

Председателю  
совета по защите диссертаций  
на соискание ученой степени кандидата наук,  
на соискание ученой степени доктора наук  
Д 220.038.08  
на базе ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
д.т.н., профессору Оськину С.В.

Согласен быть официальным оппонентом по диссертации Ашабокова Хачима Хазраиловича «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.


На публикацию автореферата согласен.

«13» ноября 2019 г.

Доктор технических наук по специальности 05.20.01,  
и.о.профессора кафедры общенаучных и специальных  
дисциплин федерального государственного  
бюджетного научного учреждения  
«Федеральный научный агроинженерный  
центр ВИМ»

 Старовойтов Сергей Иванович

Подпись, ученую степень, звание и должность  
Старовойтова С.И. удостоверяю:  
Ученый секретарь ФГБНУ ФНАЦ ВИМ  
д.т.н., доцент

 Игорь Геннадьевич Смирнов

Адрес организации: 109428, Москва,  
1-й Институтский проезд, д.5,  
(499) 171-19-33  
[starovoitov.si@mail.ru](mailto:starovoitov.si@mail.ru)

13.11.2019

## Сведения об официальном оппоненте

по диссертации Ашабокова Хачима Хазраиловича «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

<b>Ф.И.О.</b>	Старовойтов Сергей Иванович
<b>Ученая степень</b>	Доктор технических наук
<b>Ученое звание</b>	доцент
<b>Шифр и наименование специальности по которой защищена диссертация</b>	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
<b>Наименование организации основного места работы</b>	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
<b>Структурное подразделение и должность</b>	Кафедра общенаучных и специальных дисциплин, и.о.профессора, ведущий научный сотрудник лаборатории почвообрабатывающих и мелиоративных машин
<b>Адрес организации места работы</b>	109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5
<b>Телефон и официальный сайт организации места работы</b>	8 (499) 171-43-49 <a href="https://vim.ru/">https://vim.ru/</a>
<b>Основные публикации официального оппонента, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя</b>	
1.Ахалая Б.Х., Шогенов Ю.Х., Старовойтов С.И., Ценч Ю.С., Шогенов А.Х. Трехсекционный почвообрабатывающий агрегат с универсальными сменными рабочими органами / Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3 (54). С. 92-95.	
2.Лобачевский Я.П., Старовойтов С.И. Оптимальный профиль передней поверхности чизельного рабочего органа / Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2018. – Т. 12. – № 2. – С. 26-30	
3.Лискин И.В., Миронов Д.А., Сидоров С.А., Старовойтов С.И. Определение оптимального соотношения между длиной лезвия накладного долота и лезвия остова лемеха / Труды ГОСНИТИ. – 2018. – Т. 132. – С. 151-158.	
4.Бейлис В.М., Ценч Ю.С., Коротченя В.М., Старовойтов С.И., Кынев Н.Г. тенденции развития прогрессивных машинных технологий и техники в сельскохозяйственном производстве / Вестник ВИЭСХ. – 2018. № 4 (33). – С.	

150-156.
5.Лобачевский Я.П., Старовойтов С.И., Гринь А.М. Энергетические и технологические аспекты работы дискового рабочего органа / Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – № 1. – С. 18-22.
6.Лобачевский Я.П., Старовойтов С.И. Расчет параметров вырезного почвообрабатывающего диска / Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – № 3. – С. 24-28.
7.Старовойтов С.И., Храмовских К.А., Довыденко Р.Н. Плуг с колеблющимся режущим контуром и прутковым отвалом / Сельский механизатор. – 2016. – № 10. – С. 6-7.
8.Старовойтов С.И., Чемисов Н.Н. О работе трапецеидального лемеха с трансформированным лезвием / Труды ГОСНИТИ. – 2016. – Т. 122. – С. 225-228.
9.Пат. 164907 Российская Федерация, Диск вырезной [Текст] / Старовойтов С. И.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Брянская ГСХА. - № 2015153604; заявл. 14.12.2015; опубл. 20.09.2016. – 2 с.
10.Пат. 2562528 Российская Федерация, МПК А01В 15/04 Лемех плуга [Текст] / Старовойтов С. И., Старовойтова Н. П.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Брянская ГСХА. – № 2014107578/13; заявл. 27.02.2014; опубл. 10.09.2015. – 2 с.
11.Лобачевский Я.П., Старовойтов С.И., Комогорцев В.Ф. Обоснование параметров почворезущих рабочих органов для условий эксплуатации на суглинистых почвах. – Москва, 2018.
12.Старовойтов С.И. Горизонтальная составляющая тягового сопротивления плужного корпуса / В сборнике: Доклады ТСХА Материалы международной научной конференции. – 2018. – С. 138-141.

