

УДК 631.31:631.43

**Капошко Д.А.**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент;

**Ружьев В.А.**<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент;

**Ожегов Н.М.**<sup>2</sup>, доктор технических наук, профессор;

**Чеботарев В.П.**<sup>3</sup>, доктор технических наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
г. Брянск, Российская Федерация,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,

<sup>3</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СВАРОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ КОРПУСА ЛЕМЕШНОГО ПЛУГА**

***Аннотация.** Изнашивание рабочих органов почвообрабатывающих машин – это процесс разрушения их почворежущей поверхности при трении, вследствие абразивных и физико-механических свойств почвы, конечным результатом которого становятся постепенно измененные их форма, естественно, размер и состояние рабочей поверхности.*

Разработаны перспективные варианты для промышленного применения наплавочных твёрдых сплавов, которые позволят уменьшить неравномерность изнашивания почворежущих рабочих поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих технических систем, предварительно подвергаемых термической обработке.

Для современных высокоскоростных почвообрабатывающих машин актуальным является разработка более совершенных технологий снижения скорости изнашивания почворежущих поверхностей деталей путем придания механической обработке одновременно функций регулирования плотности контактного слоя почвы на основе динамических методов перераспределения деформирующих напряжений на толщину наплавленного слоя.

В Санкт-Петербургском и Брянском государственных аграрных университетах проведены исследования по обоснованию механиче-

ских критериев снижения трения абразивной среды путем преобразования упругой деформации контактного слоя почвы в пластическое состояние.

Разработанные методы высокочастотного деформирования контактного слоя почвы [1, 2], защищённые патентами РФ на изобретения и частично апробированные в полевых и лабораторных условиях [3, 4], являются эффективным средством повышения ресурса почвообрабатывающих рабочих органов [5].

Результаты определения тягового сопротивления трехкорпусного плуга ПЛН-3-35 с трактором МТЗ-82 с устройством для навесных плугов представлены на (рис. 1...3). Глубина обработки суглинистой почвы с абсолютной влажностью 24 % составляла 18 см при скорости движения пахотного агрегата 8 км/час на участке длиной 100 м опытного поля Брянского ГАУ. Тяговое сопротивление лемехов после дополнительного упрочнения лицевой поверхности не увеличивается, что связано с малой длительностью взаимодействия контактного слоя почвы с поверхностью наплавленного слоя при обработке почвы на повышенных скоростях.

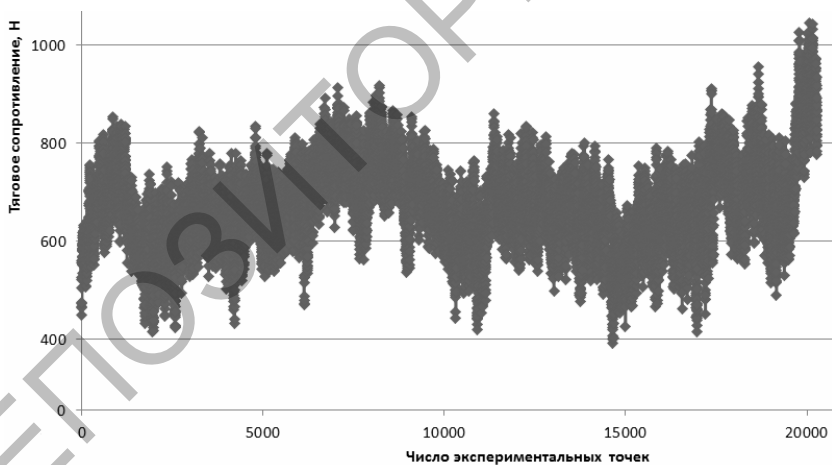


Рисунок 1 – Изменение горизонтальной составляющей тягового сопротивления навесного плуга при испытании лемехов РЗЗ ПЛЖ 31702 (лемеха в состоянии поставки с наплавкой лицевой стороны поперечными валиками)

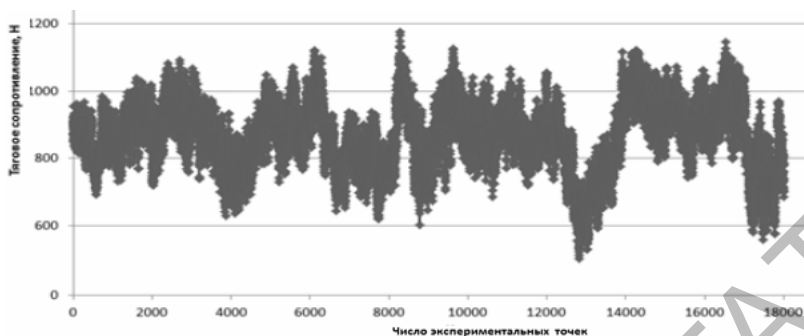


Рисунок 2 – Изменение горизонтальной составляющей тягового сопротивления навесного плуга при испытании лемехов РЗЗ ПЛЖ 31702 (лемеха в состоянии поставки с наплавкой тыльной стороны по технологии РЗЗ)

