

УДК 631.312.021.3:621.791.313.3

ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ПОЧВОРЕЖУЩИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПАЙКОЙ МЕТАЛЛОКЕРАМИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОДОРОДНО-КИСЛОРОДНОГО ПЛАМЕНИ

*д-р техн. наук, проф. В.Н. ХРОМОВ, А.Л. СЕМЕШИН, В.В. ГОНЧАРЕНКО
(Орловский государственный аграрный университет)*

Описана технология восстановления и упрочнения лезвия и носка лемеха плужного корпуса напайкой твердых сплавов с использованием водородно-кислородного пламени. Разработана программа и методика экспериментального исследования для проведения процесса пайки с использованием электролизеров.

Введение. В настоящее время для обработки почвы в большинстве случаев используются рабочие органы, конструктивные параметры которых были разработаны 30 - 40 лет назад. Их технический уровень и качество не удовлетворяют требованиям, предъявляемых к ним по таким параметрам, как прочность, износостойкость, выполнение агротехнических требований.

Лемех плуга изготавливают из высококачественных марок сталей Л65, Л53, лемеха быстро изнашиваются, лезвия затупляются. Лемеха могут иметь обломы и затупления лезвия, а также трещины. Работоспособность лемеха зависит от скорости затупления и прочности лезвия. Затылочная сторона фаски на лезвии лемеха является главной причиной преждевременной его выбраковки (при ширине фаски менее 2,5 мм лемех выбраковывается). В засушливые годы на тяжелых почвах закаленные лемеха часто ломаются, а наплавленные сормайтотом гнутся в месте перехода носка в остов.

В последние годы за рубежом большое внимание уделяется применению технической керамики для повышения износостойкости рабочих органов сельхозмашин. Керамика - многокомпонентный, гетерогенный материал, получаемый спеканием высокодисперстных минеральных частиц (глин, оксидов, карбидов, нитридов и др.). Если в состав керамики входят металлы, то этот вид керамики называют керментами. Так как в современном инструментальном производстве при механической обработке деталей выбраковывается большое количество резцов с металлокерамическими пластинками марок ТН-20, Т5К10, Т15К6 и др., то целесообразно вместо утилизации этих пластин использовать их для восстановления и упрочнения лезвий лемехов сельскохозяйственных машин. Упрочнение твердыми сплавами позволяет увеличить ресурс рабочих органов в среднем в 1,5 раза.

Цель. Разработать технологию восстановления и упрочнения почворежущих органов сельскохозяйственных машин с применением металлокерамических пластин пайкой на режущую кромку лемеха плуга с использованием водородно-кислородного пламени.

Методы исследований. Для проведения исследований процесса пайки с использованием электролизеров МБВ-500, Энергия-1,5, Москва (рис. 1), нами была разработана программа и методика экспериментальных исследований, включающая:

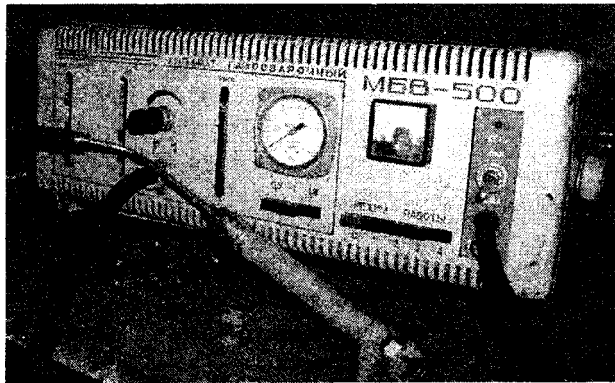
1) определение смачивания по краевому углу и площадки растекания; 2) определение заполнения зазора припоем; 3) контроль прочности сцепления покрытия;

4) ультразвуковой контроль; 5) радиографический контроль; 6) коррозионные испытания; 7) испытания на усилие отрыва; 8) металлографические исследования; 9) эксплуатационные испытания.

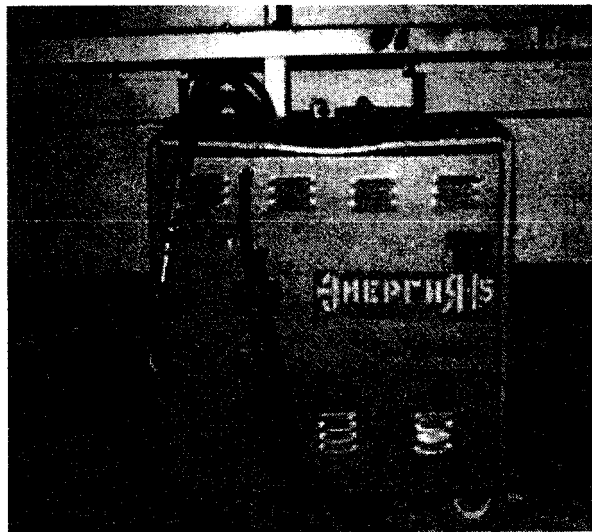
Результаты и их обсуждение. Известно несколько способов упрочнения и восстановления почвообрабатывающих рабочих органов: оттяжка, заточка, закалка, наплавка сормайтотом, газопламенная наплавка износостойкими порошками. В настоящее время разработаны современные технологии восстановления режущей кромки почвообрабатывающих машин приклеиванием металлокерамических пластинок к кромке [1].