Доктор технических наук по специальности 05.20.01,  
и.о. профессора кафедры общенаучных и специальных  
дисциплин федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный научный  
агроинженерный центр ВИМ»  
«13» ноября 2019 г.

Старовойтов Сергей Иванович

Подпись, ученую степень, звание и должность  
Старовойтова С.И. удостоверяю:  
Ученый секретарь ФГБНУ ФНАЦ ВИМ  
д.т.н, доцент

Игорь Геннадьевич Смирнов

Адрес организации: 109428, Москва,  
1-й Институтский проезд, д.5,  
(499) 171-19-33  
[starovoitov.si@mail.ru](mailto:starovoitov.si@mail.ru)

13.11.2019

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Старовойтова Сергея Ивановича на диссертацию Ашабокова Хачима Хазраиловича, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук, на тему: «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата» по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

### 1. Актуальность темы

Обработка почвы является необходимой и энергозатратной операцией. В результате многократных проходов с/х агрегатов происходит увеличение плотности почвы, что приводит к снижению урожайности и в конечном итоге к проявлению водной эрозии.

Фазы развития почвообрабатывающей техники предполагают наличие этапов становления и совершенствования элементов системы, динамизации и ее саморазвитие. Совершенствование элементов системы идет в направлении снижения энергоемкости, универсальности, повышения надежности рабочих органов при условии минимизации вредных факторов, сопутствующих технологическому процессу. Совмещая технологические операции, объединяя технологическую и транспортирующую функции, можно добиться универсальности, необходимой при совершенствовании элементов системы.

Использование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов позволяет минимизировать уплотнение почвы при проходе по ней тракторов и сельскохозяйственных машин, снизить расход топлива и трудозатраты, сократить сроки проведения полевых работ.

С учетом этого, обоснование конструктивных параметров пахотно-фрезерного агрегата для подготовки почвы за один проход считаем задачей важной и актуальной.

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

Научные положения, выносимые автором на защиту, обладают новизной, в достаточной степени обоснованы и подтверждены результатами, приведенными в диссертационной работе. Выводы диссертации аргументированы, последовательно вытекают из поставленной цели, задач и полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований. Теоретические исследования основываются на положениях математического моделирования, теоретической механики, механики грунтов, сопротивления материалов. Экспериментальные исследования включали определение показателей качества обработки почвы пахотно-фрезерным агрегатом.

## **3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Научную новизну представляют аналитические зависимости для расчета геометрических и кинематических параметров пахотно-фрезерного агрегата, конструктивная схема которого защищена патентом РФ на полезную модель (№ 168218).

Достоверность и новизна научных положений подтверждена корректностью применяемых математических моделей и их адекватностью реальным физическим процессам, совпадением теоретических результатов с данными экспериментов. Многолетние экспериментальные исследования проводились с привлечением современного оборудования при достаточном объеме выборки данных.

**Первый вывод** заключения, представляющий то, что обоснована конструктивно-технологическая схема пахотно-фрезерного агрегата, достоверен и соответствует задачам исследований.

**Второй вывод** достоверен, соответствует задачам исследований, отражает результаты теоретических исследований, направленных на обоснование геометрических и кинематических параметров фрезерного барабана.



**Третий вывод** соответствует задачам исследования и достоверно показывает рациональные значения скорости движения агрегата, угла установки и угловой скорости вращения фрезерного барабана.

**Четвертый вывод** достоверен, соответствует задачам и отражает основные результаты экспериментальных исследований.

**Пятый вывод** отражает достоверное снижение плотности и увеличение пористости обрабатываемой почвы в сравнении с принятым базовым вариантом.

**Шестой вывод**, представляющий результаты технико-экономической оценки применения пахотно-фрезерного агрегата, не вызывает сомнений.

**Выводы** по работе, в целом, отражают содержание работы и по ним можно сделать заключение, что поставленные соискателем задачи выполнены.

#### **4. Практическая значимость**

Практическая значимость работы заключается в том, что предложенный пахотно-фрезерный агрегат внедрен в ООО НП «Шэджен» Чегемского района Кабардино-Балкарской Республики.

Производственная значимость результатов исследований отражена в приведенных в приложении актах внедрения.

#### **5. Оценка содержания**

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, из которых 3 в изданиях, рекомендованных высшей аттестационной комиссией. Имеется 1 патент (№168218) на полезную модель.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 4 разделов, общих выводов, списка использованной литературы и приложения. Диссертация изложена на 127 страницах машинописного текста, содержит 17 таблиц, 61 рисунок. Список литературы включает 150 ис-

точников, из них на иностранных языках - 8. Приложение представлено на 13 страницах.

