

Председателю диссертационного совета  
Д 220.038.08 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
С. В. Оськину

Уважаемый Сергей Владимирович!

Я, Камбулов Сергей Иванович, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела механизации растениеводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Аграрный научный центр «Донской», структурное подразделение «СКНИИМЭСХ», согласен быть официальным оппонентом по диссертационной работе Коновалова Владимира Ивановича на тему «Конструктивные параметры и режимы работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Предоставляю необходимые сведения о себе и согласен на размещение этих сведений и отзыва на официальном сайте Кубанского ГАУ и в единой информационной системе, а также на включение моих персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку.

Приложение: сведения об официальном оппоненте (1 экз. на 3 л.).

Доктор технических наук, доцент по  
специальности 05.20.01, главный научный  
сотрудник отдела механизации  
растениеводства ФГБНУ «Аграрный научный  
центр «Донской»,  
структурное подразделение «СКНИИМЭСХ»  
« 29 » октября 2020 г.

С. И. Камбулов

Подпись, ученую степень, звание и должность Камбулова Сергея Ивановича удостоверяю:

ученый секретарь  
структурного подразделения  
«СКНИИМЭСХ»  
ФГБНУ «АНЦ «Донской»,  
д-р тех. наук, ст. науч. сотр.



В. Ф. Хлыстунов

Председателю диссертационного совета  
Д 220.038.08 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
С. В. Оськину

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Коновалова Владимира Ивановича на тему «Конструктивные параметры и режимы работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Фамилия, Имя, Отчество	Камбулов Сергей Иванович
Ученая степень	Доктор технических наук, 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Наименование диссертации	Механико-технологическое обоснование повышения эффективности функционирования сельскохозяйственных агрегатов
Ученое звание	Доцент
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Аграрный научный центр «Донской», структурное подразделение «СКНИИМЭСХ»
Наименование подразделения	Отдел механизации растениеводства
Должность	Главный научный сотрудник
Адрес организации места работы	347740, Ростовская область, зерноградский район, г. зерноград, ул. им. Ленина, д. 14
Телефон и официальный сайт организации места работы	8(863-59)42-2-80 <a href="http://skniimesh.ru/">http: //skniimesh.ru/</a>

Основные публикации официального оппонента,  
затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя

1. Камбулов С. И. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых колосовых культур [Текст] / С. И. Камбулов, В. П. Максимов, Ю. А. Царев, Е. М. Зубрилина // Научная жизнь. – 2019. – № 2. – С. 19-26.

2. Камбулов С. И. Повышение уровня функционирования сельскохозяйственных почвообрабатывающих машин путем обоснования параметров стойки рабочего органа [Текст] / С. И. Камбулов, В. Б. Рыков, И. В. Божко, В. В. Колесник // Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – № 1. – С. 9-16.

3. Камбулов С. И. Совершенствование конструкции рабочего органа для послойной безотвальной обработки почвы [Текст] / С. И. Камбулов, И. В. Божко, Г. Г. Пархоменко // Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – № 5. – С. 26-31.

4. Камбулов С. И. Влияние движителей машинно-тракторных агрегатов на опорное основание [Текст] / С. И. Камбулов, В. Б. Рыков, И. В. Божко, В. В. Колесник // Научная жизнь. – 2018. – № 10. – С. 32-40.

5. Kambulov S. I., Bozhko I. V., Olshevskaya A. Calculation of the working element for layerby layer soil-free tillage / International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2018) electronic edition. Сер. «MATEC Web of Conferences» 2018. – P. 05022

6. Камбулов С. И. Ходовые системы машинно-тракторных агрегатов и их влияние на качество выполняемых операций [Текст] / С. И. Камбулов, В. Б. Рыков, И. В. Божко, В. В. Колесник // Тракторы и сельхозмашины. – 2017. – № 11. – С. 15-20.

7. Камбулов С. И. Экспериментальная установка для исследования почвообрабатывающих рабочих органов [Текст] / И. В. Божко, Г. Г. Пархоменко, А. В. Громаков, В. А. Максименко, С. И. Камбулов // Тракторы и сельхозмашины. – 2017. – № 6. – С. 37-42.

8. Камбулов С. И. Влагообеспеченность обрабатываемого слоя почвы при различных технологиях возделывания [Текст] / С. И. Камбулов, В. Б. Рыков, В. В. Колесник, Е. Б. Демина, С. Д. Ридный // Инновации в сельском хозяйстве. – 2017. – № 4 (25). – С. 222-227.

9. Камбулов С. И. Влияние обработки почвы на засоренность посевов озимой пшеницы [Текст] / С. И. Камбулов, А. В. Громаков // Научная жизнь. – 2017. – № 8. – С. 22-23.

10. Камбулов С. И. Технологические аспекты возделывания озимой пшеницы с использованием энергосберегающих технологий [Текст] / С. И. Камбулов, В. Б. Рыков, И. А. Камбулов, С. Д. Ридный, В. В. Колесник, Е. Б. Демина // Наука в центральной России. – 2017. – № 2. – С. 41-47.

