

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Титова Николая Владимировича на диссертационную работу Ветровой Софьи Михайловны «Повышение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин за счет оптимизации состава сталей и режимов термической обработки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.030.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева».

1. Актуальность темы диссертации

Обработка почвы является распространенной технологической операцией, целью которой является создание благоприятных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур. При эксплуатации рабочие органы почвообрабатывающих машин подвергаются интенсивному износу под воздействием климатических и эксплуатационных факторов. Интенсивный износ рабочих органов, помимо затрат средств на их ремонт и изготовление новых запасных частей, вызывает также большие простои техники в ремонте, поэтому обеспечение их высокой износостойкости является важной и актуальной задачей.

В настоящее время повышение долговечности и ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин достигается, главным образом, нанесением на их режущие поверхности упрочняющих покрытий. Для этого разработано большое число различных методов и технологий. В то же время исследований, направленных на повышение ресурса рабочих органов за счет применения новых материалов и совершенствования технологий их термической обработки, до настоящего времени проведено явно недостаточно. Поэтому разработка инновационных среднеуглеродистых низколегированных сталей и технологий их термической обработки (упрочнения) для повышения физико-механических свойств и эксплуатационных характеристик изготавливаемых с их помощью

деталей будет способствовать решению важной народно-хозяйственной проблемы повышения срока службы рабочих органов почвообрабатывающих машин. В связи с вышеизложенным диссертационная работа Ветровой С.М. является, безусловно, актуальной.

2. Научная и практическая значимость диссертации

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что соискателем оптимизированы составы новых среднеуглеродистых низколегированных сталей и технологии их термической обработки, позволяющие обеспечить комплекс высоких физико-механических свойств изготавливаемых из них материалов (листового проката).

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке технологии упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин методом закрепления на их наиболее изнашиваемых участках износостойких пластин из разработанных низколегированных сталей, прошедших термическую обработку, которая позволяет повысить долговечность упрочненных рабочих органов.

Помимо этого, практическая значимость диссертационной работы подтверждается ее выполнением в рамках программы Мегагранта Министерства науки и высшего образования РФ, соглашение № 075-15-2021-572 по теме: «Перспективные высокопрочные стали с высокой пластичностью и ударной вязкостью для землеройной и сельскохозяйственной техники».

Научная и практическая новизна диссертационной работы также подтверждается публикациями, сделанными в открытой печати. Основные результаты диссертации изложены в соответствующих отраслевых журналах, в том числе рекомендуемых ВАК РФ, доступных широкому кругу ученых и специалистов.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных соискателем в диссертационной работе, подтверждаются проведенными теоретическими и экспериментальными исследованиями с использованием значительного количества современных приборов и оборудования, а также использованием основных положений математической статистики и пакетов прикладных компьютерных программ. На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований соискателем сделано 8 выводов, обладающих научной новизной и достоверностью.

Достоверность полученных результатов также подтверждена их внедрением в ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» Люберецкого района Московской области, в образовательный процесс ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, а также апробацией результатов работы на научных конференциях различного уровня.

4. Степень завершенности в целом и качество оформления диссертации

Проведенные диссертантом исследования соответствуют паспорту специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Материалы диссертации изложены на 173 страницах машинного текста и включают 29 таблиц, 78 рисунков и 4 приложения. При написании работы было использовано 114 источников литературы (в том числе 33 на иностранном языке), которые перечислены в списке используемой литературы.

Диссертация представляет собой завершенный научный труд, материалы изложены ясно и грамотно в логически обоснованной последовательности. По структуре, содержанию и стилю изложения, глубине проведенных научных исследований работа соответствует уровню кандидатской диссертации.

5. Оценка структуры и содержания диссертации

Представленный в диссертации материал в целом хорошо структурирован, содержание глав диссертации соответствует цели и задачам работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель проводимого научного исследования, его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов работы.

В первой главе работы рассматриваются причины потери работоспособного состояния и виды износов рабочих органов почвообрабатывающих машин. Рассмотрены марки сталей, из которых в настоящее время изготавливают рабочие органы почвообрабатывающих машин в России и за рубежом. Проанализированы преимущества и недостатки современных методов повышения долговечности рабочих органов. На основании проведенного анализа сформулирована цель работы и определены задачи проводимого научного исследования.

Во второй главе представлены результаты теоретических исследований, направленных на обоснование влияния химического состава и технологий термообработки изучаемых сталей на их физико-механические свойства и эксплуатационные характеристики. Проведен анализ закономерностей перемещения абразивных частиц по поверхности рабочих органов почвообрабатывающих машин при их эксплуатации. Полученные теоретические зависимости стали основой для проведения лабораторных и полевых экспериментов.

В третьей главе в соответствии с поставленными задачами исследования и результатами теоретического анализа приведены общая программа и частные методики проведения экспериментальных исследований, дано описание применяемых приборов и лабораторного оборудования.

В четвертой главе представлены результаты проведенных экспериментальных исследований. На основании комплекса выполненных исследований разработаны химические составы перспективных износостойких среднеуглеродистых низколегированных сталей и рациональные режимы их термической обработки, обеспечивающие значительное увеличение их физико-механических свойств. Износостойкость рабочих органов почвообрабатывающих машин (стрельчатых лап), имеющих на наиболее изнашиваемых участках пластины, изготовленные из предлагаемой стали 0,34C-1,77Si-1,35Mn-0,56Cr-0,20Mo-0,04Nb-0,031Ti и работающих в условиях супесчаных почвы, выше износостойкости серийных рабочих органов на 20%.

