

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича** на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Выбранная автором тема «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представляет интерес и имеет большую практическую значимость для сельскохозяйственных организаций, автотракторных парков и учебных заведений. Научное и практическое значение работы состоит в возможности использования полученных результатов и предложенных методик для улучшения надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем, используемых в АПК.

Представленная в работе технология магнито-термического поверхностного армирования с помощью разработанной установки позволяет улучшить эксплуатационные показатели полимерных деталей.

Автором разработаны математическая и физическая модели, позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитной частицы в поверхностный слой полимерной детали. Предложена конструкция установки, реализующей предложенную технологию.

Отдельно следует отметить успешное внедрение полученных соискателем результатов в организации: ООО «АГРОАЛЬЯНС», ООО «РСК» и крестьянско-фермерские хозяйства Тамбовской области, а также использование материалов работы в учебном процессе Мичуринского государственного аграрного университета и Тамбовского государственного технического университета.

В автореферате следует отметить следующие замечания и пожелания:

- стоило более подробно отразить исследования механических характеристик армированных деталей;

- рисунок 1, демонстрирующий экспериментальную установку, плохо читается.

Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», выполнена на высоком научном

уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Ворошип Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Профессор кафедры агротехнологий,  
хранения и переработки с/х продукции  
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный  
университет имени И. А. Бунина»,  
доктор с.-х. наук, доцент

Захаров Вячеслав Леонидович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Елецкий государственный университет имени И. А. Бунина»

399770, Липецкая область, г. Елец, ул. Коммунаров, д. 28, 1; сайт: <https://elsu.ru/>

Тел. +7(47467) 2-21-93; Факс: +7 (47467) 2-16-98;

E-mail: [main@elsu.ru](mailto:main@elsu.ru)

|                                |
|--------------------------------|
| Подпись <i>Захарова</i>        |
| <b>ЗАВЕРЯЮ</b>                 |
| Работник отдела кадров         |
| <i>И. А. Бунина</i>            |
| (подпись, расшифровка подписи) |
| 20 03                          |



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Воронина Николая Владимировича

на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

### 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Данная работа направлена на разработку и совершенствование технологии магнито-термического поверхностного армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин с целью улучшения их эксплуатационных показателей. Актуальность выполненных исследований и новизна работы не вызывают сомнения, так как разработка новых конструкций жидкостнокольцевого вакуумного насоса с использованием полимерных деталей (в том числе и армированных) и их использование в уплотнительных элементах гидросистем сельскохозяйственных машин позволит снизить как энергетические, так и эксплуатационные затраты.

Научная новизна работы прослеживается в разработке технологии магнито-термического армирования для улучшения эксплуатационных характеристик полимерных лопаток рабочих колес и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

Степень достоверности результатов подтверждается применением современных методик и оборудования, достаточным количеством проведенных экспериментов, соответствием экспериментальных данных результатам, полученным при теоретическом исследовании, результатами внедрения, совпадением полученных результатов с результатами других авторов.

По автореферату имеются замечания:

- не указано, сколько серий опытов было проведено в ходе экспериментов по определению механических и эксплуатационных характеристик армированных деталей;
- рисунок 1, демонстрирующий экспериментальную установку, плохо читается.


Отмеченные замечания не снижают научной ценности и практической значимости, полученных автором результатов и не ставят их под сомнение.

На основании анализа автореферата можно сделать вывод, что рассматриваемая диссертационная работа на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представляет законченную работу, содержащую новые обоснованные научно конструкторские и технологические решения, выполнена на достаточно высоком научном уровне и соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Воронин Николай Владимирович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Институт Агротехнологическая академия  
Доцент кафедры технических систем в агробизнесе  
факультета механизации и пищевых технологий  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет им. В.И. Вернадского»  
кандидат технических наук

 И.Д. Сидоренко

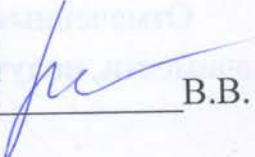
Институт Агротехнологическая академия  
Доцент кафедры земледелия и растениеводства  
агрономического факультета  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет им. В.И. Вернадского»  
кандидат сельскохозяйственных наук

 Е.В. Горбунова

295492, Республика Крым, г. Симферополь, п.г.т. Аграрное, ул. Научная, 1А  
Институт Агротехнологическая академия  
Тел.: +7 (3652) 54-09-66; Факс: +7 (3652) 54-09-66;  
E-mail: [dokument\\_120@mail.ru](mailto:dokument_120@mail.ru)

Подпись И.Д. Сидоренко и Е.В. Горбуновой удостоверяю,  
Директор Агротехнологической академии  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
им. В.И. Вернадского»



 В.В. Лемещенко

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воронина Николая Владимировича на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Тема исследования, выбранная автором, «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представляет интерес и имеет большую практическую значимость для проектных организаций, автотракторных парков и учебных заведений, так как полученные результаты и предложенные методики могут использоваться для улучшения надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем, используемых в АПК.

Представленная в работе технология магнито-термического поверхностного армирования с помощью разработанной установки позволяет улучшить эксплуатационные показатели деталей насосного оборудования и уплотнительных элементов гидросистем агропромышленного комплекса.

Автором разработаны математическая и физическая модели, позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитной частицы в поверхностный слой полимерной детали. Предложена конструкция установки, реализующей данную технологию.

Отдельно следует отметить успешное внедрение либо принятие к внедрению полученных соискателем результатов в организации: ООО «АГРОАЛЬЯНС», ООО «ТЕХЛАЙН» и крестьянско-фермерские хозяйства Тамбовской области, а также использование материалов работы в учебном процессе Мичуринского государственного аграрного университета и Тамбовского государственного технического университета.