11. Камбулов С. И. Разработка комбинированного рабочего органа для послойной безотвальной обработки почвы [Текст] / И. В. Божко, Г. Г. Пархоменко, А. В. Громаков, С. И. Камбулов, В. Б. Рыков // Тракторы и сельхозмашины. – 2016. – № 8. – С. 3-6.

12. Камбулов С. И. Изменение плотности почвы при различных техно-

логиях обработки почвы [Текст] / В. Б. Рыков, С. И. Камбулов, И. А. Камбулов, С. Д. Ридный, В. В. Колесник, Е. Б. Демина // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1. – С. 38-43.

Доктор технических наук, доцент  
по специальности 05.20.01, главный  
научный сотрудник отдела механизации  
растениеводства ФГБНУ «Аграрный  
научный центр «Донской», структурное  
подразделение «СКНИИМЭСХ»  
« 29 » октября 2020 г.

С. И. Камбулов

Подпись, ученую степень, звание и должность Камбулова Сергея Ивановича  
удостоверяю:

ученый секретарь структурного  
подразделения «СКНИИМЭСХ»  
ФГБНУ «АНЦ «Донской»,  
д-р тех. наук, ст. науч. сотр.



В. Ф. Хлыстунов

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора технических наук,  
доцента Камбулова Сергея Ивановича на диссертационную работу  
Коновалова Владимира Ивановича «Конструктивные параметры и режимы  
работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.20.01 – Технологии и средства  
механизации сельского хозяйства

### **1. Актуальность темы диссертации**

Использование почвообрабатывающих машин с дисковыми рабочими органами при обработке почвы является наиболее распространенной технологической операцией при возделывании основных сельскохозяйственных культур. Однако современные серийно выпускаемые дисковые орудия в полной мере не отвечают агротехническим требованиям по степени крошения почвы, подрезания, измельчения и заделки растительных остатков за один проход агрегата. В связи с этим тема диссертационной работы Коновалова В.И. направленная на обоснование конструктивных параметров и режимов работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны для повышения степени крошения почвы и снижения энергоемкости процесса является актуальной.

### **2. Степень обоснованности научных положений, выводов, закономерностей и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Приведенные в диссертационной работе выводы, закономерности и рекомендации основаны на результатах теоретических и экспериментальных исследований, при проведении которых использованы положения теоретической механики, математической статистики, планирования эксперимента.

Экспериментальные исследования проводились в лабораторно-полевых условиях. Результаты этой части диссертации и обработки экспериментальных данных не противоречат данным земледельческой механики, а процесс их получения не вызывает сомнений.

### **3. Достоверность и новизна исследований и полученных результатов**

Достоверность основных положений, рекомендаций и выводов работы подтверждается результатами испытаний и производственной эксплуатацией орудий с предложенными рабочими органами, представлением достигнутых результатов на научно-практических конференциях разных уровней, достаточно широкой апробацией материалов в печати.

Новизна проведенных исследований и полученных результатов заключается в установлении функциональных зависимостей внутренних взаимосвязей конструктивных параметров дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны, теоретических зависимостей для определения координат, скорости и ускорения произвольной точки дискового рабочего органа, аналитических зависимостей определения координат точек пересечения соседних дисковых рабочих органов, площадь поперечного сечения обрабатываемого пласта, приходящегося на отдельно взятый рабочий орган и его тяговое сопротивление при различных схемах ориентации конструктивных и режимных параметров, а также в получении значительного объема экспериментальных данных, характеризующих процесс обработки почвы с предложенными рабочими органами.

### **4. Теоретическая и практическая значимость работы**

Автором получены зависимости, определяющие влияние конструктивных параметров и режимов функционирования дисковой бороны на пока-

затели технологического процесса обработки почвы. Разработан технологический процесс обработки почвы дисковым орудием с дисками, с изменяющимся радиусом кривизны, позволяющей снизить энергозатраты на его осуществление. Предложено техническое средство для его реализации.

## 5. Оценка содержания диссертации, структуры и стиля изложения

Диссертационная работа содержит введение, четыре главы, заключение, список литературы и приложения.

Работа изложена на 157 страницах машинописного текста, включает в себя 60 рисунков и 17 таблиц. Список литературы насчитывает 104 источника.

**Во введении** кратко обоснована тема работы, ее актуальность, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, а также его научная новизна и рабочая гипотеза. В целом введение содержит все необходимые элементы, предусмотренные стандартом.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. Автором во введении на стр. 8 при описании практической значимости диссертационного исследования указывается, что «... получены интервалы расстояний между соседними дисковыми рабочими органами для соблюдения допустимой величины гребнистости дна борозды при различных схемах ориентации...», однако исходя из содержания и выводов 2 главы следует, что указанные интервалы найдены только для случая, когда  $R_1 = R_2 = R$ ,  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ ,  $|\beta_1| = |\beta_2| = |\beta|$ , что будет являться только частным случаем.