**Введение** к диссертации включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

**В первой главе** проведен анализ основных требований к обработке почвы. Изучены оптимальные величины относительной и абсолютной влажности почвы, плотности, структурности и глыбистости.

Проведен обзор конструкций комбинированных пахотных агрегатов. Изучены технические решения, направленные на активизацию крошения почвенного пласта плужным корпусом. Рассмотрены и теоретические аспекты взаимодействия активных рабочих органов и почвы.

На основании проведенного глубокого анализа установлена цель и задачи исследований.

**Во второй главе** в результате теоретических исследований определен диаметр фрезы, показатель кинематического режима, число ножей, длина ножа, шаг секции ножей в зависимости от глубины обработки, ширина захвата фрезы. Определена высота расположения фрезерного барабана относительно обрабатываемой поверхности. Обоснован угол отрыва почвенной частицы от боковой поверхности ножа. Осуществлена оценка энергетических затрат на обработку почвы пахотно-фрезерным агрегатом.

**В третьей главе** приведена программа, методика, результаты экспериментальных исследований. Экспериментальные исследования представлены лабораторными и лабораторно-полевыми испытаниями. В результате лабораторных исследований по методике многофакторного эксперимента получены уравнения регрессии зависимости крошения почвы и тягового сопротивления от скорости движения пахотно-фрезерного агрегата, частоты вращения и угла установки фрезерного барабана, определены их оптимальные значения. В результате лабо-

раторно-полевых исследований в сопоставлении с базовым вариантом достоверно доказано снижение плотности и увеличение пористости обрабатываемой почвы. Показана сходимость результатов теоретических и экспериментальных исследований. Опыты проводились на достаточно высоком уровне с привлечением современного тензометрического оборудования.

В **четвертой** главе представлены результаты расчета экономической эффективности использования пахотно-фрезерного агрегата. Базовым вариантом являлась вспашка, с последующим дискованием и культивацией поверхностного слоя почвы.

**По диссертационной работе имеются следующие замечания:**

1. В диссертации отсутствуют результаты тарировки тензометрической аппаратуры;
2. В диссертации и в автореферате отсутствует обоснование плана многофакторного эксперимента;
3. Не приведены результаты исследований величины крутящего момента фрезерного барабана;
4. В главе «Экономическая эффективность пахотно-фрезерного агрегата» отсутствует расчет затрат на изготовление фрезерного барабана и его системы привода;
5. Отсутствуют результаты исследований внешнего коэффициента трения почвы;
6. Рисунки 1.8 и 1.9, представленные на страницах 23 и 24, выполнены небрежно.
7. В диссертации отсутствует характеристика гранулометрического состава обрабатываемой почвы (песчаная, суглинистая, глинистая).

Отмеченные недостатки требуют уточнений, но, в целом, не снижают качество представленной диссертационной работы.



## Заключение

Диссертация Ашабокова Хачима Хазраиловича, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, на тему «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на современном уровне решены вопросы снижения энергоемкости и повышения качества обработки почвы. По актуальности темы, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных в исследованиях результатов, достоверности данных, диссертация соответствует требованиям, изложенным в пункте 9 «Положения о присуждении ученых степеней». Автор диссертации Ашабоков Х.Х. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

### Контактные данные

Старовойтов Сергей Иванович  
доктор технических наук (05.20.01-  
Технологии и средства механизации  
сельского хозяйства, 2018

Доцент

Ведущий научный сотрудник  
лаборатории почвообрабатывающих  
и мелиоративных машин

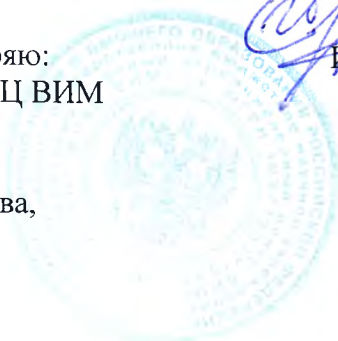
Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
научный агроинженерный центр ВИМ  
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Подпись Старовойтова С.И. заверяю:  
Ученый секретарь ФГБНУ ФНАЦ ВИМ  
д.т.н., доцент

Игорь Геннадьевич Смирнов

Адрес организации: 109428, Москва,  
1-й Институтский проезд, д.5,  
(499) 171-19-33  
[starovoitov.si@mail.ru](mailto:starovoitov.si@mail.ru)

19.03.2020



Председателю  
совета по защите диссертаций  
на соискание ученой степени кандидата наук,  
на соискание ученой степени доктора наук  
Д 220.038.08  
на базе ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
д.т.н., профессору Оськину С.В.