В автореферате следует отметить следующие замечания и пожелания.

- Стоило отразить возможные проблемы при ведении процесса армирования.

- Необходимо было подробнее отразить возможный получаемый экономический эффект.

- Необходимо пояснить изменится ли шероховатость поверхности полимера после проведения процесса армирования?

Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин» выполнена на высоком научном уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Профессор кафедры машин и  
оборудования в агробизнесе  
ФГБОУ ВО «Белгородский  
государственный аграрный  
университет имени В. Я. Горина»  
доктор технических наук, доцент



Саенко Юрий Васильевич

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

Сайт: <https://bsaa.edu.ru/>

Тел. +7(4722) 38-19-48; Факс: +7 (4722) 39-22-62;

E-mail: [yuriy311300@mail.ru](mailto:yuriy311300@mail.ru)

Подпись Саенко Ю.В.

Заверяю: начальник отдела  
по работе с персоналом

Евгений Букарев  
14.09.2023 года

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Воронина Николая Владимировича**

на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Выбранная автором тема «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представляет интерес не только специалистам в данной области знаний, но имеет большую практическую значимость для конструкторских, проектных организаций, тракторных парков сельскохозяйственных предприятий и учебных заведений. В связи с этим, большое научное и практическое значение работы состоит в том, что полученные результаты могут использоваться для улучшения надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем, используемых в АПК.

Представленная в работе технология магнито-термического поверхностного армирования с помощью разработанной установки позволяет улучшить их эксплуатационные показатели полимерных деталей.

Автором разработаны модели (физическая и математическая), позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитной частицы в поверхностный слой полимерной детали. Предложена конструкция соответствующей установки.

Отдельно следует отметить успешное внедрение полученных соискателем результатов в организации: ООО «АГРОАЛЬЯНС», ООО «РСК», ООО «ТЕХЛАЙН» и крестьянско-фермерские хозяйства Тамбовской области, а также использование материалов работы в учебном процессе Мичуринского государственного аграрного университета и Тамбовского государственного технического университета.

В автореферате следует отметить следующие замечания:

1. Из материала автореферата не ясно, почему разработанная технология и устройства для ее реализации рассматриваются только для поверхностного армирования полимерных деталей с плоской рабочей поверхностью, а не, к примеру, элементов зубчатых передач.

2. Также не ясно, каким образом было получено базовое уравнение разработанной математической модели.

Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов

гидросистем сельскохозяйственных машин», выполнена на высоком научном уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Профессор кафедры  
тракторов, сельскохозяйственных  
машин и земледелия  
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский  
государственный аграрный университет»,  
Доктор технических наук, Профессор  
Почетный машиностроитель России

Трояновская Ирина Павловна

454080, Челябинская область, г. Челябинск, проспект Ленина, д. 75.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Контактные телефоны: +7 (35163) 2-00-10; +7 (351) 266-65-30; +7 (351) 263-13-74

Факс: +7 (35163) 2-00-10

Адрес электронной почты: [tvi\\_t@mail.ru](mailto:tvi_t@mail.ru)



Ирина Павловна Трояновская  
ПОДОПИСАНО  
по кандидатуре  
Деп. Заместитель Д.В.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Воронина Николая Владимировича**

на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Выбранная автором тема «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представляет интерес не только специалистам в данной области знаний, но имеет большую практическую значимость для конструкторских, проектных организаций, тракторных парков сельскохозяйственных предприятий и учебных заведений. В связи с этим, большое научное и практическое значение работы состоит в том, что полученные результаты могут использоваться для улучшения надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем, используемых в АПК.

Представленная в работе технология магнито-термического поверхностного армирования с помощью разработанной установки позволяет улучшить их эксплуатационные показатели полимерных деталей.

Автором разработаны модели (физическая и математическая), позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитной частицы в поверхностный слой полимерной детали, что представляет несомненную научную ценность. Предложена конструкция соответствующей установки. Это подчеркивает практическую значимость работы.

Отдельно следует отметить успешное внедрение полученных соискателем результатов в организации: ООО «РСК», ООО «АГРОАЛЬЯНС», ООО «ТЕХЛАЙН» и крестьянско-фермерские хозяйства Тамбовской области, а также использование материалов работы в учебном процессе Мичуринского государственного аграрного университета и Тамбовского государственного технического университета.

По автореферату следует сделать следующие замечания:

1. Из материала автореферата не ясно, как именно с точки зрения физики происходит внедрение ферромагнитной частицы порошка никеля в поверхность полимерной детали.

2. Плохо читается рисунок 1, демонстрирующий экспериментальную установку.

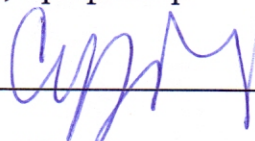
Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов

гидросистем сельскохозяйственных машин», выполнена на высоком научном уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Профессор кафедры теплотехники,  
гидравлики и энергообеспечения предприятий  
ФГБОУ ВО «Российский государственный  
аграрный университет - МСХА имени  
К.А. Тимирязева»  
доктор технических наук, профессор



Рудобашта Станислав Павлович

Адрес: 127434, г. Москва, Тимирязевская ул., д. 49

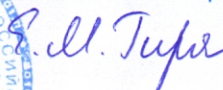
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет-  
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Контактные телефоны: +7 (499) 976-15-76

Адрес электронной почты: [srudobashta@rgau-msha.ru](mailto:srudobashta@rgau-msha.ru)



Руководитель службы кадровой  
политики и приема персонала



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича** на тему: *«Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин»*, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Улучшение эксплуатационных характеристик насосного оборудования, используемого для экстрагирования либо сушки, является одним из перспективных направлений повышения эффективности переработки растительного сырья, а разработка новых конструкций вакуумных насосов с использованием полимерных деталей и их использование в уплотнительных элементах гидросистем сельскохозяйственных машин позволит снизить как затраты энергии, так и затраты при эксплуатации.