2. Во введении на стр. 9 при описании степени достоверности результатов автором не корректно указывается, что «Сходимость теоретических и экспериментальных данных подтверждается низкой относительной ошибкой в пределах не более 5% при уровне значимости 0,95», поскольку величина 0,95 относится к доверительной вероятности, а не к уровню значимости.

**В первой главе** автором рассмотрены вопросы обработки почвы дисковыми орудиями, проведен конструктивно-технологический анализ почвообрабатывающих орудий с дисковыми рабочими органами, представлены результаты исследований авторов-предшественников по рассматриваемому вопросу. Выполненный анализ позволил автору сформулировать цель и задачи предстоящего исследования.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. Автор относит к практической значимости работы разработанную расширенную классификацию дисковых борон, однако не ясно благодаря каким именно признакам он ее расширил.

2. В подразделе 1.2 «Конструктивно-технологический анализ почвообрабатывающих орудий с дисковыми рабочими органами» автор на основе анализа актов испытаний дисковых орудий в разных регионах страны, утверждает, что все представленные машины не способны произвести обработку почвы с соблюдением агротехнических требований за один проход, однако это не всегда справедливо, учитывая различные условия, в которых проводились испытания.

3. В первой главе на основании выполненного исследования о состоянии вопроса дискования почвы на стр. 55 автором представлено описание конструктивно-технологической схемы дискового рабочего органа с изменяющейся кривизной, при этом в качестве образующей принят участок спирали Архимеда, однако почему выбран именно этот вид спирали не указано.

**Во второй главе** автором обоснована взаимосвязь конструктивных параметров дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны, исследована кинематика рабочей поверхности диска, проведены теоретические исследования влияния конструктивных параметров и режимов работы дискового рабочего органа на его тяговое сопротивление при различных схемах ориентации.

В качестве замечаний можно отметить следующее:



1. Автором в подразделе 2.1 «Обоснование взаимосвязи конструктивных параметров дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны» получены выражения (2.3), (2.4), (2.6), (2.11) и (2.14), позволяющие спроектировать рабочую поверхность дискового рабочего с изменяющимся радиусом кривизны при известных максимальном  $\rho_{\max}$  и минимальном  $\rho_{\min}$  радиусах кривизны, радиусе диска  $R$  и угле  $\psi_4$ . Однако не в одном из них не учитывается угол атаки, под которым установлен диск, от которого напрямую зависят интенсивность его взаимодействия с почвой, глубина обработки и ширина захвата диска, есть лишь упоминание угла  $\psi_4$  между осью  $OX$  и отрезком  $AF$ .

2. На рисунках 2.15-2.17 представлены графики зависимости гребнистости дна борозды от параметров дисковых рабочих органов при их одинаковой ориентации и  $R = 0,28$  м,  $b = 0,1$  м,  $\alpha = 20^\circ$ ,  $|\beta| = 10^\circ$ , что требует разъяснения, так как по оси абсцисс представлены шкалы, иллюстрирующие изменение «одинаковых» как утверждает автор величин.

3. Во второй главе на стр. 82 в выражении (2.46) автором не верно указывается размерность удельной энергоемкости обработки почвы дисковой бороной в  $\text{Н/м}^2$ , поскольку размерность  $\text{Н/м}^2$  относится удельному тяговому сопротивлению, а удельная энергоемкость согласно ГОСТ измеряется в  $\text{Дж/м}^3$ .

4. Во второй главе на стр. 97 на рисунке 2.21 «Графики изменения величины площади поперечного сечения пласта  $S_{\text{попер}}$  от угла атаки  $\alpha$  и угла установки к вертикали  $\beta$  при условии соблюдения величины гребнистости дна борозды для 4-х рядной схемы ориентации соседних дисков по схеме одинаковое – «в развал» – одинаковое – «в свал»» автором представлено два различных графика с одинаковой функциональной зависимостью  $S_{\text{попер}}(\beta)$ ,  $\alpha = 15^\circ$ .

5. При написании 5 вывода автором указывается, что «...Для 4-х рядной дисковой бороны при схеме ориентации дисков: одинаковое – «в развал»

– одинаковое – «в свал», увеличение угла атаки от  $\alpha = 10^\circ$  до  $\alpha = 25^\circ$  приводит к повышению общего тягового сопротивления в среднем на 230 Н, а увеличение угла наклона диска к вертикали от  $\beta = 0^\circ$  до  $\beta = 20^\circ$  приводит к его снижению в среднем на 30 Н», однако не указывается для какой ширины захвата орудия получена данная величина.

