

Добрин Д.А., Селезов А.В., Кашайкин С.И. Применение экспериментальных борлирующих электродов для повышения ресурса стрелчатых лап культиватора // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №1 (январь). – АРТ 114-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.316.022.4

Добрин Дмитрий Александрович
Селезов Артём Викторович
Кашайкин Сергей Иванович
студенты 1 курса магистратуры,
факультет машиностроительных технологий
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»
г. Москва, Российская Федерация
e-mail: baks245@mail.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ БОРИРУЮЩИХ
ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА СТРЕЛЬЧАТЫХ
ЛАП КУЛЬТИВАТОРА**

Аннотация: В статье рассмотрен метод повышения ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин при помощи экспериментальных электродов с высоким содержанием бора.

Ключевые слова: стрелчатая лапа культиватора, электродуговая наплавка, борлирующий электрод.

Dobrin Dmitry Alexandrovich
Selesov Artem Viktorovich
Kashaikin Sergey Ivanovich
1 st year magistracy students, faculty of engineering technologies
FGBOU VO « Bauman Moscow State Technical University »
Moscow, Russian Federation

APPLICATION OF EXPERIMENTAL BORATING ELECTRODES TO IMPROVE THE RESOURCE OF EXTRACTIVE LAP CULTIVATOR

Abstract: The article describes the method of increasing the resource of the working bodies of tillage machines using experimental electrodes with a high boron content.

Key words: cultivator pointed blade, electric arc surfacing, boron electrode.

Использование современных почвообрабатывающих машин позволяет существенно повысить производительность, качество и эффективность обработки почвы. В процессе обработки органы почвообрабатывающих машин подвергаются интенсивному абразивному износу, в результате чего снижается их работоспособность и качество обработки почвы. Значительная часть стрельчатых лап, около 60%, теряют работоспособность по причине износа рабочих поверхностей, это приводит к большому расходу запасных рабочих органов в процессе эксплуатации почвообрабатывающих агрегатов и, как следствие, увеличению стоимости обработки почвы [1].

Решить проблему повышения ресурса стрельчатых лап культиватора можно при помощи метода электродуговой наплавки твёрдыми сплавами. Сущность метода заключается в наплавке на рабочую поверхность износостойких валиков, предназначенных для увеличения степени рыхления контактного слоя почвы и образования застойных зон на рабочей поверхности лапы, в которых скорость движения снижается до нуля, а трение частиц почвы осуществляется по поверхности застойной зоны [2]. Высокая твёрдость и износостойкость являются основными параметрами для данного метода повышения ресурса.

Для исследования свойств наплавленных валиков был использован экспериментальный борирующий электрод, изготовленный в ФГБНУ ФНАЦ «ВИМ», предназначенный для наплавки ручной дуговой сваркой [3]. Данный метод позволяет проводить работы по упрочнению стрелчатых лап на территории любого агрокомплекса, не имеющего дорогостоящих установок для наплавки по заданной программе и полуавтоматического сварочного оборудования, что является большим плюсом с точки зрения затрат на оборудование [4].

Экспериментальный электрод изготавливался вручную из обыкновенного электрода для сварки низкоуглеродистых сталей, процесс создания включал в себя следующие технологические этапы:

- 1) Очистка электрода от обмазки и её измельчение до состояния порошка;
- 2) Добавка в получившийся порошок порошка (B_4C) в соотношении 9:1;
- 3) Покрытие прутка электродной проволоки, очищенного ранее, модифицированной обмазкой.

При наплавке данным электродом были выявлены влияние непостоянной толщины и низкой плотности обмазки на устойчивость горения дуги и неравномерность геометрических параметров наплавленных валиков. Для дальнейшего исследования наплавленных валиков были изготовлены образцы, на одном из которых отчётливо видны дефекты в виде пор и несплавлений (Рисунок 1). Данные дефекты могут негативно сказываться на проведении металлографических исследований. Для более достоверного измерения твёрдости наплавленного валика было решено изготовить менее дефектный образец (Рисунок 2).



Рисунок 1. Дефектный участок валика



Рисунок 2. Менее дефектный участок валика

По результатам измерения твёрдости наплавленного и основного металла были построены таблица и схема с указанием, точек в которых производилось измерение (Рисунок 3). Данные измерений твёрдости приведены в таблице 1.

Таблица 1

1	2	3	4	5	6
65 HRC	62 HRC	61 HRC	180 HB	180 HB	180 HB

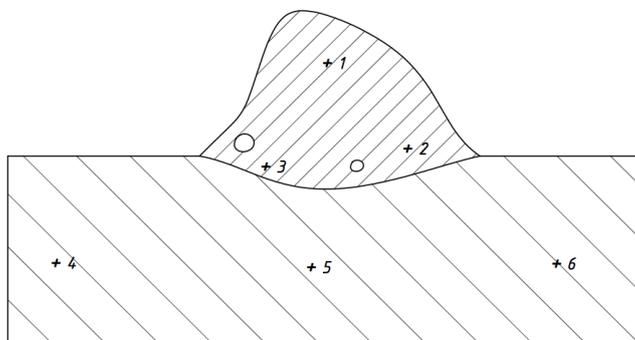


Рисунок 3. Схема точек измерения твердости

Для получения значений микротвердости, а также получения снимков структуры металла, образец был передан в ЦПК «Наноцентр», расположенный на территории ФГБНУ ФНАЦ «ВИМ». Измерение микротвердости образца проводилось по высоте наплавленного валика и по ширине. Данные измерения микротвердости были отражены на графиках 1 и 2.