Поэтому исследования Воронина Н.В., направленные на повышение надежности лопаток рабочих колес и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин, изготовленных из полимерных материалов, с помощью метода магнито-термического поверхностного армирования являются актуальными и имеют важное народнохозяйственное значение.

Диссертационная работа Воронина Н.В. включает введение, пять глав, основные выводы и результаты, список литературы и приложения.

В основных разделах работы проанализированы литературные источники, описывающие способы металлизации различных изделий из полимеров, проведены теоретические исследования процесса магнито-термического поверхностного армирования, а также проведено моделирование контактных и изгибных напряжений на примере лопаток рабочего колеса и корпуса жидкостнокольцевого вакуумного насоса. Автором представлены результаты экспериментальных исследований, по определению оптимальных параметров ведения процесса магнито-термического поверхностного армирования, а также определены некоторые механические и эксплуатационные характеристики армированных деталей. В целом по работе приведен расчет экономической эффективности процесса магнито-термического армирования и производства армированных деталей. Годовой экономический эффект от внедрения технологии и соответствующей установки с учетом составляет в среднем 525 тыс. руб. при повышении ключевых критериев надежности армированных деталей в 1,2–1,7 раза.

***Однако по автореферату необходимо сделать следующие замечания:***

1. Автором в автореферате не указано, на основании чего в исследованиях использовался только полипропилен, хотя для изготовления деталей насосов используются сверхвысокомолекулярный полиэтилен и фторопласт.

2. В тексте автореферата не представлены марки жидкостнокольцевых вакуумных насосов, взятых за основу для усовершенствования, их назначение и условия работы.

3. В автореферате недостаточно описаны варианты использования предложенной технологии армирования.

В целом работа выполнена на достаточно высоком теоретическом и экспериментальном уровне и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **ВОРОНИН Николай Владимирович** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика»

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

доктор технических наук, профессор

Крючин Николай Павлович

Тел.: 8 939 7540486 (доб. 306)

e-mail: [miignik@mail.ru](mailto:miignik@mail.ru)

446442, Самарская область,

г.о. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский,

ул. Учебная, 2, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ,

зав. кафедрой «МиИГ» Крючину Н.П.

Личную подпись Крючина Николая Павловича заверяю,

Специалист по кадровому делопроизводству



Мелентьева О.Ю.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича**  
«Совершенствование технологии и технических средств магнитно-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 4.3.1 – Технологии, машины  
и оборудование для агропромышленного комплекса

Сельскохозяйственные машины при эксплуатации подвержены влиянию множества факторов, которые в конечном итоге приводят к износу деталей и агрегатов. В результате снижается работоспособность сельхозмашин со всеми вытекающими последствиями.

Одним из перспективных направлений является улучшение эксплуатационных характеристик сельхозмашин путем использования деталей из полимерных материалов. Поэтому представленная диссертационная работа, направленная на разработку и совершенствования технологий упрочнения деталей из полимерных материалов является актуальной и представляет научный и практический интерес.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Из автореферата не ясно, какова производительность экспериментальной установки представленной на рисунке 1.
2. В автореферате не представлены результаты исследований полученных деталей на прочность и износ.
3. Каким образом и за счет чего получен годовой экономический эффект 525 тыс. руб.?

Однако, несмотря на отмеченные замечания, рассматриваемая диссертационная работа представляет научный и практический интерес, является законченной научной квалификационной работой, отвечающей требованиям

ВАК, а ее автор, а ее автор **Воронин Николай Владимирович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

|  |   |
|--|---|
| ФИО:   | Камбулов Сергей Иванович  |
| Ученая степень (специальность, по которой защищена докторская (кандидатская) диссертация и год присвоения уч. степени) | доктор технических наук (05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, 2009г.)                          |
| При наличии<br>Ученое звание   | доцент  |
| При наличии<br>Должность, структурное подразделение  | Заведующий отделом механизации растениеводства  |
| Полное название организации  | Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской»<br>(ФГБНУ «АНЦ «Донской»)        |
| Почтовый адрес: индекс, город, улица, дом<br>Контактные телефоны, e-mail   | 347740 г. Зерноград, Ростовской области, ул. им. Ленина, 14<br>тел. 8(863-59) 42-2-80, 41-6-91<br>E-mail:kambulov.s@mail.ru |

Главный научный сотрудник  
отдела механизации растениеводства  
ФГБНУ «АНЦ «Донской»

д-р техн. наук, доц.

«14» сентября 2023 г.

Сергей Иванович Камбулов

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

ученый секретарь  
структурного подразделения  
«СКНИИМЭСХ»

ФГБНУ «АНЦ «Донской»

д-р техн. наук, ст. науч. сотр.