**В третьей главе** изложены методические вопросы проведения экспериментальных исследований. Представленный материал не вызывает сомнений в получении и оценке экспериментальных данных.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В третьей главе на стр. 106 при выборе управляемых факторов на удельную энергоёмкость обработку почвы, автором были исключены такие факторы как наличие вырезов на режущей кромке и рабочей поверхности диска, место установки подшипникового узла, а также угол заточки режущей кромки. Однако указанные факторы будут оказывать существенное влияние на критерий оптимизации, например наличие вырезов на рабочей поверхности, которые будут снижать удельную энергоёмкость.

2. В третьей главе на стр. 114 автором указывается, что установка изготовленных рабочих органов для проведения эксперимента проводилась на стандартную раму прицепной дисковой бороны БДМ-4×4П после демонтажа стандартных режущих узлов, однако, на стр. 112 указано, что для проведения эксперимента было изготовлено 13 штук каждого варианта изменения кривизны. Поэтому не понятно, как при проведении экспериментальных исследований по определению удельной энергоёмкости обработки почвы учитывалась масса рамы, поскольку после демонтажа стандартных режущих узлов общая масса бороны изменялась.

**В четвертой главе** представлены результаты экспериментальных исследований, которые содержат достоверную и полную информацию. Они базируются как на линейных, так и на факторных экспериментах, обработка

полученных данных проведена с применением современных методов, а сделанные выводы не вызывают сомнений.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В четвертой главе на стр. 127 при определении коэффициентов уравнения регрессии автором без объяснения не показаны коэффициенты при тройном взаимодействии факторов, а именно  $b_{123}$ ,  $b_{124}$  и  $b_{234}$ , и также они отсутствуют в уравнении регрессии.

2. В четвертой главе при исследовании с помощью двухмерных сечений полученного уравнения регрессии в канонической форме было бы целесообразней привести его частные случаи, а именно при фиксированном значении двух факторов при исследовании степени влияния остальных на критерий оптимизации.

3. В разделе 4.3 при определении экономической эффективности обработки почвы дисковыми рабочими органами с изменяющимся радиусом кривизны не ясно, благодаря чему возросла часовая производительность почвообрабатывающего агрегата, учитывая что согласно техническим характеристикам борона БДМ-4×4П имеет рабочую скорость движения до 15 км/ч, а автор по результатам проведенных экспериментальных исследований, при которых удельная энергоемкость обработки почвы минимальна  $E_3 = 623,4$  Н/дм<sup>2</sup>, достигается при поступательной скорости движения  $V = 9,76$  км/ч.

### **Общие выводы**

По результатам выполненных исследований сделано восемь выводов, помимо локальных по отдельным главам.

Первый вывод соответствует первой задаче исследований, приведен в декларативной форме, без какой-либо конкретики.

Второй вывод соответствует второй задаче исследований, вытекает из теоретического обоснования внутренней взаимосвязи конструктивных параметров диска с изменяющимся радиусом кривизны. Достоверен.

Третий вывод соответствует третьей задаче исследований, достоверен.

Четвертый и пятый выводы соответствуют четвертой задаче исследований и отражают результаты теоретических исследований, достоверны.

Шестой вывод соответствует пятой задаче исследований.

Седьмой вывод соответствует шестой задаче исследований и вытекает из результатов экспериментальных исследований, достоверен.

Восьмой вывод соответствует седьмой задаче исследований, отражает результаты экономической оценки предлагаемого дискового рабочего органа, достоверен.

В целом все выводы достоверны, в той или иной мере обоснованы, соответствуют задачам исследований и вытекают из содержания работы.

**Значимость сделанных рекомендаций для науки и практики** заключается в том, что автором предложена оригинальная конструкция дискового рабочего органа для мелкой и поверхностной обработки почвы, позволяющая повысить эффективность данного процесса. Это дает возможность квалифицировать рассматриваемую работу, как решение задачи, имеющей существенное значение для сельскохозяйственного производства.

При этом полученные результаты базируются на теоретических расчетах и значительном объеме экспериментальных исследований. Автореферат содержит все необходимые элементы, раскрывает основные положения представленной работы.

### **Заключение**

В целом рассматриваемая диссертационная работа представляет законченное решение поставленной задачи, актуальной для сельскохозяйственного производства и земледельческой механики. Она имеет теоретическое значение и обладает практической ценностью. Внедрение результатов исследований имеет существенное значение для развития экономики страны. Отмеченные недостатки носят скорее характер пожеланий.

Диссертация отвечает требованиям пунктов 9 и 10 действующего «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденном поста-

новлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 и соответствует специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства», а её автор, Коновалов Владимир Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Главный научный сотрудник  
отдела механизации растениеводства  
структурного подразделения «СКНИИМЭСХ»  
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»  
д-р техн. наук, доц.

(05.20.01 – Технологии и средства  
механизации сельского хозяйства)

«22». января .2021 г.

 Сергей Иванович Камбулов

Подпись, должность, ученую степень и ученое звание Камбулова С.И.  
удостоверяю

учёный секретарь

структурного подразделения «СКНИИМЭСХ»

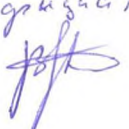
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

д-р техн. наук, ст. науч. сотр.

