

**Отзыв официального оппонента**  
на диссертацию Голубиной Светланы Александровны на тему:  
«Повышение износстойкости отвалов плугов полуавтоматической  
вибродуговой наплавкой», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

**Актуальность темы исследования**

Рабочие органы почвообрабатывающих машин при эксплуатации подвергаются воздействию абразивной среды – почвы. По мере наработки в результате абразивного изнашивания изменяется их геометрическая форма и размеры, что отрицательно влияет на агротехнические и энергетические показатели пахотного агрегата.

Вместе с тем, применение способов упрочнения и восстановления должно учитывать специфику расположения областей изнашивания этих деталей и не должны оказывать влияния на появление изгибов, разрушений, короблений, износов в других частях при последующей эксплуатации. При этом необходимо учесть геометрию восстановленной поверхности рабочих органов для обеспечивания агротехнические требования. Однако исследований по созданию таких технологий применительно к рабочим органам почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин недостаточно, поэтому работа является актуальной.

При упрочнении и восстановлении плужных отвалов, которые можно отнести к тонкостенным деталям, для повышения износстойкости их рабочей поверхности необходимо выбирать такие технологии, которые обеспечивали бы минимальное тепловложение в деталь и предотвращали прожоги кромок.

Применяемый способ повышения долговечности должен способствовать уменьшению зон, подвергаемых упрочнению, снижать затраты на формирование избыточно упрочненных слоев, а также обеспечивать равномерное изнашивание рабочей поверхности плужного отвала. Среди таких способов можно выделить вибродуговую наплавку неперекрывающимися валиками. Положительная сторона этой технологии - отсутствие значительного термического воздействия на упрочняемую деталь из-за снижения погонной энергии сварочной дуги и подачи в зону наплавки охлаждающей жидкости.

Тема диссертационной работы «Повышение износостойкости отвалов плугов полуавтоматической виброродговой наплавкой», направленная на поиск путей увеличения долговечности отвалов корпусов плугов за счет повышения равномерности изнашивания рабочей поверхности путем поверхностного упрочнения отвалов плугов полуавтоматической виброродговой наплавкой наиболее нагруженных зон, является актуальной.

### **Общая методология и методика исследования**

В работе применены общенаучные методы и приемы – аналитический, экономико-математический, статистические, графические.

Исследование процесса полуавтоматической виброродговой наплавки проводили с использованием разработанного устройства для полуавтоматической виброродговой наплавки.

Оценка повышения износостойкости упроченных отвалов плугов по сравнению с неупрочненными проводилась на основе производственных испытаний в хозяйствах Калужской области.

Технико-экономическую оценку применения разработанной технологии упрочнения проводили по принятой методике с использованием результатов, полученных при производственных испытаниях.

Можно сделать вывод, что методическая часть работы выполнена на современном уровне.

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

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных соискателем подтверждаются проведенными теоретическими и экспериментальными исследованиями. На основании теоретических и экспериментальных исследований соискателем сделано девять выводов.

Вывод первый получен по результатам теоретических исследований анализа работ известных отечественных и зарубежных ученых и исследователей, подтвержден результатами экспериментальных исследований. Вывод обладает определенной научной новизной и не вызывает сомнения.

Вывод второй несет информацию об обосновании зон поверхности отвала, требующих упрочнения на основании коэффициента локальной интенсивности

изнашивания. Вывод является новым, достоверным и подтверждается результатами второй и пятой глав диссертационной работы.

Вывод третий получен путем проведения математического моделирования температурных полей при полуавтоматической виброродговой наплавке и поверхностной твердости упрочняемой поверхности отвала корпуса плуга, базирующегося на известных, отработанных методиках и определяет параметры режима наплавки. Вывод достоверен и является основой для проведения соискателем дальнейших исследований.

Вывод четвертый содержит информацию о разработке механизма подачи присадочной проволоки для полуавтоматической виброродговой наплавки, является достоверным и обладает новизной.

Вывод пятый содержит информацию о движении проволоки в сварочном канале. Вывод подтвержден результатами проведенных с помощью разработанного устройства для импульсной подачи проволоки исследований.

Вывод шестой, основанный на экспериментальных исследованиях процесса полуавтоматической виброродговой наплавки достоверен и является основой для проведения дальнейших исследований.

Вывод седьмой, достоверен, обоснован и подтвержден проведенными экспериментальными исследованиями посредством разработанного устройства для импульсной подачи присадочной проволоки.

Вывод восьмой, основанный на проведенных производственных испытаниях отвалов плугов, является достоверным и обладает новизной.