Виктор Федорович Хлыстунов

## Отзыв

На автореферат диссертационной работы **Воронина Николая Владимировича** на тему «Совершенствование технологии и технических средств магнито - термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин». Представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.22.02 на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Работа Воронина Н.В. посвящена решению важнейшей народно-хозяйственной задачи – улучшению эксплуатационных характеристик деталей сельскохозяйственных машин из полимерных материалов. Актуальность исследований возрастает в связи с санкциями и прекращением поступления на Российский рынок зарубежной техники. Автор детально исследовал возможность использования для этой цели магнито – термического поверхностного армирования. Им разработана математическая модель процесса магнито – термического поверхностного армирования, проведен сравнительный анализ свойств различных ферромагнитных материалов и полимеров, проведены экспериментальные исследования по оценке физико-механических характеристик армированных образцов, что позволило автору разработать технологию упрочнения лопаток жидкостно-кольцевого вакуумного насоса обеспечивающую повышение их ресурса более чем в три раза.

Все исследования проведены на высоком теоретическом уровне с использованием современной аппаратуры и средств измерения.

Результаты работы достаточно широко апробированы в 22 печатных работах, в том числе три публикации в изданиях, включенных в систему цитирования Scopus/Web of Science, шесть в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК и три патента на изобретения и полезную модель.

### **Замечания по автореферату:**

1. В автореферате отсутствуют сведения о стабильности физико - механических свойств армированных полимерных материалов в процессе времени.

2. В заключении (стр.15) в четвертом пункте отмечается, что твердость по Бринелю армированной поверхности выросла с 63 до 355 МПа. Здесь, как нам кажется, не учтена податливость подложки, а именно полимера. Необходимо уточнение.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости рассматриваемой работы. Диссертация «Совершенствование технологии и

технических средств магнито - термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин» соответствует критериям (пункты 6,20 и 21) Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г № 842, а соискатель Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

**Ерохин Михаил Никитьевич,**

Академик РАН, доктор технических наук (05.20.03

- Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, 1994 г.)

Профессор кафедры сопротивления материалов и деталей машин.

 М.Н. Ерохин

**Мельников Олег Михайлович, кандидат**

Технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, 2021 г), доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин

 О.М. Мельников

ФГБОУ «Российский государственный аграрный  
Университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д.49

Тел.: 8(499)976-05-63, факс: 8(499)976-04-28,

[info@timacad.ru](mailto:info@timacad.ru)

|  |  |
|--|--|
| Отдел по организации и<br>координации диссертационных<br>советов   |  |
| <br>Подпись сотрудника | <br>Расшифровка |

Подпись Ерохина М.Н. и Мельникова О.М. заверяю № 354-09/23 от 14.09.23





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича** на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Рациональное применение технологического оборудования на предприятиях АПК предполагает комплекс системных исследований и практических работ по повышению эксплуатационных характеристик деталей машин из полимерных материалов. В связи с этим тема рецензируемой диссертации достаточно актуальна в научном плане и представляет интерес для хозяйствующих субъектов. Если говорить более конкретно, то результаты исследований, представленных соискателем ученой степени, могут быть полезны для специалистов, работающих в области повышения надежности полимерных деталей машин и аппаратов, используемых в агропромышленном комплексе России.

Автором диссертации разработаны модели (физическая и математическая), позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитной частицы в поверхностный слой полимерной детали. Предложена конструкция установки, реализующей предложенную технологию.

Отдельно следует отметить часть работы, связанную с внедрением полученных соискателем результатов диссертационных исследований.

По тексту автореферата можно отметить **замечание**, связанное с упрощенным описанием методики моделирования процесса внедрения ферромагнитной частицы в поверхность полимерной детали.

Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», выполнена на достаточно высоком научном уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842.

Автореферат в целом соответствует содержанию диссертации.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные

технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Профессор кафедры «Пищевые производства»  
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный  
технологический университет»,  
доктор технических наук, профессор

Анатолий Алексеевич Курочкин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Пензенский государственный технологический  
университет»

440039, г. Пенза, проезд Байдукова / ул. Гагарина, 1а/11, сайт: [www.penzgtu.ru/](http://www.penzgtu.ru/)  
Тел. +7(8412) 49-54-41; Факс: +7 (8412) 49-60-86; E-mail: [rector@penzgtu.ru](mailto:rector@penzgtu.ru)

Подпись А.А. Курочкина заверяю:



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

### **Воронина Николая Владимировича**

на тему «Совершенствование технологии и технических средств магнитно-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин»  
Специальность 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование  
для агропромышленного комплекса (технические науки)

Полимерные материалы и композиты на их основе широко используются для изготовления различных деталей машин и механизмов в том числе и для АПК. Для усиления устойчивости полимерных материалов к механическим повреждениям выполняется армирование поверхностного слоя пластика. Однако, большинство таких способов либо имеют низкую технологичность, либо являются сложными в реализации. Автором проведена работа, заключающаяся в комплексных исследованиях, направленных на разработку и совершенствование технологии упрочнения деталей из полимерных материалов, используемых в АПК с целью обеспечения требуемого уровня эксплуатационных показателей надежности.

Актуальность работы так же подтверждается выполнением исследований в рамках научного проекта № 20-33-90298/20 «Разработка метода магнитно-термического упрочнения полимеров ферромагнитными порошками различной дисперсности для деталей машин широкого спектра применения» на кафедре «Механика и инженерная графика» Тамбовского государственного технического университета.

Научная новизна результатов исследования состоит в совершенствовании технологии и режимов магнитно-термического армирования для улучшения эксплуатационных характеристик полимерных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин, в создании математической модели, описывающей процесс внедрения ферромагнитных частиц в поверхность полимерных деталей и исследовании влияния характеристик полимеров, армирующего материала и параметров технологического процесса армирования на структуру и свойства получаемого армированного слоя.