Согласен быть официальным оппонентом по диссертации Ашабокова Хачима Хазраиловича «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

На публикацию автореферата согласен.

«25» 12 2019 г.

Кандидат технических наук по специальности 05.20.01,  
доцент, и. о. заведующего кафедрой «Тракторы, автомобили  
и эксплуатация автотранспортных средств»

Азово-Черноморского инженерного института –  
филиала федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Донской государственной аграрный университет»

 Щиrow Владимир Николаевич

Подпись, должность и учёную степень  
Щиrow Владимира Николаевича удостоверяю:

Секретарь Учёного совета  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО ДГАУ в г.Зернограде  
канд. техн. наук, доцент





Н.С. Гужвина

## Сведения об официальном оппоненте

по диссертации Ашабокова Хачима Хазраиловича «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

<b>Ф.И.О.</b>	Щиров Владимир Николаевич
<b>Ученая степень</b>	Кандидат технических наук
<b>Ученое звание</b>	Доцент
<b>Шифр и наименование специальности по которой защищена диссертация</b>	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
<b>Наименование организации основного места работы</b>	Азово-Черноморский инженерный институт филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет» в г. Зернограде
<b>Структурное подразделение и должность</b>	Кафедра «Тракторы, автомобили и эксплуатация автотранспортных средств», и. о. заведующего
<b>Адрес организации места работы</b>	347740. Ростовская область. г. Зерноград, ул. Ленина, 21
<b>Телефон и официальный сайт организации места работы</b>	8(86359)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. Щиров В.Н., Пархоменко Г.Г. Проектирование рабочих органов для рыхления почвы с использованием деформаций растяжения / Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 3 (23). - С. 57-62.
2. Щиров В.Н., Пархоменко Г.Г. Применение теории размерностей и подобия при определении параметров и режимов работы машин для обработки почвы / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: 2015. № 110 (06). - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/06/pdf/39.pdf>.
3. Щиров В.Н., Пархоменко Г.Г. Оценка энергетических и агротехнологических показателей глубокорыхлителя с использованием обобщённого показате-

ля эффективности / Вестник аграрной науки Дона. - 2014. - Т. 1. - № 25. - С. 4-10.

4. Щириков В.Н., Пархоменко Г.Г. Структура базовых систем ходовой части мэс пятого поколения в многопроцессных МТА / Вестник аграрной науки Дона. - 2014. - Т. 3. - № 27. - С. 21-27.

5. Щириков В.Н., Пархоменко Г.Г. Определение обобщенного критерия оценки технологического процесса мелкой обработки почвы / Инновации в сельском хозяйстве. - 2015. - № 2 (12).-С. 169-174.

6. Щириков В. Н. Анализ комбинированных пахотных агрегатов для совмещения основной и дополнительной обработки почвы / В сборнике: Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения. Сборник статей 9-й международной научно-практической конференции в рамках 19-й международной агропромышленной выставки "Интерагромаш-2016". -2016.-С. 64-68.

7. Лаврищев М.Г., Щириков В.Н. Проблема принудительного уплотнения почвы при эксплуатации транспортных средств / В книге: Перспективные технологии в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических комплексов Тезисы докладов. Министерство сельского хозяйства РФ; Азово-Черноморский инженерный институт - филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Донской государственной аграрный университет" в г. Зернограде; Редакционная коллегия; Совет инженерно-технологического факультета и Совет молодых ученых и специалистов. 2018. С. 65-66.

Кандидат технических наук по специальности 05.20.01,  
доцент, и. о. заведующего кафедрой «Тракторы,  
автомобили и эксплуатация автотранспортных средств»  
Азово-Черноморского инженерного института –  
филиала федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Донской государственной аграрный университет»

Щириков Владимир Николаевич

«25» 12 2019 г.

Подпись, должность и учёную степень  
Щирикова Владимира Николаевича удостоверяю:

Секретарь Учёного совета  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО ДГАУ в г. Зернограде  
канд. техн. наук, доцент



Н.С. Гужвина



## ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Щирова Владимира Николаевича на диссертационную работу Ашабокова Хачима Хазраиловича «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата», представленную к защите в диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 220.038.08 при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

### **Актуальность темы диссертационной работы**

Проблема основной и предпосевной обработки почвы особенно актуальна для фермерских и крестьянских хозяйств не только для Северо-Кавказского региона, но и для Российской Федерации в целом. В малых формах хозяйствования данные технологические операции осуществляются комплексами технических средств, состоящими из малопроизводительных средств механизации. В результате их многократных проходов по полю повышаются энергетические затраты, уплотняется почва, возникают и развиваются эрозионные процессы.