 Виктор Федорович Хлыстунов

**Камбулов Сергей Иванович** доктор технических наук, доцент  
(специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства), главный научный сотрудник отдела механизации растениеводства  
Тел. 8-928-140-60-94, e-mail: kambulov.s@mail.ru

**Адрес служебный:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской» подразделение «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (ФГБНУ «АНЦ «Донской» структурное подразделение «СКНИИМЭСХ»),  
347740, г. Зерноград Ростовской области ул. им. Ленина, 14  
Тел.: 8 (863-59) 41-6-91; E-mail: vniptim@gmail.com

С отзовом оригинального экземпляра ознакомлен  
01.02.2021  Коновалов В.И.

Председателю диссертационного совета  
Д 220.038.08 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
С. В. Оськину

Уважаемый Сергей Владимирович!

Я, Несмиян Андрей Юрьевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса» Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ, согласен быть официальным оппонентом по диссертационной работе Коновалова Владимира Ивановича на тему «Конструктивные параметры и режимы работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Предоставляю необходимые сведения о себе и согласен на размещение этих сведений и отзыва на официальном сайте Кубанского ГАУ и в единой информационной системе, а также на включение моих персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку.

Приложение: сведения об официальном оппоненте (1 экз. на 2 л.).

Доктор технических наук  
по специальности 05.20.01,  
профессор кафедры  
«Технологии и средства механизации  
агропромышленного комплекса»  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, доцент  
«29» октября 2020 г.

А.Ю. Несмиян

Подпись, ученую степень, звание и должность А.Ю. Несмияна удостоверяю:

Начальник ОКДО  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



Н.Ю. Головина

Председателю диссертационного совета  
Д 220.038.08 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
С. В. Оськину

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Коновалова Владимира Ивановича на тему «Конструктивные параметры и режимы работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Фамилия, Имя, Отчество	Несмиян Андрей Юрьевич
Ученая степень	Доктор технических наук, 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Наименование диссертации	Машинно-технологическое обоснование процессов обработки почвы и посева пропашных культур в условиях дефицита влаги
Ученое звание	Доцент
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Азово-Черноморский инженерный институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде
Наименование подразделения	Кафедра «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса»
Должность	профессор
Адрес организации места работы	347740. Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, 21
Телефон и официальный сайт организации места работы	8(863-59)43-3-80 <a href="http://www.achgaa.ru">http://www.achgaa.ru</a> , <a href="http://www.achgaa.pф">http://www.achgaa.pф</a>
Основные публикации официального оппонента, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	
1. Несмиян А.Ю. Этапы и перспективы развития навесной сельскохозяйственной техники [Текст] / А.Ю. Несмиян, А.П. Горбатюк, А.С. Каймакова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2020. – №2. – С. 179–195.	
2. Несмиян А.Ю. Разработка технического средства для поверхностной обработки почвы [Текст] / В.И. Хижняк, А.Ю. Несмиян, В.В. Щиров // Вестник аграрной науки Дона. – 2018. – №S4. – С. 34–39.	

3. Несмиян А.Ю. Потребительские характеристики орудий для рыхления почвы и заделки стерни [Текст] / М.С. Добровольский, А.Ю. Несмиян, Е.К. Кувшинова, В.И. Хижняк // Вестник аграрной науки Дона. – 2018. – №S4. – С. 5–10.

4. Несмиян А.Ю. Сравнительный анализ потребительских характеристик игольчатых и зубовых борон [Текст] / Я.В. Еременко, А.Ю. Несмиян, А.К. Кулаков, С.В. Асатурян // Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – №2. – С. 8–12.

5. Несмиян А.Ю. Влияние соотношения основных параметров культиватора на показатели его работы [Текст] / А.Ю. Несмиян // Вестник ВИЭСХ. – 2017. – №1(26). – С. 67–71.

6. Несмиян А.Ю. Технические характеристики и агротехнические показатели работы почвообрабатывающих агрегатов [Текст] / А.Ю. Несмиян // Тракторы и сельхозмашины. – 2017. – №6. – С. 58–64.

7. Несмиян А.Ю. Оценка влияния основных параметров почвообрабатывающих орудий на их способность к копированию рельефа поверхности поля [Текст] / В.А. Черноволов, А.Ю. Несмиян // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2017. – №3(43). – С. 77–83.

8. Несмиян А.Ю. Обоснование параметров приспособления для формирования противэрозионного рельефа в междурядьях пропашных культур [Текст] / А.Ю. Несмиян, А.М. Семенихин, В.А. Богомягих, Д.С. Фоменко // Вестник аграрной науки Дона. – 2017. – №4(40). – С. 21–30.