Результаты, представленные в диссертационной работе, вносят вклад в развитие теоретических представлений в области повышения механических свойств поверхности полимерных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин после магнитно-термического армирования и разработке установки, реализующей данный процесс.

Практическая значимость работы заключается в разработке технологии магнитно-термического поверхностного армирования полимерных деталей машин частицами ферромагнетиков различной дисперсности с помощью разработанной автором технологической оснастки. Автором представлен

запатентованный метод поверхностного упрочнения деталей машин агропромышленного комплекса, изготовленных из полимерных материалов.

Результаты исследования подтверждаются использованием современных методик и оборудования, достаточным количеством экспериментов, соответствием экспериментальных данных теоретическими исследованиям, публикацией результатов в журналах, выступлениями на конференциях и получением патентов.

По автореферату имеются следующие замечания:

- из текста автореферата не очень понятно, какова толщина наносимого покрытия на полимерную деталь, и как оценивалась равномерность распределения частиц по поверхности образца.

- в автореферате не указан срок эксплуатационных испытаний насоса малой производительности и как будут вести себя армированные полимерные детали, если насос будет большой производительности.

Данные замечания не являются существенными и не влияют на общую положительную оценку целостности и завершенности диссертационной работы Воронина Н.В.

Оценивая в целом представленные в автореферате результаты, положения и выводы, можно утверждать, что диссертационная работа Воронина Николая Владимировича на соискание степени кандидата наук выполнена на актуальную тему и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Доцент кафедры  
Техническая механика ФГБОУ ВО ВГУИТ  
к.т.н., доцент



Лихачева Л.Б.

Заведующий кафедрой  
Техническая механика ФГБОУ ВО ВГУИТ  
д.т.н., профессор



Чертов Е.Д.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Адрес: 394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, д. 19.

Тел.: +7 (910)749-79-47; +7(908)141-56-35

+7(473)255-47-20

E-mail : post@vsuet.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
Подпись: Лихачева Л.Б., Чертов Е.Д.  
19.09.2023 ЗАВЕРЯЮ  
Начальник управления кадров Ж.Мочалов, Песанко  
Корытис



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воронина Николая Владимировича на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», выполненной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 — Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Работа направлена на улучшение эксплуатационных характеристик лопаток рабочих колес и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин, изготовленных из полимерных материалов, с использованием метода магнито-термического поверхностного армирования.

Представленная цель достигнута на основе теоретических и экспериментальных исследований при разработке технологии и установки для магнито-термического поверхностного армирования лопаток рабочих колес и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин, изготовленных из полимерных материалов, частицами ферромагнетиков различной дисперсности.

Результаты исследований автора оценены и рекомендованы к внедрению на различных предприятиях и КФХ Тамбовской области, в том числе ООО «ТЕХЛАЙН» и ООО «РСК».

Материалы исследований автора рассмотрены и одобрены на многочисленных научно-практических конференциях, опубликованы в 22 печатных работах, из них 3 статьи в журналах, индексируемых в зарубежных базах Scopus и Web of Science, 6 статей в изданиях рекомендованных ВАК РФ, 3 патентах на изобретение и полезные модели РФ.

В целом, оценивая полезность проведенных автором исследований, в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства, считаю, что представленная работа отвечает основным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Воронин Николай Владимирович, в случае успешной защиты, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 - Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

**Башняк Сергей Ефимович**

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности, механизация и автоматизация технологических процессов и производств», ФГБОУ ВО Донской государственной аграрный университет.

Специальность: 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства (по техническим наукам).

Телефон: +79085052804, e – mail: [bess1959@mail.ru](mailto:bess1959@mail.ru)

ФГБОУ ВО Донской государственной аграрный университет  
346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский,  
ул. Кривошлыкова, 24.

Ученое звание, ученую степень, должность и подпись **Башняк Сергей Ефимович** подтверждаю:

секретарь Учёного совета Донского ГАУ

Мажуга Г.Е.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича** на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Данная работа посвящена разработке и совершенствованию технологии магнито-термического поверхностного армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем машин, используемых в АПК. Актуальность выполненных исследований и научная новизна работы не вызывают сомнения, так как улучшение эксплуатационных характеристик насосного оборудования, используемого, к примеру, для экстрагирования либо сушки, является одним из перспективных направлений переработки растительного сырья, а разработка новых конструкций жидкостнокольцевого вакуумного насоса с использованием полимерных деталей (в том числе и армированных) и их использование в уплотнительных элементах гидросистем сельскохозяйственных машин позволит снизить как затраты энергии, так и затраты при эксплуатации.

Автором разработаны математическая и физическая модели, позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитной частицы в поверхностный слой полимерной детали. Предложена конструкция установки, реализующей предложенную технологию.

Отдельно следует отметить успешное внедрение полученных соискателем результатов в организации: ООО «АГРОАЛЬЯНС», ООО «РСК» и крестьянско-фермерские хозяйства Тамбовской области, а также использование материалов работы в учебном процессе Мичуринского государственного аграрного университета и Тамбовского государственного технического университета.

В автореферате следует отметить следующие замечания и пожелания:

- стоило подробнее отразить различные варианты предлагаемой технологии армирования.

Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», выполнена на высоком научном уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней,

утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Доцент кафедры товароведения, управления качеством и экономики сферы услуг –

Институт пищевых технологий и дизайна  
филиал ГБОУ ВО «Нижегородский государственный  
инженерно-экономический университет»  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



Бочаров Владимир Александрович

Институт пищевых технологий и дизайна, филиал государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»  
603062, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Горная, д. 13, сайт: <https://iptdnn.ru/>

Тел. 8 (831) 282-30-66, 282-30-63; E-mail: [iptd@iptnn.ru](mailto:iptd@iptnn.ru); [ipt-filial@yandex.ru](mailto:ipt-filial@yandex.ru)

*Личную подпись Бочарова В. А. заверено.*

*начальник кадрово-правового отдела*



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
Воронина Николая Владимировича

на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Данная работа направлена на разработку и совершенствование технологии магнито-термического поверхностного армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин с целью улучшения их эксплуатационных показателей. Актуальность выполненных исследований и новизна работы не вызывают сомнения, так как разработка новых конструкций жидкостнокольцевого вакуумного насоса с использованием полимерных деталей (в том числе и армированных) и их использование в уплотнительных элементах гидросистем сельскохозяйственных машин позволит снизить как энергетические, так и эксплуатационные затраты.

Научная новизна работы прослеживается в разработке технологии магнито-термического армирования для улучшения эксплуатационных характеристик полимерных деталей жидкостнокольцевых вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин, что подтверждается 2 патентами на изобретение и 1 патентом на полезную модель РФ.

Степень достоверности результатов подтверждается применением современных методик и оборудования, достаточным количеством проведенных экспериментов, соответствием экспериментальных данных результатам, полученным при теоретическом исследовании, результатами внедрения, совпадением полученных результатов с результатами других авторов.

По автореферату имеются замечания:

- рисунок 1, демонстрирующий экспериментальную установку, плохо читается;

- не указано, какие погрешности измерения были приняты для определения погрешности силы внедрения (формула 14).

Однако приведенные замечания не снижают научной ценности и практической значимости проделанной работы, полученных автором результатов и не ставят их под сомнение.

На основании анализа автореферата можно сделать вывод, что рассматриваемая диссертационная работа на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов

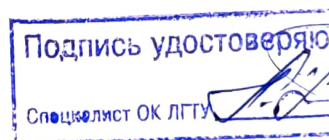


гидросистем сельскохозяйственных машин», представляет законченную работу, содержащую новые обоснованные научно конструкторские и технологические решения, выполнена на достаточно высоком научном уровне и соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Воронин Николай Владимирович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

кандидат технических наук,  
доцент кафедры  
«Транспортные средства и  
техносферная безопасность»  
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный  
технический университет»

  
Ф.А. Кирсанов

Адрес: 398055, Россия, г. Липецк, ул. Московская, д. 30  
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»  
Телефон: +7 (4742) 328-000; Факс +7 (4742) 310-473.  
E-mail: mailbox@stu.lipetsk.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича** на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Рассмотренная работа посвящена разработке и совершенствованию технологии магнито-термического поверхностного армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем машин, используемых в АПК, а также установке сопутствующего оборудования, позволяющего реализовать предложенную технологию. Актуальность выполненных исследований и научная новизна работы не вызывают сомнения, так как использование вакуума для ведения процессов сушки и экстрагирования является одним из перспективных направлений переработки растительного сырья, а разработка новых конструкций жидкостнокольцевого вакуумного насоса с использованием полимерных деталей (в том числе и армированных) и их использование в уплотнительных элементах гидросистем сельскохозяйственных машин позволит снизить как затраты энергии, так и затраты в ходе эксплуатации.

Автором разработаны математическая и физическая модели, позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитных частиц в поверхностный слой полимерной детали. Предложена конструкция установки, реализующей разработанную технологию.

Отдельно следует отметить успешное внедрение полученных соискателем результатов в организации: ООО «АГРОАЛЬЯНС», ООО «ТЕХЛАЙН», ООО «РСК» и крестьянско-фермерские хозяйства Тамбовской области, а также использование материалов работы в учебном процессе Мичуринского государственного аграрного университета и Тамбовского государственного технического университета.

В автореферате следует отметить следующие замечания и пожелания:

– при решении задачи расчета контактных и изгибных напряжений в автореферате стоит указать тип напряженно-деформированного состояния и исходные данные рассчитываемой модели;

– в автореферате не представлено зависимостей твердости полученного армированного полимера, его предела прочности и коэффициента трения по

стали, как функций основных параметров процесса внедрения частиц порошка внутрь поверхности полимерной пластины.

Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин» выполнена на высоком научном уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надёжности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Начальник 11 ЛНИ – зам. начальника 1 ОНИ НИЦ (ОиИТ)  
ВУНЦ ВВС «ВВА им. профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»  
доктор технических наук, доцент

 Пеньков Никита Алексеевич

«08» сентября 2023 г.

Подпись доцента Пенькова Никиты Алексеевича заверяю.

Врид начальника отдела кадров ВУНЦ ВВС «ВВА»  Р. Тарлыков

« 8 » 09 2023 г.

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»

394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 54А, сайт: <https://vva.mil.ru>

Тел. 8 (473) 226-60-13; e-mail: [vva@mil.ru](mailto:vva@mil.ru).

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Воронина Николая Владимировича на тему «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин» по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

В работе рассмотрены вопросы повышения надежности лопаток рабочих колёс и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин, изготовленных из полимерных материалов, с помощью метода магнито-термического поверхностного армирования. Из проводимых в последние годы работ на эту тему работа Воронина Н. В. в научном плане проработана достаточно глубоко.

Автор предложил способ поверхностного упрочнения детали из полимерного материала, по результатам работы получен патент № 2761191 РФ. Получен патент №2795315 РФ также на способ поверхностного упрочнения деталей из полимерного терморезистивного материала. Разработана жидкостно-кольцевая машина (патент №215192 РФ). Опубликовано 19 работ, из них 2 в изданиях, включенных в систему цитирования SCOPUS и Web of Science и 6 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Работа выполнена на высоком научном уровне, является актуальной, представляет научный интерес и имеет практическую направленность.