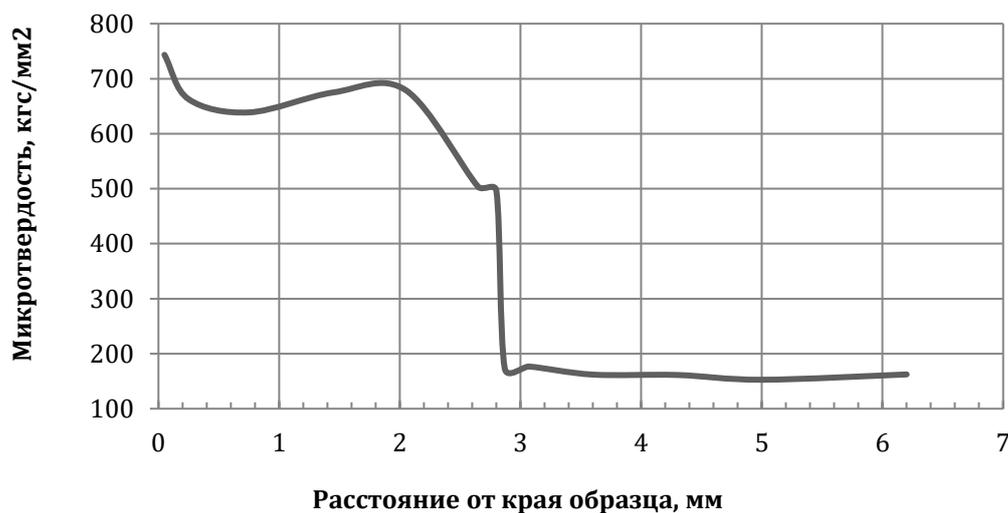


График 1. Распределение микротвердости по высоте наплавленного слоя



График 2. Распределение микротвёрдости по ширине наплавленного слоя

Снимок структуры основного металла с увеличением в 500 раз представлен на рисунке 4. По полученному изображению можно определить, что основной металл соответствует феррито-перлитной структуре, где светлые зёрна – феррит, тёмные – перлит [5].



Рисунок 4. Основной металл 500х

Снимок структуры наплавленного металла с увеличением в 500 раз представлен на рисунке 5, по полученному изображению видно, что структура наплавленного металла соответствует сорбиту. На рисунке 6 представлен снимок наплавленного металла при увеличении в 1000 раз, микроструктура наплавленного металла соответствует железоборидной эвтектике (мелкая двухцветная структура) с карбидной фазой (круглые зернышки – карбиды бора). [6,7]