9. Несмиян А.Ю. Совершенствование конструкции рабочего органа игольчатой бороны-мотыги [Текст] / Я.В. Еременко, А.Ю. Несмиян, А.К. Кулаков, Ю.М. Черемисин // Инновации в сельском хозяйстве. – 2017. – №1(22). – С. 223–231.

Доктор технических наук  
по специальности 05.20.01,  
профессор кафедры  
«Технологии и средства механизации  
агропромышленного комплекса»  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, доцент

« 29 » окт бря 2020 г.

А.Ю. Несмиян

Подпись, ученую степень, звание и должность А.Ю. Несмияна удостоверяю:

Начальник ОКДО

Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



Н.Ю. Головина



## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук Несмияна Андрея Юрьевича на диссертационную работу Коновалова Владимира Ивановича «Конструктивные параметры и режимы работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны», представленную к публичной защите в диссертационный совет Д 220.038.08 при ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

### **Актуальность темы диссертации**

Для современного этапа развития сельскохозяйственной науки характерно отсутствие единого мнения по вопросу необходимости и эффективности применения различных способов почвообработки. Тем не менее, объективно установлено, что механическое воздействие на почву позволяет оптимизировать её сложение, улучшить водный, воздушный и тепловой режимы, активизировать круговорот элементов питания, стимулировать полезные микробиологические процессы, эффективно бороться с сорняками, заделывать и равномерно размещать в пахотном слое растительные остатки и удобрения, уничтожать вредителей и возбудителей болезней, улучшать подзолистые и засоленные почвы, подготавливать почву к севу и т.д. Характерным приемом обработки почвы является дискование, на которое приходится около трети объема работ такого рода. Несмотря на значительный массив проведенных ранее исследований по повышению эффективности технологических процессов обработки почвы дисковыми орудиями, вопросы интенсификации степени её крошения, а также снижения энергоемкости этого процесса требуют дальнейшего развития, поэтому тема диссертационной работы, несомненно, актуальна.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна**

Проведенный соискателем анализ рабочего процесса дисковых орудий позволил ему предложить конструктивно-технологическую схему дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны.

Изложенные соискателем научные и практические рекомендации, положения и выводы являются новыми и полностью вытекают из содержания диссертации, они достаточно аргументированы и подтверждаются большим объемом теоретических, экспериментальных и производственных данных, полученных на основе использования современных методов исследования. Достоверность результатов представленной работы определяется применением научно обоснованных и методически верных подходов к решению поставленных задач в совокупности с использованием цифровых технологий.

В работе автором, помимо локальных выводов по главам, сформулировано заключение, содержащее итоги выполненной работы (восемь общих выводов), предложения и рекомендации производству, перспективы дальнейшей разработки темы.

**Первый вывод заключения** соответствует первой задаче исследования, достоверен, основан на научном анализе источников по тематике исследований, в целом носит констатирующий характер, но также содержит обобщенное описание предложенного автором конструктивного решения в рамках диссертационной работы. В качестве замечания можно отметить, что в выводе не содержится каких-

либо количественных оценок, позволяющих конкретизировать представленную информацию.

**Второй вывод** соответствует второй задаче исследования, отражает результаты обоснования внутренних взаимосвязей конструктивных параметров дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны. Вывод достоверен и содержателен.

**Третий вывод** достоверен, главным образом отражает данные о рациональной величине интенсивности изменения кривизны поверхности рабочего органа при его определенных параметрах и режимах работы. Третьей задаче соответствует лишь частично, что не снижает его научно-практической значимости.

**Четвертый и пятый выводы** достоверны, содержательны, соответствуют четвертой задаче исследования и сформированы на основе теоретических расчетов.

**Шестой вывод** достоверен и соответствует пятой задаче. В выводе описаны особенности методики экспериментальной части исследования. В качестве замечания следует отметить, что вывод не представляет интереса ни с практической, ни с научной точек зрения.

**Седьмой вывод** достоверен, соответствует шестой задаче исследований и содержит краткие результаты экспериментальной части работы. Представленные данные обладают новизной и практически значимы.

**Восьмой вывод**, касающийся технико-экономического обоснования эффективности внедрения усовершенствованного рабочего органа в производство, является достоверным и подтверждает практическую значимость разработок.

Выводы 1-5 и 7 являются существенно новыми, отражающими итоги работы, направленной на обоснование конструктивных параметров и режимов работы дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны. Эти выводы свидетельствуют о состоятельности соискателя как научного работника и о его вкладе в агроинженерную науку.

### **Оценка содержания диссертационной работы**

Диссертационная работа содержит введение, четыре главы, заключение, список литературы и приложения. Работа изложена на 157 страницах машинописного текста, включает в себя 60 рисунков и 17 таблиц. Список литературы насчитывает 104 наименования.