В настоящее время на российском рынке представлен широкий ряд технических средств для предпосевной подготовки почвы. Основными их недостатками являются большая металлоемкость, значительный расход топлива и затрат труда, необходимость широких полос для разворота агрегатов. Наиболее эффективным способом предпосевной подготовки почвы является подготовка почвы на глубину посева семян, позволяющая сохранить влагу в нижележащих слоях.

Эта задача может быть решена путём применения комбинированных пахотных агрегатов и определения параметров и режимов их работы.



Соискатель предлагает совместить основную и предпосевную обработку почвы путем использования пахотно-фрезерного агрегата, состоящего из лемешно-отвального плуга и фрезерного рабочего органа активного действия. При выполнении операции фрезерования почвы одновременно со вспашкой измельчаются почвенные глыбы, комки почвы и растительные остатки, выравнивается поверхность почвы, а экономия энергозатрат достигается за счет уменьшения числа дополнительных проходов почвообрабатывающих агрегатов по полю.

На основании вышеизложенного материала считаю, что тема диссертационной работы является актуальной, а поставленная в ней задача разработки, обоснования параметров и режимов работы пахотно-фрезерного агрегата имеет важное научное и практическое значение.

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

По итогам анализа предшествующих исследований в области предпосевной подготовки почвы, собственных теоретических и экспериментальных исследований соискатель сформулировал выводы, которые отражают основное содержание диссертации. Основные результаты исследований обобщены в заключении, содержащем 6 пунктов.

**Первый пункт** общих выводов об обосновании конструктивно-технологической схемы пахотно-фрезерного агрегата, позволяющего выполнять основную и предпосевную обработку почвы путем совмещения нескольких технологических операций следует из анализа известных конструкций комбинированных пахотных агрегатов с пассивными и активными рабочими органами. Вывод имеет практическую ценность, так как техническая новизна предлагаемой конструкции подтверждена патентом РФ на полезную модель.

**Второй пункт выводов** об определении конструктивно-технологических параметров фрезерного рабочего органа. Отмечая научную новизну и достоверность аналитических зависимостей необходимо отметить, что полученные зависимости позволяют определить рациональные значения диаметра фрезы (0,40...0,53 м), частоты вращения барабана (240...370 мин<sup>-1</sup>), подачи на нож (0,01...0,016 м), количества (3 шт.) и длины ножей (0,15...0,26 м), ширины захвата агрегат (1,05 м). Вывод достоверен и представляет практическую значимость.

**Третий пункт выводов** о разработанной математической модели рабочего процесса взаимодействия фрезерного рабочего органа с почвой, позволяющей определить основные параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата. Установлено, что рациональные технологические параметры пахотно-фрезерного агрегата должны варьировать в интервалах: скорость передвижения 5,76...7,2 км/ч; угол установки фрезы 20...30°, угловая скорость вращения барабана 20...25 с<sup>-1</sup>. При этих значениях тяговое сопротивление предлагаемого пахотно-фрезерного агрегата составляет 14 кН. Вывод достоверен, имеет практическую значимость.

**Четвёртый пункт выводов** об экспериментальных исследованиях по определению оптимальных значений основных параметров и режимов работы агрегата. На основании проведенных исследований определены оптимальные значения скорости движения агрегата, угловой скорости вращения барабана и угла установки фрезерного рабочего органа. При этом качество крошения почвы составляет 92,3 %, при тяговом сопротивлении агрегата 13,8 кН. Вывод достоверен и имеет практическую значимость.

**Пятый пункт выводов** о результатах полевых испытаний. Установлено, что применение предлагаемого агрегата обеспечивает снижение плотности почвы в горизонте 0...10 см на 12,6...14,8% и увеличение ее пористости на 24,5...26,1%. Вывод имеет практическую значимость.

**Шестой пункт выводов** выполнен на основе определения экономической эффективности предлагаемого агрегата. Вывод имеет практическую значимость.