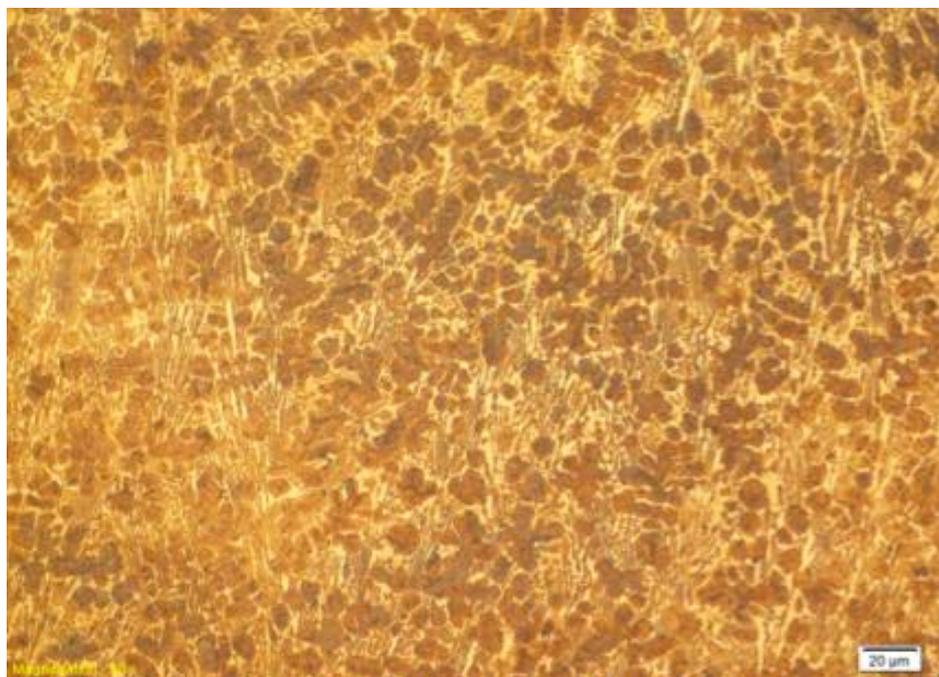


Рисунок 5. Наплавленный металл 500х

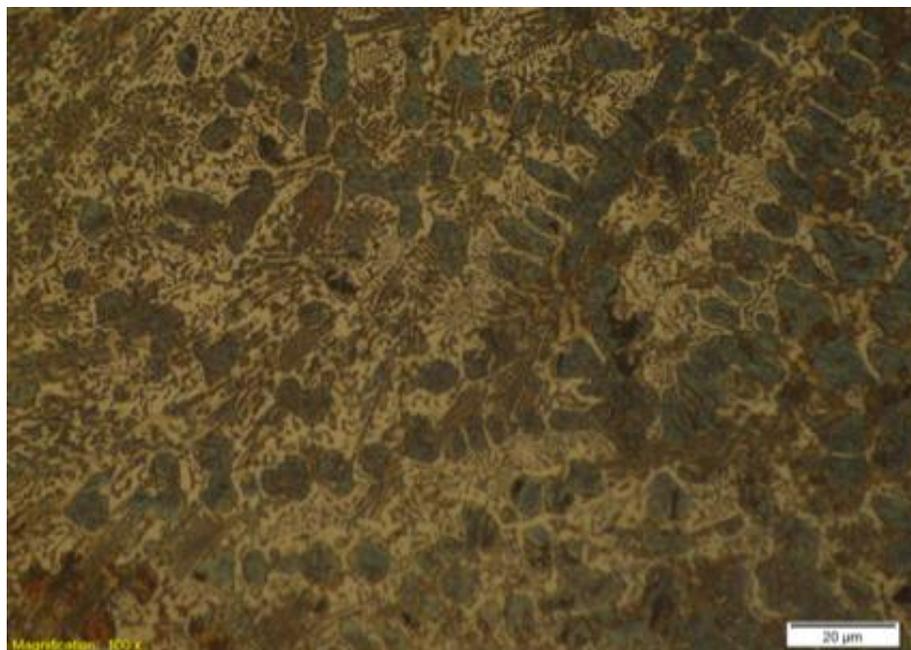


Рисунок 6. Наплавленный металл 1000х

По результатам анализа графиков и снимков структуры наплавленного металла можно дать заключение о пригодности наплавленных валиков к эксплуатации, так как полученные показатели твёрдости при невысокой цене электродов полностью удовлетворяют требованиям. Однако необходимо произвести электроды в заводских условиях для создания равномерной толщины обмазки. Основным преимуществом данных электродов является их применимость на любом предприятии агрокомплекса, так как для упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин необходимо наличие только сварочного аппарата для ручной дуговой сварки. Ещё одним немаловажным аспектом является то, что работы по упрочнению может производить сварщик с любой квалификацией.

Список использованной литературы:

1. Виноградов В.В. Исследование технического состояния стрельчатых лап широкозахватных культиваторов типа КШУ, упрочненных методом КВДУ / В.В. Виноградов // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: сборник научных статей в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал - 2016». Ставрополь. - 2016. - С. 315-320.
2. Ожегов Н.М., Ружьев В.А., Капошко Д.А. Повышение ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин на основе совершенствования наплавочных технологий// Труды «ГОСНИТИ». -2015. -191-197 с.
3. Аулов В.Ф. Разработка технологии упрочнения рабочих органов сельхозмашин с большим износом / В.Ф. Аулов, В.П. Лялякин, А.В. Ишков и др. // Труды ГОСНИТИ. - 2016. Т. 123. - С. 153-158.
4. Слинко Д.Б., Дорохов А.С., Денисов В.А., Добрин Д.А. Совершенствование технологии упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин// Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт 2018. № 8. С. 26-31.
5. Волков, Г.М. Материаловедение: Учебник / Г.М. Волков, В.М. Зувев. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 400 с.
6. С.В. Райков, Е.С. Ващук, Т.Ю. Кобзарева, Е.А. Будовских, В.Е. Громов. Структура и микротвёрдость износостойких покрытий, наплавленных электродуговым методом на сталь с мартенситной структурой// Обработка металлов №3 (60) – 2013. – 80-83 с.
7. Н.М. Мишустин, В.В. Иванайский, А.В. Ишков. Состав, структура и свойства износостойких покрытий, полученных на сталях 65Г и 50ХГА при скоростном ТВЧ-борировании/ Известия Томского политехнического университета - 2012. - №2

Дата поступления в редакцию: 22.01.2019 г.

Опубликовано: 23.01.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019

© Добрин Д.А., Селезов А.В., Кашайкин С.И., 2019