Отмеченные недостатки работы.

1. Не проведен анализ подбора материала порошка металла, определение оптимального размера частиц порошка, подбор типа исследуемого полимера.
2. В списке основных работ указана п.1 работа, не относящаяся к теме диссертации.
3. При проведении эксперимента для получения слоя расплава толщиной 60...70 мкм ферромагнитный порошок наносился вручную, что вызывает вопрос получения качественного покрытия для исследования.
4. Не рассмотрено поверхностное армирование деталей сложной формы.

Несмотря на отмеченные недостатки, работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), и ее автор Воронин Н.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой  
«Технический сервис» ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»

150042, г.Ярославль, Тутаевское шоссе, д.58, тел.50-53-88

e-mail: i.sockaya@yarscx.ru

Соцкая Ирина Марковна

Подпись Соцкой И.М. подтверждаю:

Начальник отдела кадров  
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный  
аграрный университет»



О.Ю.Задворнова

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича** на тему: «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Тема исследования, выбранная автором, «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представляет интерес и имеет большую практическую значимость для проектных организаций, автотракторных парков и учебных заведений. Поэтому большое научное и практическое значение работы состоит в том, что полученные результаты и предложенные методики могут использоваться для улучшения надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем, используемых в АПК.

Представленная в работе технология магнито-термического поверхностного армирования с помощью разработанной установки позволяет улучшить их эксплуатационные показатели полимерных деталей.

Автором разработаны математическая и физическая модели, позволяющие описать процесс внедрения ферромагнитной частицы в поверхностный слой полимерной детали. Предложена конструкция установки, реализующей предложенную технологию.

Отдельно следует отметить успешное внедрение полученных соискателем результатов в организации: ООО «АГРОАЛЬЯНС», ООО «ЭЛЕКТРОСЕРВИС», ООО «РСК» и крестьянско-фермерские хозяйства Тамбовской области, а также использование материалов работы в учебном процессе Мичуринского государственного аграрного университета и Тамбовского государственного технического университета.

В автореферате следует отметить следующие замечания и пожелания:

- стоило отразить возможные проблемы при ведении процесса армирования;
- также необходимо отразить энергетические затраты при реализации процесса армирования.

Диссертация Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования

полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», выполнена на высоком научном уровне и соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям пунктов 9-14 Положения ВАК о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

В представленной диссертационной работе содержится техническое решение актуальной задачи, а сама диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и технологические разработки, направленные на улучшение надежности полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Воронин Николай Владимирович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Профессор кафедры «Электроснабжение  
и энергетические системы»  
ФГБОУ ВО Волгоградский  
ГАУ,  
доктор технических наук



Лебедь Никита Игоревич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» 400002, Южный федеральный округ, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, сайт: <https://volgau.com/>  
Тел. тел. +7 (8442) 41-17-84; Факс: +7 (8442) 41-10-85;  
E-mail: [volgau@volgau.com](mailto:volgau@volgau.com)



Подпись т.т. Лебедь Н. И.  
ЗАВЕРЯЮ: начальник отдела по работе с персоналом С. И. Писарев № 18.09.23

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воронина Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1.- Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Агропромышленный комплекс страны является одним из лидеров по использованию в машинах и оборудовании полимерных материалов. Они применяются как в чистом виде, так и в качестве композитных материалов. Однако, их механические характеристики не всегда соответствуют требованиям, предъявляемым к отдельным деталям. Механические характеристики полимерных материалов можно повысить различными способами, в том числе методом магнито-термического армирования, что явилось предметом исследования для соискателя. В связи с этим тема исследований Воронина Н.В. является актуальной.

Автор выполнил большой объем теоретических исследований, провел лабораторные и эксплуатационные эксперименты в плане повышения механических характеристик полимера методом армирования.

Результаты исследований достаточно полно опубликованы в 22 печатных работах, в том числе 3 публикации, включенные в систему цитирования Scopus и Web of Science, 6 публикаций в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК, и 3 патента на изобретение и полезную модель.

Однако, наряду с положительным впечатлением о проделанной работе к материалам, приведенным в автореферате, имеются замечания:

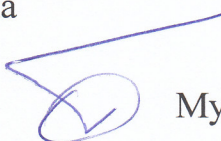
1. Формулировка темы диссертации не совсем удачная. Она слишком большая по объему.

2. В цели диссертационного исследования указано «Повышение надежности лопаток рабочих колес и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин....». Однако в автореферате не приведены резуль-

таты исследований этого комплексного показателя (надежности). В заключении (пункт 4) представлены лишь данные о повышении ресурса полипропиленовых лопаток рабочего колеса более чем в 4 раза.

Несмотря на отмеченные недостатки диссертационная работа Ворони на Николая Владимировича «Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин» в целом, по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям п. 6, 20 и 21 паспорта научной специальности 4.3.1.- Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1.- Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

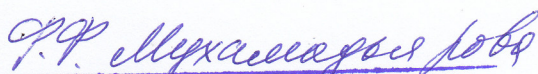
И.о. заведующего кафедрой эксплуатации и  
ремонта машинно-тракторного парка  
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, доктор  
технических наук, профессор



Мухамадьяров Ф. Ф.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| ФИО:                                 | Мухамадьяров Фазутдин Фаткутинович   |
| Ученая степень и ученое звание       | Доктор технических наук, профессор   |
| Полное название организации          | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный агротехнологический университет» |
| Должность, структурное подразделение | И.о. заведующего кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка   |
| Почтовый адрес, контактные телефоны  | 610017, Россия, г. Киров (обл.), Октябрьский пр., д.133.<br>e-mail: k-erntp@vgatu.ru<br>8(8332)67-39-90.                                       |

УДОСТОВЕРЯЮ ПОДПИСЬ

  
ученый секретарь ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воронина Николая Владимировича** «Совершенствование технологии и технических средств магнитно-термического армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Улучшение эксплуатационных характеристик деталей машин и оборудования из полимерных материалов различными методами является проблемой актуальной. Одним из путей решения этой проблемы автор видит в магнитно-термическом армировании поверхностного слоя (стр. 3) полимерных деталей.

