

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента д.т.н., профессора Скурятин Н.Ф. на диссертационную работу Андреева К.П., выполненную на тему «Разработка и обоснование параметров рабочих органов самозагружающейся машины для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 220.057.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

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

Значительная часть твердых минеральных удобрений вносится посредством посева их по поверхности полей с использованием центробежных машин. Широкое применение центробежных машин обусловлено целым рядом их преимуществ: высокая производительность, широкий диапазон доз внесения, достаточно простая и компактная конструкция, возможность использования твердых минеральных удобрений с различными физическими свойствами. Одним из недостатков центробежных машин остается значительная неравномерность распределения удобрений по полю.

Характерной особенностью применения минеральных удобрений стала поставка их в упакованном виде в мягких одноразовых контейнерах с массой 0,5÷1,0 т. В этих контейнерах они поступают в сельскохозяйственные предприятия и хранятся в них до использования, что обеспечивает их лучшую сохранность.

Для загрузки минеральных удобрений в бункеры машин используют имеющиеся в хозяйстве или привлеченные грузоподъемные устройства, в период весенне-полевых работ.

В связи с этим весьма перспективным и актуальным в этом направлении представляется разработка новых научно-обоснованных технических решений по рабочим органам самозагружающейся машины для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений, включающей навесное центробежное устройство, агрегируемое с подъемником мягких одноразовых контейнеров массой до 1 т, что является важной народнохозяйственной задачей.

### **2. Структура диссертации и оценка содержания диссертации в целом**

Диссертация состоит из введения, шести разделов, заключения, списка литературы и приложений. Работа содержит 10 таблиц и 61 рисунок. Диссертация изложена на 136 страницах основного текста и дополнительно включает 14 страниц приложений. Список литературы имеет 137 наименований, в том числе 10 – на иностранном языке.



Во введении обоснована актуальность темы, сущность выполненной работы, сформирована цель работы, представлены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследований» проведен анализ существующих технологий и технологические средства внесения твердых минеральных удобрений. Анализ научных работ известных ученых, которые занимались вопросами совершенствования процесса внесения удобрений, показал, что в настоящее время перспективным является повышение производительности и качества внесения удобрений путем применения усовершенствованных рабочих органов. Это позволило сформулировать задачи исследований.

Во второй главе «Теоретические исследования рабочих органов самозагружающейся машины для внесения удобрений» разработана конструктивно-технологическая схема машины для внесения удобрений, теоретически исследованы и обоснованы рассматриваемые параметры рабочих органов самозагружающейся машины, определены диапазоны варьирования параметров при проведении экспериментальных исследований.

В третьей главе «Программа и методики экспериментальных исследований» представлены программа экспериментальных исследований, общие и частные методики экспериментов. Программа включала исследования параметров рабочих органов в лабораторных и производственных условиях опытного образца машины для внесения минеральных удобрений.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» приведены результаты экспериментальных исследований, предусмотренных программой, определены рациональные параметры рабочих органов опытного образца самозагружающейся машины для внесения минеральных удобрений, приведены операции процесса доставки и внесения минеральных удобрений.

В пятой главе «Расчет экономического эффекта от внедрения самозагружающейся машины для внесения минеральных удобрений» приведен расчет экономического эффекта от повышения производительности и качественных показателей работы опытного образца.

В шестой главе «Перспективы развития самозагружающихся машин для внесения удобрений» намечены дальнейшие научные исследования в направлении совершенствования конструкций самозагружающихся машин для внесения удобрений.

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

Автором изучены и проанализированы теоретические положения научных работ Василенко П.М., Гловацкого Б.Г., Дьячкова А.П., Макарова В.А., Назарова С.И., Нефедова Б.А., Овчинниковой Н.Г., Черноволова В.А. и многих других известных ученых, занимавшихся вопросом внесения удобрений.

Автор корректно использует известные научные положения, методы, а также ранее полученные результаты исследований.



Достоверность и обоснованность сформулированных в работе научных положений подтверждена результатами экспериментальных исследований, их достаточной сходимостью с теоретическими исследованиями; результаты теоретических и экспериментальных исследований аргументированы и имеют достаточное обоснование.

В заключение к диссертационной работе автор сформулировал 5 общих выводов.

В первом выводе отражены результаты анализа применения современных технологических средств для внесения минеральных удобрений.

Во втором приведены результаты математического моделирования процесса взаимодействия ворошителя с минеральными удобрениями, находящимися в бункере полевой машины, позволяющие определить рациональные углы подъема и поворота лопастей, вывод нов и достоверен.

В третьем выводе даны результаты производственной проверки лабораторных исследований по обоснованию углов поворота и подъема лопастей ворошителя, подтвердившие высокую сходимость полученных данных, что указывает на достоверность проведенных исследований.

В четвертом выводе приведен результаты экспериментальных исследований по обоснованию рационального угла установки ножа, разрезающего днище мягкого контейнера «Биг-Бэг», вывод нов и достоверен.

