; см. Ковалев В.П. Способ безопасной эвакуации машин и устройство для его осуществления. Патент РФ № 2700641. ООО «Премикс», 2019.).

Однако указанные замечания не оказывают влияния на достоверность результатов и выводов исследования и не снижают качество работы.

Диссертация и автореферат соответствуют критериям к диссертационным работам, изложенным в «Положении о порядке присуждения ученых степеней» Правительства РФ.

На основе оценки диссертации и опубликованных научных работ, Гусева Сергея Артуровича можно характеризовать как высококвалифицированного специалиста, способного на требуемом уровне решать сложные научно-технические проблемы, имеющие актуальное значение для разработки систем двойного назначения.

Выводы:

1 Диссертация Гусева С.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема разработки методологии расчета и проектирования гусеничных и колесных машин для эффективного использования на радиоактивно зараженной местности, решение которой вносит значительный вклад в развитие страны.

2 Диссертационная работа соответствует критериям, установленным пунктами 9, 11-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842.

3 Автор диссертации Гусев Сергей Артурович достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.03 - «Колесные и гусеничные машины».

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ**

доктор технических наук, профессор,  
Заслуженный изобретатель Российской Федерации

«27» апреля 2021 г.

Ковалев В.П.

Генеральный директор ООО «Премикс»

Россия, 109651, г. Москва

Ул. Маршала Голованова, 12-155

Тел 89030624565

E-mail: Vladkov966@mail.ru

