

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора технических наук,  
профессора Орда Александра Николаевича  
по диссертационной работе Мисуна Алексея Леонидовича  
«Обеспечение безопасной эксплуатации технических  
средств в условиях изменяющейся природно-техногенной  
среды растениеводства путем управления  
производственным риском», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.26.01 – охрана труда (сельское хозяйство  
и перерабатывающая промышленность  
агропромышленного комплекса)

### **1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите, со ссылкой на область исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденной ВАК**

Диссертация Мисуна Алексея Леонидовича соответствует отрасли науки (технические науки) и отвечает требованиям «области исследований» (пункты 2; 3; 5; 6) паспорта научной специальности 05.26.01 – охрана труда (сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность агропромышленного комплекса) (приказ Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 12 июля 2010 г. № 166), так как в диссертации исследуются вопросы прогнозирования опасных зон технических средств для растениеводства при их эксплуатации, методы контроля опасных и вредных факторов производственной среды, прогноз уровня производственного риска, обосновываются корректирующие действия по предотвращению его повышения.

### **2. Актуальность темы диссертации**

Развитие агропромышленного комплекса Республики Беларусь предусматривает устойчивый рост сельскохозяйственного производства за счет повышения производительности и качества работы, которые напрямую зависят от состояния условий и охраны труда. При этом процесс эффективного управления системной безопасностью работника в природно-техногенной среде невозможен без научно-обоснованного прогноза и ожидаемых последствий негативного воздействия опасных и вредных факторов сопутствующих производственной деятельности. Это обусловлено как необходимостью активизации профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья работников, так и правовыми последствиями, связанными с учетом уровня производственного риска в рассматриваемой производственной среде, например, при эксплуатации технических средств для растениеводческой отрасли агропромышленного комплекса. Большое влияние на улучшение условий труда оказало внедрение принципов эргономики, что способствовало сохранению здоровья работников и повышению производительности труда. На

данный момент существует много различных подходов к оценке производственного риска, среди которых вряд ли можно выделить универсальный, который подошел бы для всех агропредприятий, учитывающий оценку сложности конструкции технических средств и их адаптацию к постоянно изменяющимся условиям и параметрам производственной среды. Поэтому разработка научно-методического обеспечения как оценки, так и управления производственным риском при эксплуатации технических средств в условиях изменяющейся природно-техногенной среды растениеводства является актуальной научной задачей диссертационных исследований.

### **3. Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту**

Научной новизной обладают:

– теоретическая зависимость безопасности выполнения технологического процесса возделывания сельскохозяйственных культур от приспособленности технического средства к проведению регулировочных работ;

– методика и алгоритм, реализованные в компьютерной программе для тестирования функционального состояния технических средств с учетом их удобства и доступности к технологическим регулировкам и безопасности выполнения;

– результаты исследований по определению зон повышенной опасности при выполнении технологических регулировок технических средств для возделывания сельскохозяйственных культур, оценке возможного производственного риска, обоснованию корректирующих действий по снижению уровня его опасности;

– математическая модель механизированного ухода за клюквенным покровом промышленных чеков с учетом приспособленности технического средства к безопасному выполнению технологического процесса в условиях изменения параметра состояния производственной среды, от режимов технологического процесса (скорости движения технического средства, частоты вращения режущего барабана, высоты среза стелющихся побегов клюквенника).

Новизна технических решений для повышения производственной безопасности и улучшения условий труда при эксплуатации технических средств для растениеводства подтверждена 13 патентами Республики Беларусь, в том числе, 7 на изобретение.

### **4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

*Вывод первый* обоснован и достоверен. Подтверждается опубликованием результатов исследований в научных изданиях рекомендованных ВАК Республики Беларусь, а также актами о практическом использовании полученных результатов: № Пр–41 от 04.09.2017г.; № Пр–11 от 15.05.2019г.; № У 2021017НН от 01.09.2021г.