Проведенные автором теоретические и практические исследования подтверждают научную новизну и практическую значимость полученных результатов. Следует отметить полноту представленных материалов исследований в различных публикациях.

Вместе с тем, по содержанию автореферата, имеются следующие замечания:

1. На наш взгляд, перенос результатов исследований выполненных по отношению к вакуумному насосу ЖВН на гидросистему сельскохозяйственных машин (цель исследования, стр. 3), не корректен, т.к. у них функции и условия работы разные.

2. Из автореферата не ясно, как влияет твердость и повышенный коэффициент трения (стр. 13) армированной поверхности на ресурс сопрягаемой детали (как правило, более сложной в изготовлении и дорогой).

В целом диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Иванчиков Юрий Васильевич,  
кандидат технических наук  
05.20.03 - Эксплуатация, восстановление  
и ремонт сельскохозяйственной техники, 1991 г.,  
доцент, заведующий кафедрой технического  
сервиса ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ,  
Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
428003 г. Чебоксары,  
ул. К.Маркса, 29  
Контактный телефон: (8352) 62-23-34.  
e-mail: main@academy21.ru (приемная ректора)  
info@academy21.ru (канцелярия)

*Юрий Васильевич Иванчиков*  
заверяю.

*Иванов Зотев А. В.*  
ученый секретарь  
28.09.2023 г.



## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Воронина Николая Владимировича на тему  
«Совершенствование технологии и технических средств магнито-термического  
армирования полимерных деталей вакуумных насосов и уплотнительных элементов  
гидросистем сельскохозяйственных машин»,  
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для  
агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.022.02 на базе ФГБОУ  
ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»**

**Актуальность темы.** Полимерные материалы и композиционные материалы на их основе нашли широкое применение в области сельскохозяйственного машиностроения.

Широкое применение данного класса материалов позволяет эффективно решить ряд задач, связанных с надежностью. Одними из наиболее широко применяемыми полимерными композитами являются металлизированные полимеры.

Применяемые в настоящее время технологии нанесения металлов на полимеры обладают рядом недостатков, таких как сложность в реализации, высокая токсичность, необходимость утилизации побочных продуктов технологического процесса, низкая технологичность, высокая стоимость и ряд других.

Поэтому разработка более простых и технологичных методов создания металлополимерных композиционных материалов является актуальной задачей. При этом перспективным направлением можно считать создание армированных композитов, обладающих повышенными физико-механическими и противозносными характеристиками.

Таким образом, тема диссертационной работы является актуальной на современном этапе

**Научная новизна работы.** Рецензируемая работа обладает научной новизной, заключающейся в разработке математической модели, описывающей процесс внедрения ферромагнитных частиц в поверхность полимерных деталей, а также определении режимов магнито-термического армирования для улучшения эксплуатационных характеристик полимерных материалов.

Научная новизна подтверждается 3 патентами РФ на изобретения и полезные модели.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке технологии магнито-термического поверхностного армирования лопаток рабочих колес и уплотнительных элементов гидросистем сельскохозяйственных машин, изготовленных из полимерных материалов.

### **Замечания по автореферату.**

1. В работе не исследовано влияние состава нагреваемого воздуха на характеристики полученного композита.

2. В автореферате (стр.13) отмечено влияние ряда факторов на равномерность распределения частицы никеля на поверхности образцов, однако экспериментальные данные, подтверждающие это утверждение отсутствуют.

3. нагрев до высоких температур как полимера, так и ферромагнитных частиц никеля приводит к их термическому окислению, что влияет на характеристики поверхностных слоев, однако в работе этому не уделено внимания.

### **Заключение.**

В целом автореферат соответствует требованиям изложенным в пунктах 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., № 842, а ее автор, Воронин Н.В.,

... заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

**Контактные данные**

ФИО

Ученая степень

Ученое звание

Должность, структурное подразделение

Полное название организации

Почтовый адрес: индекс, город, улица, дом

Контактные телефоны, E-mail

Подпись

Терентьев Владимир Викторович

кандидат технических наук

доцент

заведующий кафедрой технического сервиса и механики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет»

153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45

+79038882538,

[vladim-terent@vandex.ru](mailto:vladim-terent@vandex.ru)

ФИО

Ученая степень

Ученое звание

Должность, структурное подразделение

Полное название организации

Почтовый адрес: индекс, город, улица, дом

Контактные телефоны, E-mail

Подпись

Баусов Алексей Михайлович

доктор технических наук

профессор

профессор кафедры технического сервиса и механики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет»

153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45

+79303458571, [bausovaleksev@vandex.ru](mailto:bausovaleksev@vandex.ru)

Подпись доцента Терентьева В.В., профессора Баусова А.М. заверяю.

Секретарь Ученого Совета

ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»,

канд. с.х.наук, доцент

Лощинина Алина Эдуардовна

18.09.2023