### **Научная новизна и практическая значимость диссертационной работы**

Решая поставленные в диссертации цель и задачи исследований, соискатель выполнял исследования в соответствии с тематическим планом НИР ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ «Разработка и внедрение в условиях КБР экологически безопасных, энергосберегающих, противоэрозионных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и обоснование направления развития производственно-технологического обеспечения механизированных процессов в АПК» в рамках «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.» (Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 г. №717), научно-исследовательской работы по заказу МСХ РФ по теме «Проведение исследований и разработка мероприятий, обеспечивающих повышение плодородия почв в условиях склоновых эродированных черноземных почв Юга России» (номер государственной регистрации ААА-А17-117120620151-1).

**Новыми научными результатами**, полученными лично соискателем, являются: новая конструктивно-технологическая схема пахотно-фрезерного агрегата; аналитические зависимости, описывающие процесс взаимодействия фрезерного рабочего органа с почвой, позволяющие определить рациональные параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата; уравнения регрессии для выбора оптимальных параметров и режимов работы предлагаемого агрегата; зависимости качественных показателей крошения почвы и тягового сопротивления от конструктивных параметров и режимов работы пахотно-фрезерного агрегата.

**Практическую значимость** результатов исследований представляют: соотношение между параметрами и режимами работы пахотно-фрезерного агрегата, обеспечивающее требуемое качество крошения почвы и минимальное тяговое сопротивление; параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата.

**Реализация и внедрение результатов исследований.** Результаты исследований используются в ООО НП «Шэджэм» (Чегемский район Кабардино-Балкарской Республики), учебно-производственном комплексе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова» (г. Нальчик), также в учебном процессе ФБГОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

### **Общая оценка диссертационной работы**

**Объем и структура работы.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 150 наименования и приложения. Диссертация изложена на 127 страницах машинописного текста, содержит 17 таблиц, 61 рисунок, 12 приложений.

**Во введении** соискатель выполнил обоснование актуальности разработки пахотно-фрезерного агрегата, сформулировал цель работы, сформулированы рабочая гипотеза, цель, объект и предмет исследований, задачи исследований, а также представлены научная новизна полученных результатов и их теоретическая и практическая значимость и основные положения, выносимые на защиту. Поставленная цель и решаемые задачи исследования понятны и обоснованы.

**В первой главе «Состояние вопроса обработки почвы пахотными агрегатами с активными рабочими органами»** рассмотрены основные требования к обработке почвы, дан анализ особенностям технологического процесса основной обработки почвы и плугов с активными рабочими

органами. Приведены известные конструкции пахотных агрегатов с пассивными и активными рабочими органами.

Проведен подробный анализ конструктивных особенностей комбинированных пахотных агрегатов и сделан вывод, что использование зубовых борон и различных типов катков совместно с пахотным агрегатом приводят к большим тяговым сопротивлениям, при этом необходимы большие полосы для разворота агрегата и не обеспечивается требуемое качество подготовки средне- и тяжелосуглинистых почв к посеву.

Пахотные агрегаты с активными рабочими органами: с роторными рыхлителями, установленными спереди плуга; с боку и вдоль корпуса плуга; с вращающимися отвалами имеют сложный механизм привода рабочих органов, большую металлоемкость и их невозможно использовать на почвах с каменистыми включениями и на тяжелосуглистых почвах.

В обзоре теоретических исследований соискатель анализирует известные результаты, полученные ранее авторами (В.П. Горячкин, В.А. Желиговский, Н.Г. Березин, А.Д. Далин, А.С. Добышев, Б.Д. Докин, С.И. Камбулов, Я.П. Лобачевский, В.И. Медведев, А.Ю. Несмиян, С.В. Оськин, И.М. Панов, С.И. Старовойтов, Б.Ф. Тарасенко, Е.И. Трубилин, М.Н. Чаткин, В.В. Шаров, Ю.А. Шекихачев, В.Н. Щиров).

На основании анализа литературных источников определены цель работы и задачи исследований.

Достоинством этой главы является детальный анализ конструктивных особенностей комбинированных пахотных агрегатов.

**Во второй главе «Теоретические исследования пахотно-фрезерного агрегата и обоснование его основных параметров»** проведено исследование процесса взаимодействия пахотно-фрезерного агрегата с почвой, в результате установлено, что в процессе вспашки почвы возникают силы, смещающие плуг в сторону от направления перемещения. При этом полевая доска последнего корпуса плуга испытывает действие большей реакции в сравнении с остальными, деформирует и уплотняет почву. Для



устойчивого положения плуга предлагается использовать дополнительный рабочий орган активного действия, располагающегося под углом к направлению перемещения агрегата. Приведена конструктивно-технологическая схема пахотно-фрезерного агрегата. Обоснованы основные конструктивно-технологические параметры фрезерного рабочего органа.

Приведено теоретическое исследование процесса взаимодействия фрезерного рабочего органа с почвой.