*Вывод второй* достоверен и подтверждается полученным по результатам теоретических и экспериментальных исследований авторским свидетельством

на компьютерную программу «Тестирование функционального состояния технического средства с учетом оценки его приспособленности к технологическим регулировкам и безопасности их выполнения» (свидетельство о госрегистрации №1166 в Национальном центре интеллектуальной собственности Республики Беларусь).

*Третий вывод* обосновывается результатами диссертационных исследований оценки и управления производственным риском при возделывании сельскохозяйственных культур с учетом изменения параметра состояния производственной среды, подтверждается патентами на изобретение на техническое решение механизированного безопасного ухода за клюквенным покровом промышленных чеков. Полученные результаты исследований опубликованы в научных изданиях и внедрены (акт № Пр–09 от 18.10.2011г.; акт № Уп–19 от 04.10.2010г.; акт № Пр–4 от 22.01.2015г.).

*Достоверность четвертого вывода* обеспечивается использованием для обработки диссертационных исследований методов математической статистики, а также стандартных пакетов прикладных программ. Полученные результаты опубликованы в научных изданиях.

*Вывод пятый* достоверен и подтверждается актом о практическом использовании результатов исследования (акт № Пр–11 от 15.05.2019г.).

Рекомендации по практическому использованию результатов диссертации – обоснованы и направлены на более широкое их использование как на агропредприятиях, так и в образовательном процессе.

## **5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию**

*Научную значимость* имеют:

- теоретическая зависимость безопасности регулировочных работ технического средства, его подготовки к выполнению технологического процесса, от конструктивных особенностей технического средства, удобства и доступности проведения технологических регулировок;

- методика и алгоритм тестирования функционального состояния технического средства с учетом особенностей его конструкции к выполнению технологических регулировок и состояния производственной среды;

- математическая модель технологического процесса, разработанная на примере механизированного ухода за клюквенным покровом промышленных чеков, позволяющая установить безопасные режимы работы технического средства.

*Практическую значимость* имеют:

- компьютерная программа «Тестирование функционального состояния технического средства с учетом оценки его приспособленности к технологическим регулировкам и безопасности их выполнения», разработанная по результатам диссертационных исследований и зарегистрированная в Национальном центре интеллектуальной собственности Республики Беларусь (свидетельство о госрегистрации 1166);

- результаты исследований корректирующих действий для снижения

уровня производственного риска при эксплуатации технических средств для возделывания сельскохозяйственных культур;

– семь патентов на изобретение, полученных по результатам выполненных диссертационных исследований.

*Экономическая значимость* результатов исследований обосновывается на примере механизированного ухода за клюквенным покровом промышленных чеков снижением уровня производственного риска посредством внедрения в технологический процесс предлагаемых организационно-технических трудоохранных решений, что позволяет получить экономический эффект 1,52 тыс. руб. с одного гектара плантации.

*Социальную значимость* имеют результаты исследований, внедренные в образовательный процесс подготовки специалистов по охране труда для агропромышленного комплекса. Результаты диссертационных исследований А.Л. Мисуна органично входят в систему «человек-машина-окружающая среда». На стыке составляющих этой системы возникла комплексная наука – эргономика, тесно связанная с инженерной психологией. Внедрение результатов исследований диссертации, связанных с достижениями эргономики, обеспечит значительный социально-экономический эффект.

#### **6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати**

Основные научные положения диссертации изложены в 8 статьях из перечня научных изданий ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, а также в монографии подготовленной в соавторстве. По каждому выводу имеются ссылки на научные статьи. Новизна технических решений, разработанных по результатам проведенных исследований, подтверждается 13 патентами Республики Беларусь, из них 7 на изобретение. Общее количество страниц опубликованных материалов составляет 228 страниц или 13,4 авт. листа.

#### **7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК**

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с положениями инструкции ВАК Республики Беларусь от 22.08.2022 № 5.

#### **8. Замечания**

1. При теоретическом обосновании управленческих воздействий на технологические регулировки (раздел 2.1) диссертантом не учитывались наработки науки «Теория механизмов и машин» по структурному анализу машин, в частности определении числа степеней свободы механизмов.