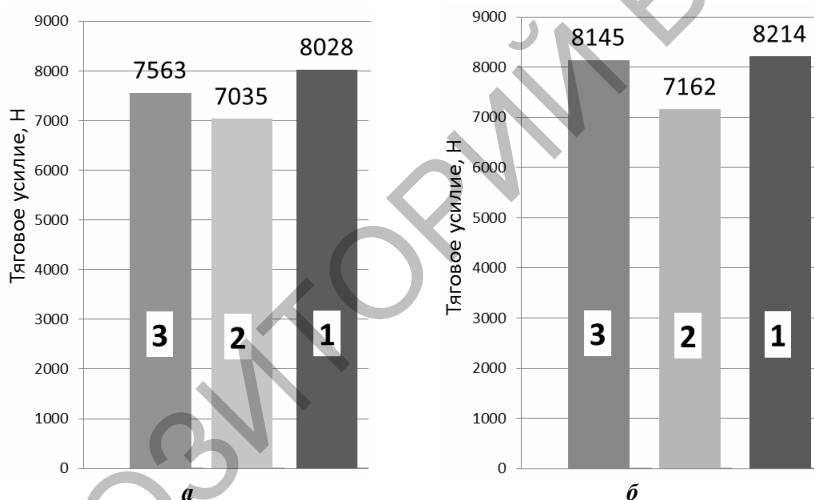


Рисунок 3 – Средние значения тягового сопротивления навесного плуга ПЛН-3-35 при обработке суглинистой почвы:

*а* – поле чистого пара; *б* – поле после уборки картофеля;

- 1 – лемеха в состоянии поставки с наплавкой тыльной стороны по технологии РЗЗ;  
2 – лемеха в состоянии поставки с наплавкой лицевой поверхности поперечными валиками; 3 – лемеха в состоянии поставки с наплавкой лицевой поверхности кольцевыми валиками – Патент РФ №142729 с приоритетом от 11.03.2014 г.

Проведенные исследования в лабораторных и полевых условиях позволили сделать определенные выводы.

Ускоренное изнашивание рабочей поверхности рабочих элементов корпуса лемешных плугов в зоне наибольших контактных давле-

ний с последующим усталостным разрушением пластически деформированного слоя основного металла под воздействием почвенной абразивной среды обуславливает необходимость снижения изнашивающей способности почвы путем уменьшения внутреннего трения между частицами и внешнего трения контактного слоя почвы.

Разработанная технология пластической деформации приповерхностного слоя почвы в зоне наибольших контактных давлений рабочей поверхности, снижает адгезионную активность контактного слоя почвы и повышает ресурс закаленных поверхностей почвообрабатывающих деталей, обеспечивая их равномерное заглубление без увеличения тягового сопротивления рабочего органа.

Формирование переходного пластифицированного слоя почвы, предварительно подвергнутого знакопеременному деформированию на толщину слоя твердого сплава, снижает механическое воздействие абразивных частиц на основной металл почворезущих деталей за счет образования демпфирующей составляющей в направлении вектора динамического давления почвы на почвообрабатывающий клин.

Важным результатом данного исследования является перераспределение сварочного нагрева в направлении увеличения скорости охлаждения сварочной ванны и снижающего ширину зоны термического влияния на основном металле, что способствует резкому повышению производительности нанесения твердых сплавов, уменьшающих неравномерность изнашивания почворезущих поверхностей деталей нового поколения почвообрабатывающих машин с использованием сварочных технологий современного технического уровня.

#### Список использованных источников

1. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Капошко Д.А., Сулеев В.Д. Динамические методы преобразования упругой деформации активного слоя почвы // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 41. – Т.2. – С. 47–51.
2. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Капошко Д.А. Методы устойчивого самозатачивания почворезущих поверхностей деталей // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. Межд. науч.-практ. конф. «Наука и образование как основа устойчивого развития агропромышленного комплекса» (Санкт-Петербург, 25–26 января 2018 г.). – Ч.1. – СПб.: СПбГАУ, 2018. – С. 371–377.
3. Дюкин Е.М., Ружьев В.А., Картошкин А.П. Анализ способов снижения динамической нагрузки при работе почвообрабатываю-

щих фрез мотоблоков // Вестник студенческого научного общества. – 2018. – №9 (выпуск 2). – С. 34–37.

4. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Криштанов Е.А., Дзибук И.С. Конкурентоспособная модель комбинированного почвообрабатывающего агрегата // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – №1 (29). – С. 18–22.

5. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Сулеев В.Д. Технологические методы повышения ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин: сб. науч. тр. Межд. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава «Развитие агропромышленного комплекса на основе современных научных достижений и цифровых технологий» (Санкт-Петербург, 24–26 января 2019 г.). – Ч.1. – СПб.: СПбГАУ, 2019. – С. 347–349.

**Abstract.** The technical and economic effect is achieved by mechanical methods of applying a reinforcing layer and forming a patented «relief» working surface, i.e. a heterogeneous structure with its mechanical properties is created, which plays the role of a high-frequency deformer of the contact layer of the soil with hard surfacing alloys in the zone of the greatest friction intensity of the part. The result is a reduction in the intensity of friction of the contact layer of the soil, which has a damping capacity under conditions of shock loads with minimal costs for materials and electricity.

УДК 669.53.01.99; 621.88

**Калиниченко М.Л.**, магистр технических наук,  
младший научный сотрудник;

**Долгий Л.П.**, кандидат технических наук,  
заведующий лабораторией

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ОСНАСТКИ ДЛЯ МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА  
РЕМОНТНЫХ ЛИТЕЙНО-МЕХАНИЧЕСКИХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**Аннотация.** В статье приведены современные данные по используемым материалам и способу их монтажа для создания модельных