Во **введении** обоснована актуальность исследований, сформулированы цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, а также основные положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** раскрыта значимость обработки почвы, указано ее существенное влияние на большую часть физико-механических свойств почвы, а также на ее структуру и состояние. При выполнении конструктивно-технологического анализа выявлено, что при работе в тяжелых почвенно-климатических условиях дисковые бороны имеют высокую энергоемкость, а степень крошения почвы за один проход агрегата не соответствует агротехническим требованиям. Разработана расширенная классификация дисковых орудий, которая включает в себя уже существующие признаки, а также признаки, позволяющие наиболее полно структурировать их по технологическим и конструктивным особенностям. На основании проведенного анализа предложена конструктивно-технологическая схема дискового рабочего органа, выполненного с изменяющимся радиусом кривизны. На осно-

вании материалов первой главы автором были сформулированы цель и задачи исследования.

**Во второй главе** проводится теоретическое обоснование взаимосвязи конструктивных и режимных параметров дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны.

**В третьей главе** представлены программа и методика проведения экспериментальных исследований. В качестве параметра оптимизации соискатель принял удельную энергоемкость процесса обработки почвы, а агротехнические параметры использовал в качестве ограничивающих.

**В четвертой главе** представлены результаты экспериментальных исследований процесса обработки почвы дисковыми рабочими органами с изменяющимся радиусом кривизны, а также результаты расчета экономической эффективности обработки почвы такими рабочими органами. Хотя традиционно экономические расчеты выносят в отдельную главу.

В целом диссертация Коновалова Владимира Ивановича написана грамотно, последовательно, на высоком научном уровне и представляет законченную исследовательскую работу. Стиль изложения и оформление работы соответствуют предъявляемым требованиям, встречающиеся стилистические неточности и редакционные недочеты носят случайный, технический характер.

### **Ценность результатов работы для науки и практики**

Научная ценность выполненной работы заключается в обосновании функциональных зависимостей внутренних взаимосвязей конструктивных и режимных параметров дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны; построении теоретических зависимостей для определения координат, скорости и ускорения произвольной точки дискового рабочего органа с изменяющимся радиусом кривизны, а также функциональных зависимостей для определения координат точек пересечения соседних дисковых рабочих органов, площади поперечного сечения обрабатываемого пласта, приходящийся на отдельно взятый рабочий орган и его тягового сопротивления при различных схемах ориентации, конструктивных и режимных параметрах.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований реализованы в усовершенствованной конструкции рабочих органов дискового орудия, применение которых позволяет повысить степень крошения почвы и равномерность распределения в обрабатываемом слое растительных остатков и минеральных удобрений, снизить удельную энергоемкость процесса обработки почвы.

Разработанное техническое решение является новым и оригинальным, что подтверждается наличием патентов на полезные модели.

Результаты исследований внедрены в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» Кубанского ГАУ (г. Краснодар) и в КФХ «Горбуново» (Краснодарский край, Кавказский район), а также используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.

### **Замечания по содержанию работы**

#### **Общие замечания:**

1. В теме диссертационной работы следовало отразить почвообработку, поскольку дисковые рабочие органы используются в конструкции многих машин иного назначения.

2. Автором намечено слишком много задач. Так, например, пятую и шестую задачи можно было объединить. Кроме того, правильно было назвать их «Задачи исследования», а не «Задачи исследований».

3. В подавляющем большинстве зависимостей не указаны единицы измерения факторов.

4. По тексту диссертационной работы встречаются переносы в названиях подпунктов, рисунков, таблиц (например, пп. 2.3, рис. 4.3, табл. 4.5 и др.)

#### **Замечания по первой главе:**

5. Название первой главы носит упрощенно-обобщенный, обезличенный характер, не отражающий взаимосвязь с темой диссертации.

6. В первой главе диссертации, хоть и в незначительном количестве, встречаются повторы информации.

7. Утверждение о том, что четырехрядные дисковые бороны наиболее полно отвечают показателю «цена-качество» (стр. 30) не вытекает из предыдущего содержания главы.

8. На рисунке 1.12 следовало или совсем убрать номера позиций, или начать их с первой позиции, а не с девятнадцатой.

9. Нарушена нумерация формул, например, формула (1.9).

10. Неудачно сформулирован третий вывод по первой главе.

11. Из содержания главы не ясно, каким образом автор вышел на идею рабочего органа с переменным радиусом кривизны рабочей поверхности.

12. В первой главе обычно не дублируют рабочую гипотезу, объект и предмет исследования.

#### **Замечание по второй главе**

13. Данные рисунков 2.6–2.13 отображены неудачно. Во-первых, это не графики, во-вторых они не позволяют проводить количественную оценку полученных результатов, в третьих, их вполне можно было отобразить в классической форме в декартовых координатах.

14. По результатам расчетов по пп. 2.2 (стр. 80–81) автором для исследуемых факторов определено только по одному граничному значению. Формулировка и решение компромиссной задачи позволили бы отыскать как их верхние, так и нижние пороговые значения.