2. При обосновании схемы для определения координат рукоятки инструмента технологической регулировки узла технического средства (рисунок 2.3) следовало бы использовать наработки по структурному анализу и синтезу схем манипуляторов науки «Теории механизмов, машин и манипуляторов».

3. На стр. 12 указывается, что в формировании профессиональных рисков участвуют эргономические факторы. Однако в дальнейшем в работе отсутствует ссылка на эргономические исследования. А ведь объектом исследований эргономики является система «человек – машина – среда».

4. При исследовании устойчивого состояния откосов клюквенных чеков (стр. 78–80) следовало бы обосновать параметры грунта наибольшим образом влияющие на устойчивость. Следовало бы установить как изменяются сцепление и угол внутреннего трения грунта при крайних состояниях среды, определяемых его влажностью.

5. В формуле высоты упругого слоя грунта (стр. 79) фигурирует коэффициент сцепления, имеющий единицу измерения  $m^{-1}$ . В механике грунтов однако используется термин «сцепление грунта» с единицей измерения Па. Если используемый автором коэффициент сцепления грунта отличается от сцепления грунта, то следовало бы обосновать его физический смысл.

6. В диссертации для оценки полученных результатов исследований использовался показатель «хорошая приспособленность» технического средства к технологическим регулировкам. Следовало бы привести сравнительную оценку этого показателя. Нужно так же конкретизировать понятия «кратность параметра состояния производственной среды».

7. В основном тексте диссертационной работы много всевозможных таблиц. Некоторые из них органично связаны с материалами диссертации (например таблица 3.6). А таблицу 3.7 «Показатели безопасности технических средств для возделывания сельскохозяйственных культур» целесообразно было бы привести в приложении к диссертации.

#### **9. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует**

Опубликованные научные работы по теме диссертации, профессиональная подготовка Мисуна Алексея Леонидовича свидетельствует о том, он соответствует ученой степени кандидата технических наук.

#### **10. Заключение**

Диссертация Мисуна Алексея Леонидовича «Обеспечение безопасной эксплуатации технических средств в условиях изменяющейся природно-техногенной среды растениеводства путем управления производственным риском», соответствует пунктам 21 и 22 Положения ВАК Республики Беларусь о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, а ее автор – присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – охрана труда (сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность агропромышленного комплекса), за новые научно-обоснованные результаты, включающие:

– теоретическую зависимость безопасности выполнения технологического процесса возделывания сельскохозяйственных культур от приспособленности технического средства к проведению регулировочных работ;

– методику и алгоритм, реализованные в компьютерной программе для тестирования функционального состояния технических средств с учетом их безопасности, доступности и удобства к технологическим регулировкам, параметра состояния производственной среды и антропометрических данных оператора технического средства;

– математическую модель механизированного ухода за клюквенным

покровом промышленных чеков с учетом приспособленности технического средства к безопасному выполнению технологического процесса в условиях изменения параметра состояния производственной среды, от режимов технологического процесса (скорости движения технического средства, частоты вращения режущего барабана, высоты среза стелющихся побегов клюквенника);

– научное обоснование корректирующих организационно-технических решений по снижению уровня производственного риска при возделывания сельскохозяйственных культур,

что в совокупности позволяет обеспечить максимальную (96,7%) полноту безопасной обрезки растительности на промышленных клюквенных чеках, получить экономический эффект в размере 1,52 тыс. рублей с одного гектара плантации.

Я согласен на размещение своего отзыва о диссертации Мисуна Алексея Леонидовича на официальном сайте учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» в глобальной компьютерной сети Интернет.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры механики материалов  
и деталей машин учреждения образования  
«Белорусский государственный аграрный  
технический университет»



А.Н. Орда

Подпись \_\_\_\_\_ Орудь А.Н.  
удостоверяю \_\_\_\_\_  
Начальник ОК \_\_\_\_\_ О.В. Давидович  
15.12.23