Пятый вывод отражает результаты технико-экономической оценки выполненных исследований, в основу которой положены гостированные методики, его следует считать достоверным.

#### **4. Оценка новизны и достоверности**

Научная новизна работы заключается в разработке: конструктивно-технологической схемы комбинированной машины для внесения минеральных удобрений; математической модели взаимодействия гранул удобрений с лопастью ворошителя и силового взаимодействия его лопасти с удобрениями, аналитических зависимостей процесса резания оболочки мягкого контейнера, с учетом её прогиба в зоне резания и углов установки лезвий ножа.

Достоверность научных положений работы обусловлена обоснованностью примененных методов, сходимостью полученных экспериментальных результатов с теоретическими исследованиями (расхождение составило 5%) при точности 95%.

Основные положения диссертации достаточно полно опубликованы в 16 печатных работах, в том числе 6 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также в 3 патентах РФ на изобретение.

#### **5. Рекомендации по использованию результатов исследований**

Представленные в диссертации результаты теоретических и экспериментальных исследований могут служить основой для дальнейшего совершенствования конструкций самогружающихся машин для внесения



минеральных удобрений.

Совершенствование рабочих органов бункера-питателя, для использования мягких контейнеров типа «Биг-Бэг», способствует повышению производительности, снижению вероятности сводообразования, повышает равномерность внесения удобрений, а также снижает измельчение гранул. Полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований могут быть использованы предприятиями, занимающимися созданием рабочих органов сельскохозяйственных машин.

## **6. Степень завершенности диссертации в целом и качество оформления**

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой. По структуре, объему, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Основные положения диссертации доложены, обсуждены и одобрены на различных научных и научно-практических конференциях.

Заключение по результатам исследований в целом отражает поставленные в работе цель и задачи.

## **7. Замечания**

1. Недостаточно аргументированно выполнен выбор объекта исследования - навесного разбрасывателя удобрений.

2. Чем обосновано конструктивное решение - установка ножа для растаривания в бункере, ведь существуют мягкие контейнеры с разгрузочным люком?

3. Чем обусловлена необходимость изменения конструкции существующего ворошителя?

4. Как учитывалось взаимное влияние частиц удобрений при наполненном бункере на траекторию их движения по лопасти ворошителя. На рисунке 2.4 страница 41 не ясно, какие параметры были взяты для построения траектории.

5. На странице 42 приведены параметры ворошителя, не ясно как они влияют на измельчение гранул удобрений.

6. На странице 47 приведен график мощности на привод ворошителя. Желательно было указать угол установки в градусах. Так же не понятно, почему на рисунке 2.8 максимальная мощность составляет 300Вт, а автор уверяет, что затраты не превышают 1,5 кВт.

7. Из расчетной схемы 2.10 на странице 49 не ясно, от чего зависит величина прогиба днища мешка.

8. При исследовании процесса измельчения гранул, следовало бы отдельно оценить работу предлагаемого ворошителя в сравнении с серийным.

9. Не понятно, чем обоснована необходимость в разработке новой методики для оценки неравномерности внесения удобрений, и почему соискатель не сделал на нее упор.



10. Из представленного материала, не ясно проводилось ли сравнение достоверности полученных результатов по новой методике исследования неравномерности с достоверностью результатов по стандартной методике.

11. Рациональные параметры ворошителя установлены для дозы внесения удобрений 290 кг/га, не ясно будут ли справедливы данные параметры для других доз внесения.

12. Почему не сделана проверка устойчивости предлагаемой машины, ведь изменено распределение веса по опорам агрегата?

13. Корректно ли говорить о перспективе создания машины, не проведя производственных испытаний ряда опытных образцов?

## 8. Заключение

Представленная К.П. Андреевым диссертация выполнена на актуальную тему и является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на достаточном высоком научном и техническом уровне. В ней изложены имеющие существенное значение для развития страны научно обоснованные технические решения, направленные на повышение производительности машин и качества внесения твердых минеральных удобрений. Диссертация имеет внутреннее единство и соответствует паспорту специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа соответствует критериям, указанным в п.п. 9, 10, 11, 13 и 14 постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Андреев Константин Петрович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной выше специальности.

Официальный оппонент:  
д.т.н., профессор,  
профессор кафедры  
«Технический сервис в АПК»  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

Скuryтин Н.Ф.

Скuryтин Николай Филиппович, научная специальность  
05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Почтовый адрес: 308503, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова д.1, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина».

Сайт: [www.bsaa.edu.ru](http://www.bsaa.edu.ru)

Тел. 8 (4722) 39-21-79; E-mail: [info@bsaa.edu.ru](mailto:info@bsaa.edu.ru)

Подпись Скuryтина Н.Ф.  
Заверяю: начальник отдела кадров  
Л.В. Манюхина  
« 1 » 12 2017 года