15. Данные рисунков 2.15–2.17 представлены неудачно. Визуально факторы воспринимаются одновременно и как переменные, и как постоянные. Лучше было «разнести» представленные зависимости по разным графикам.

16. С моей точки зрения автор не совсем «доработал» им самим предложенную методику. Если бы он от графиков скорости перешел к графикам ускорения, это позволило бы напрямую проводить оценку динамики рассматриваемого процесса.

#### **Замечания по третьей главе**

17. Следовало описать, каким образом в эксперименте определялась площадь поперечного сечения борозды, обработанной одним диском, особенно с учетом степени перекрытия дисков.

18. Традиционно по третьей главе (методика исследований) выводы не формируются.

### **Замечания по четвертой главе**

19. Традиционно экономические расчеты выносят в отдельную (пятую) главу.
20. По данным рисунков 4.2 и 4.10: в диссертации не указано, при каких значениях дополнительных факторов определены значения функций?
21. Следует обосновать: почему при записи уравнения регрессии (4.5) в каноническом виде коэффициент у четвертого переменного фактора поменял знак?
22. Запись уравнения (4.3) неверна, поскольку при представлении уравнения регрессии в натуральном виде обозначения переменных факторов и параметра оптимизации также должны отображаться в натуральном виде.
23. Следует уточнить каким образом интерпретация данных факторного эксперимента (таблица 4.5) позволила получить отрицательные значения удельной энергоёмкости обработки почвы (рис. 4.4-4.7).
24. Следует конкретизировать, на основании каких «рекомендаций» были получены исходные данные (значения производительности агрегата и удельного расхода топлива) для экономического расчета?

В целом, отмеченные замечания не носят принципиального характера и незначительно снижают научную и практическую ценность работы.

### **Освещение основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации**

По результатам исследований соискателем опубликовано 19 научных работ, из них 10 в изданиях из перечня ВАК РФ, получены 2 патента РФ на полезную модель, одна публикация в журнале Scopus. Общий объем публикаций составляет 17,7 печатных листа, из них личный вклад автора – 5,6 печатных листа. Таким образом, формальные показатели освещения результатов работы в печати более чем соответствуют требованиям ВАК РФ. Кроме того, полученные автором результаты были представлены на Всероссийских конференциях молодых ученых в 2016–2017 г. (г. Краснодар), Международной научно-практической конференции, в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал-2016» (г. Ставрополь), 12-ой Международной научной конференции по сельскохозяйственному машиностроению «ИНТЕРАГРМАШ-2019» (г. Ростов-на-Дону), научных конференциях факультета механизации КубГАУ в 2016–2018 г. (г. Краснодар).

Содержание автореферата по содержанию соответствует основным положениям диссертационной работы.

### **Заключение**

Представленное в диссертации Коновалова Владимира Ивановича исследование является самостоятельной и законченной научной работой, в которой содержится решение важной агроинженерной проблемы по машинно-технологическому обоснованию процесса обработки почвы дисковыми рабочими органами.

Автором достаточно полно опубликованы результаты работы в печати. Автореферат отражает основное содержание диссертации. В работе представлен большой объем теоретических и экспериментальных исследований. Статистическая обработка материалов не вызывает сомнения в достоверности полученных результатов. Выводы в заключении обладают новизной, а отмеченные в отзыве недочеты не носят принципиального характера. Разработанное техническое средство нашло практическое применение в отдельных хозяйствах Краснодарского края.

Внедрение результатов исследований имеет существенное значение для развития агропромышленного комплекса страны. Диссертация соответствует паспорту специальности 05.20.01 и критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» к докторским диссертациям, а ее автор, Коновалов Владимир Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки).

**Оппонент:**

Профессор кафедры  
«Технологии и средства механизации АПК»,  
заместитель директора  
по научной работе и инновациям  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ,  
доцент, докт. техн. наук  
(05.20.01 – Технологии и средства  
механизации сельского хозяйства),

А.Ю. Несмиян  
21.01.2021

Подпись, должности, ученую степень и звание А.Ю. Несмияна удостоверяю.

Секретарь Ученого совета  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ,  
канд. экон. наук, доцент



Н.С. Гужвина

**Несмиян Андрей Юрьевич** – доцент, доктор технических наук  
(специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства),  
профессор кафедры «Технологии и средства механизации АПК»,  
заместитель директора по научной работе и инновациям  
Тел.: 8 904 34 68 354, e-mail: [nesmiyan.andrei@yandex.ru](mailto:nesmiyan.andrei@yandex.ru)

**Адрес служебный:** Азово-Черноморский инженерный институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрной университет» в г. Зернограде (Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ), 347740, г. Зерноград Ростовской обл., ул. Ленина, 21.  
Тел./факс: 8 (863 59) 43-3-80, e-mail: [achgaa@achgaa.ru](mailto:achgaa@achgaa.ru)

Сотзавовь орчусалыкыо оикокента ознако и лел  
01.02.2021 Коновалов В.И.