Математическое моделирование процесса работы фрезерного рабочего органа позволило рассматривать измельчение почвенных глыб как процесс резания и определить силы, действующие на нож фрезы. С учетом этих сил получено уравнение второго порядка, решение которого позволило установить зависимость для определения угла установки ножа на барабане фрезерного рабочего органа. Получено выражение для определения высоты расположения барабана относительно обрабатываемой поверхности.

Рассматривая процесс поступательного перемещения фрезерного рабочего органа, получены дифференциальные уравнения движения частиц почвы по поверхности ножа, позволяющие описать траекторию полета почвенной частицы с учетом их физико-механических свойств и параметров фрезерного рабочего органа. Получено выражение для определения угла отрыва почвенных частиц от боковой поверхности ножа. Проведена оценка энергетических затрат на обработку почвы пахотно-фрезерным агрегатом.

В результате теоретических исследований установлены рациональные значения основных параметров предлагаемого пахотно-фрезерного агрегата.

Достоинством теоретической главы является комплексный анализ процесса работы пахотно-фрезерного органа.

**В третьей главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ»** представлены методика проведения, обработки и результаты экспериментальных исследований. Эксперименты проводились для проверки результатов теоретических исследований, установления степени влияния параметров разрабатываемого агрегата на основные показатели

технологического процесса предпосевной подготовки почвы, а также оптимизации конструктивных параметров и режимов работы пахотно-фрезерного агрегата.

Выполнены исследования влияния скорости передвижения агрегата, угловой скорости вращения фрезы, угла установки фрезы на качество крошения почвы и тяговое сопротивление агрегата, а также проведена проверка адекватности построенных математических моделей.

В результате обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии в натуральных видах.

Построены поверхности откликов и двумерные сечения зависимости качества крошения почвы и тягового сопротивления агрегата от изучаемых факторов.

В результате определены оптимальные значения основных параметров пахотно-фрезерного агрегата: скорость передвижения 7,0...7,07 км/ч; угловая скорость вращения фрезы 20,1...20,7 с<sup>-1</sup>; угол установки фрезы 19°...20°.

При этих значениях качество крошения почвы составляет 92,3%, тяговое сопротивление агрегата 13,8 кН. Эти зависимости показывают, что методическое обеспечение экспериментальных исследований было на достаточно высоком уровне, а полученные результаты достоверны.

Проведены сравнительные испытания на полях ООО НП «Шэджем» Чегемского района Кабардино-Балкарской Республики. Предлагаемый пахотно-фрезерный агрегат (МТЗ-82+ПЛН-3-35) с фрезерным рабочим органом сравнивался с базовым комплексом машин: пахотный агрегат (МТЗ-82+ПЛН-3-35), дисковая борона (МТЗ-82 + БДМ-2,4-2Н) и культиватор (МТЗ-82+КПС-4У).

Установлено, что использование предлагаемого агрегата по сравнению с базовым комплексом машин способствовало: снижению плотности почвы в горизонтах 0...0,10 м и 0,1...0,2 м на 12,6...14,8%, пористости почвы на 24,5...26,1%, количество почвенных агрегатов размером 0,025...0,001 мм увеличилось на 22,4...35,1%. соответственно. Гребнистость почвы в

результате применения предлагаемого пахотно-фрезерного агрегата удовлетворяет агротехническим требованиям (менее 0,02 м).

Достоинством главы является большой объём экспериментальных исследований и определение режимов работы и оптимальных значений основных параметров пахотно-фрезерного агрегата.

**В четвертой главе «Экономическая эффективность использования пахотно-фрезерного агрегата»** приведен расчет экономической эффективности использования предлагаемого агрегата.

Установлено, что применение предлагаемого агрегата обеспечивает: получение чистого дисконтированного дохода в течение периода эксплуатации (5 лет) с площади 50 га в размере 1986,62 тыс. руб., что на 963,08 тыс. руб. больше в сравнении с базовым вариантом; снижение себестоимости работ в 1,8 раза (с 110,47 тыс. руб. до 62,7 тыс. руб.). Срок окупаемости инвестиций составил 1,1 года.