В пятой главе разработана технология повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин с помощью приварки к их наиболее изнашиваемым участкам износостойких пластин из разработанных среднеуглеродистых низколегированных сталей, прошедших термическую обработку, и проведена технико-экономическая оценка использования данной технологии. Использование предлагаемой технологии в производстве актуально с позиций импортозамещения на рынке запасных частей и введенных против Российской Федерации санкций.

В заключении представлены выводы и рекомендации по результатам проведенных исследований.

В приложениях приведены акты внедрения результатов диссертационной работы в производство и в учебный процесс, а также копия патента на изобретение по тематике проводимого научного исследования.

6. Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Основные положения диссертации опубликованы в 13 научных работах, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования результатов кандидатских диссертаций и 1 – в издании, входящем в международные базы данных и системы цитирования, получен патент РФ на

изобретение. Опубликованные по результатам проведенных исследований материалы в полной мере отражают основное содержание диссертации.

Автореферат соответствует предъявляемым ГОСТ 7.0.11-2011 требованиям, содержит краткое изложение материала диссертации, его текст расположен в последовательности, представленной в диссертации. Содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

7. Замечания по диссертации

Наряду с общей положительной оценкой диссертации следует отметить и некоторые замечания:

1. В пункте 1.3 главы 1 диссертации рассмотрены не все современные способы повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин. В частности, не рассмотрены технологии, разработанные научной школой, созданной в Брянском ГАУ д.т.н., профессором Михальченковым А.М. Также целесообразно было бы рассмотреть преимущества и недостатки технологии карбовибродугового упрочнения (КВДУ) рабочих органов почвообрабатывающих машин.

2. Почему из всей номенклатуры рабочих органов почвообрабатывающих машин в диссертационной работе выбраны именно стрельчатые лапы? Проводились ли исследования на сменных деталях рабочих органов плугов (долотах, лемехах), которые работают в гораздо более «жестких» условиях и для которых в первую очередь актуально повышение их прочностных характеристик и ударной вязкости?

3. Из представленных в пункте 4.5 главы 4 диссертации данных неясно, каким образом получены числовые значения увеличения износостойкости разработанных соискателем среднеуглеродистых низколегированных сталей. Использовались ли при этом данные рисунка 4.28 или же брались данные, представленные в таблицах 4.11 и 4.12? Неясно, например, по каким данным сделано утверждение о том, что для стали 0,34C-1,77Si-1,35Mn-0,56Cr-0,20Mo-

0,04Nb-0,031Ti после термической обработки в сравнении со сталью 45 (эталоном) износостойкость увеличивается в 1,9 раза (стр. 115 диссертации).

4. Неясно, почему при проведении полевых испытаний общая площадь обработанного поля составила всего 6,5 га (т.е. наработка каждой лапы составила всего 0,59 га), а затем испытания были прекращены. Обычно стрельчатые лапы до наступления предельного состояния даже в условиях супесчаных почв наработывают не менее 20 га на одну лапу. Обеспечивается ли в этом случае требуемая точность полученных данных?

5. Пункт 4.7 главы 4 диссертации содержит 22 вывода. Такое большое их количество очень сложно для восприятия и несколько «размывает» целостность исследования, проведенного соискателем.

6. На рисунке 5.7 (стр. 135 диссертации) показан процесс приваривания пластин из разработанной соискателем стали к стрельчатой лапе. Используются ли при этом какие-то технологические приемы, позволяющие не допустить значительных деформаций лапы при сварке?

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненной работы. В целом диссертационная работа «Повышение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин за счет оптимизации состава сталей и режимов термической обработки» является завершенной, хорошо оформленной, отличается достаточно глубокой проработкой и анализом теоретического и экспериментального материала, имеет необходимые иллюстрации и таблицы, комментирующие полученные автором результаты исследований. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Автореферат диссертации отражает основное содержание работы. Диссертационная работа «Повышение долговечности

рабочих органов почвообрабатывающих машин за счет оптимизации состава сталей и режимов термической обработки» соответствует требованиям п. 9...11, 13, 14 Положения о порядке присуждения учёных степеней Постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Ветрова Софья Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

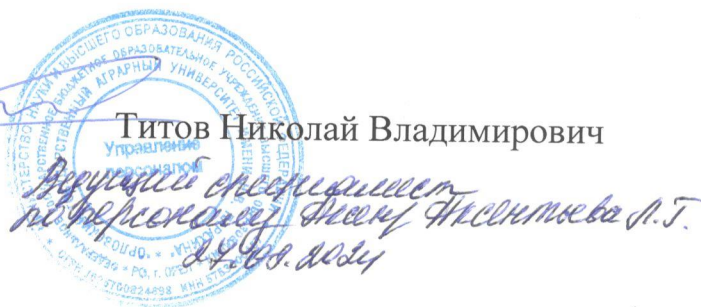
Официальный оппонент –

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой надежности
и ремонта машин ФГБОУ ВО

Орловский ГАУ

«27» _____ 2024 г.

Титов Николай Владимирович



Сведения об оппоненте:

Титов Николай Владимирович, кандидат технических наук по специальности 05.02.08 «Технология машиностроения», доцент, заведующий кафедрой надежности и ремонта машин Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», 302019, Россия, г. Орел, ул. Генерала Родина, д. 69

Телефон: +7 (4862) 76-22-24

e-mail: nv.titov@orelsau.ru