Вывод девятый, достоверен, обоснован и подтвержден проведенными теоретическими и экспериментальными исследованиями. В данном выводе отражены преимущества разработанной технологии полуавтоматической виброродговой наплавки отвалов корпусов плугов. Показана экономическая оценка использования отвалов плугов, упрочненных по предлагаемой технологии. При этом технологический процесс рекомендован к внедрению.

Таким образом, основные выводы соискателя, отражающие результаты исследований по повышению износостойкости отвалов плугов полуавтоматической виброродговой наплавкой, являются достоверными и вполне обоснованными.

## **Значение полученных в диссертации результатов для науки и практики**

Значение полученных в диссертации результатов для науки заключается в определении влияния зон упрочнения и схем вибродуговой полуавтоматической наплавки на интенсивность изнашивания рабочих поверхностей плужных отвалов, а также в обосновании зависимости между конструктивными особенностями разработанного механизма подачи сварочной проволоки и параметрами возвратно-поступательного колебания её торца. Практическая значимость работы заключается в разработке методики определения зоны преимущественного упрочнения отвала на основе предложенного коэффициента локальной интенсивности изнашивания, а также в разработке подающего механизма, позволяющего реализовать процесс вибродуговой наплавки в полуавтоматическом режиме (Патент РФ № 2301728). Применение данного технологического процесса и разработанного сварочного оборудования позволяет повысить износостойкость и долговечность отвалов плугов при одновременном снижении трудовых и материальных затрат по сравнению с известными способами упрочнения ручной дуговой наплавкой неперекрывающимися валиками.

### **Внутреннее единство структуры работы**

Содержание и оформление диссертации отвечает предъявляемым требованиям. Содержание диссертационной работы следует из цели, в соответствии с которой, на основе поставленных задач, излагается ее материал. Диссертация включает введение, шесть глав, заключение, библиографический список и приложения. В диссертации присутствуют ссылки на авторов и источники заимствования отдельных, известных ранее результатов научных исследований.

Автореферат и опубликованные научные работы полностью отражают содержание диссертации и ее результаты. Результаты исследований опубликованы в 25 научных работах, из них четыре – в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ, а также получен патент РФ на изобретение.

### **Замечания по диссертации**

1. Во втором разделе диссертации некоторые показатели имеют одинаковый физический смысл, но различны по обозначению, например износ детали  $\Delta$  (п.2.1),  $I_i$  – износ отвала в  $i$ -ой точке замера (стр.36);  $I$  - интенсивность изнашивания (п.2.2).

2. Вызывает сомнение необходимость выделения в отдельную главу разработку способа и оборудования для вибродуговой наплавки. Теоретические вопросы в отношении возвратно-поступательного движения известны, поэтому, на мой взгляд, ошибочно приводить их подробное исследование.

3. Полученные данные по изнашиванию не в полной мере отвечают условиям достоверности, так как в тексте диссертации не указано количество (выборка) испытуемых деталей.

4. Методика измерения твердости рабочей поверхности плужных отвалов, используемая автором, не учитывает, что данная деталь сложнопрофильная и громоздкая.

5. По результатам определения области упрочнения отвалов (стр. 94) в тексте диссертации следовало бы привести более детальные схемы наплавки поверхности.

6. Автору надлежало бы дополнить главу 6 (раздел 6.1) более подробными рекомендациями и техническими предложениями сельским товаропроизводителям и предприятиям технического сервиса, по организации упрочнения отвалов и по использованию предлагаемого устройства.

7. В разделе 6.2 не рассмотрен вопрос экономической эффективности упрочнения восстановленных отвалов.

8. Недостаточное внимание уделено вопросам контроля качества упрочненных поверхностей.

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

Рассмотрев диссертационную работу Голубиной Светланы Александровны на тему «Повышение износстойкости отвалов плугов полуавтоматической виброродговой наплавкой», можно сказать, что она является научно-исследовательской работой, направленной на повышение эффективности поверхностного упрочнения отвалов плугов путем полуавтоматической виброродговой наплавки наиболее нагруженных зон и повышения равномерности изнашивания рабочей поверхности отвала, выполненной на актуальную тему, содержит элементы новизны и имеет научное и практическое значение.

Диссертация «Повышение износстойкости отвалов плугов полуавтоматической виброродговой наплавкой» соответствует требованиям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а соискатель Голубина Светлана Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Официальный оппонент – заведующая кафедрой технологии материалов, надежности, ремонта машин и оборудования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», кандидат технических наук, доцент

Козарез Ирина Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

Почтовый адрес: Россия, 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 26

Телефон: 8(48341) 24-7-59; <http://bgsha.com>

e-mail официального оппонента: [ikozarez@yandex.ru](mailto:ikozarez@yandex.ru)

телефон официального оппонента: 8(905)101-19-39