#### **Подтверждение публикации результатов диссертационной работы и соответствие автореферата содержанию диссертации**

Основные положения и научные результаты, полученные соискателем по теме диссертации докладывались на Международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы и инновационные технологии в отраслях АПК» (г. Нальчик, 2016 г.), «Последние тенденции в области науки и образования» (г. Душанбе, 2017 г.), «Актуальные вопросы современных научных исследований» (г. Минск, 2017 г.), «Инновации в современной науке» (г. Прага, 2017 г.), «Проблемы и перспективы развития науки и образования в XXI веке» (г. София, 2017 г.), «Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Кишинев, 2017 г.), «Инновационное развитие современной науки: проблемы и перспективы» (г. Астана, 2017 г.), «Вопросы науки и образования: теоретические и практические аспекты» (г. Прага, 2017 г.), «Мировые

научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий» (г. Волгоград, 2018 г.), Межвузовской научно-практической конференции сотрудников и обучающихся аграрных вузов СКФО «Инновации в агропромышленном комплексе» (г. Нальчик, 2017 г.).

Разработанный пахотно-фрезерный агрегат отмечен дипломом и золотой медалью Российской агропромышленной выставки «Золотая осень» (г. Москва, 2017 г.), дипломом I степени Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал» (г. Ставрополь, 2019 г.).

По материалам исследований опубликовано 17 печатных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Получен патент РФ на полезную модель. Общий объем публикаций составляет 28,2 п.л., из них 15,8 п. л. принадлежит автору.

Структура и содержание автореферата отражают основное содержание диссертации.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В главе 1 на стр. 36 автор утверждает, что «Исследования, посвященные совместной работе плуга и фрезерного рабочего органа, обеспечивающее формирование семенного ложе в соответствии с агротехническими требованиями ... проведены не в полном объеме», а как рабочие органы предлагаемого агрегата формируют семенное ложе, не указано?

2. Из диссертации неясно, возможно ли использование предлагаемого агрегата на почвах с каменистыми включениями и как он будет работать в этих условиях?

3. Учитывая, что предлагаемый агрегат предназначен для предпосевной подготовки почвы, необходимо было привести данные об изменении влажности почвы по слоям почвы в сравниваемых вариантах.

4. Не совсем корректно в теоретических и экспериментальных исследованиях использовать термин «пахотно-фрезерный агрегат», учитывая, что автор исследовал только процесс работы фрезерного рабочего органа.

5. В теоретической части (глава 2), при определении тягового сопротивления агрегата, желательно было бы проанализировать: как угол установки фрезерного рабочего органа влияет на тяговое сопротивление?

6. Из диссертации не ясно, из каких соображений принята ширина захвата фрезерного рабочего органа, если с изменением угла его установки ширина захвата будет меняться?

7. В диссертации имеются некоторые неточности в используемых обозначениях. Так, на стр. 62 диссертации в подрисуночном надписи рис. 2.21 используется угол установки барабана « $\gamma_B = 25^0$ », а на стр. 63 угол установки фрезы « $\gamma_\phi = 20...30^0$ », чем они отличаются друг от друга?

### **Заключение**

Диссертационная работа «Параметры и режимы работы пахотно-фрезерного агрегата» Ашабокова Хачима Хазраиловича, несмотря на отмеченные замечания, является законченной научно-квалификационной работой. Исследования выполнены на достаточно высоком теоретическом и методическом уровне.

Автореферат и опубликованные работы полностью отражают основное содержание диссертации.

Представленная работа по своей направленности, актуальности, методам исследований, достоверности полученных результатов, научной и практической значимости соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, так как содержит научно-обоснованные технические решения по обоснованию основных параметров пахотно-фрезерного агрегата, имеющие существенное



значение для развития страны, а ее автор Ашабоков Хачим Хазраилович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

**Официальный оппонент:**

кандидат технических наук, доцент,

и.о. заведующего кафедрой «Тракторы, автомобили

и эксплуатация автотранспортных средств»,

Азово-Черноморского инженерного института –

филиала ФГБОУ ВО «Донской государственной

аграрный университет»

Щи́ров Влади́мир Николаевич

347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина д. 21.

Тел.: 8 (86359) 43-3-80 E-mail: achgaa@achgaa.ru

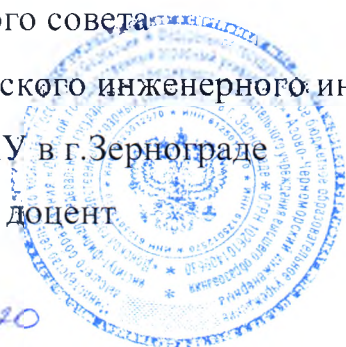
Подпись, ученую степень, ученое звание, и должность В.Н. Щирова подтверждаю:

Секретарь Учёного совета

Азово-Черноморского инженерного института

ФГБОУ ВО ДГАУ в г.Зернограде

канд. техн. наук, доцент



Н.С. Гужвина

20 03 2020