В Орловском государственном аграрном университете ведется научно-исследовательская работа по восстановлению лемехов плугов металлокерамикой пайкой с использованием водородно-кислородного пламени. Газопламенная обработка металлов является одним из основных производственных процессов в большинстве промышленных предприятий различных отраслей народного хозяйства. Она характеризуется значительной гибкостью технологических процессов и поэтому несмотря на производственные преимущества электрических способов обработки находит все большее применение [2]. Наибольшее применение в промышленности из представленных способов газопламенной обработки имеют пайка, сварка и кислородная резка.

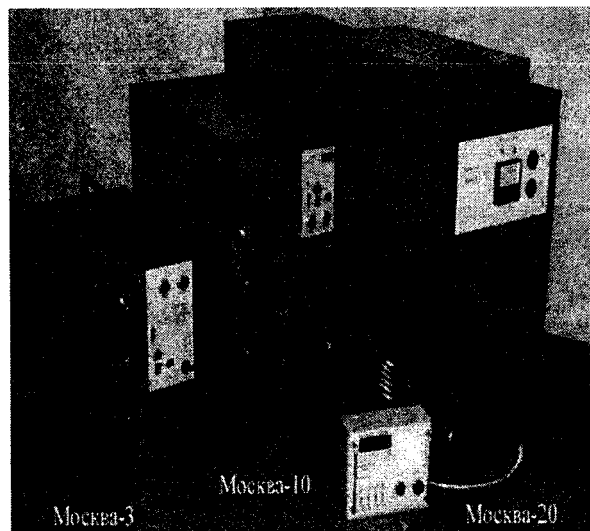
Проблема совершенствования процесса пайки, повышения ее экологичности, экономичности и качества, а также разработка технологий с отработкой рациональных режимов пайки металлокерамических пластин на металл лемеха с использованием пламени на водородно-кислородной газовой смеси является актуальной задачей.



а)



б)



г)

Рис. 1. Установки сварочные водородно-кислородные:
а) МБВ-500; б) Энергия-1,5; г) Москва

Малая потребляемая мощность электроэнергии, малые габаритные размеры и масса электролизеров дает ряд преимуществ при выполнении ремонтных работ, по сравнению с оборудованием ацетилено-

кислородной сварки. При использовании ацетилено-кислородной сварки возникает множество проблем: хранение баллонов с кислородом и ацетиленом; хранение карбида кальция; транспортировка баллонов с газом и их заправка; сложность использования ацетиленовых генераторов в закрытых помещениях; утилизация отходов ацетиленовых генераторов [3].

Отмечено, что с точки зрения экономической целесообразности водородно-кислородное пламя, получаемое в результате сжигания газовой смеси, вырабатываемой электролизно-водными газогенераторами, может быть использовано взамен дорогостоящих баллонных газов (ацетилена, пропана, кислорода и др.) для газопламенной высокотемпературной пайки латунными припоями деталей металлокерамических пластинок на лемех плуга, с использованием стандартных припоев и флюсов.

Лемеха, используемые для восстановления, необходимо:

- очистить от загрязнений до состояния, обеспечивающего возможность осмотра и выявления дефектов;
- определить толщину основы изношенного лемеха.

Сущность процесса восстановления заключается в том, что с лицевой стороны лезвия лемеха припаивают твердосплавные пластины сплошного и прерывистого расположения, позволяющие получить самозатачивающийся лемех [4].

Лемеха плугов, принимаемые на восстановление, должны отвечать следующим требованиям:

- их следует очистить от загрязнений до состояния, обеспечивающего возможность осмотра и выявления дефектов;
- толщина основы изношенного лемеха в зоне расположения отверстий под болты - не менее 8 мм;
- ширина изношенного лемеха, определяемая с тыльной (нерабочей) стороны как расстояние от спинки до затылочной фаски - не менее 100 мм.

При восстановлении лемехов плугов сельскохозяйственной техники вначале производят их предварительную подготовку, которая заключается в создании на поверхности лезвия лемеха паза глубиной 1,5...2,0 мм (рис. 2). Данную операцию выполняют на вертикально-фрезерном станке марка 6Н12.

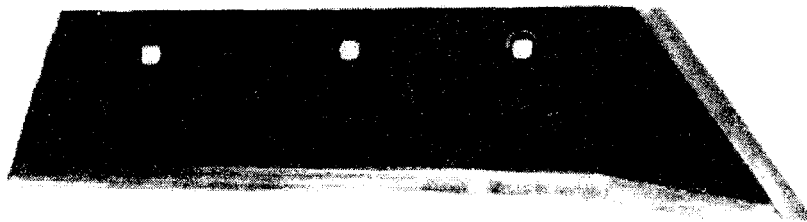


Рис. 2. Лемех, подготовленный к восстановлению

Затем в предварительно подготовленный паз через равные промежутки укладывают припой Л63, на который прерывисто устанавливают металлокерамические пластинки ТН-20 или Т15К6. После этого в место стыка каждой пластинки с вертикальной гранью паза наносят дополнительный слой припоя и флюса марки Ф-100 (рис. 3).

При проведении испытаний использовались припой Л63 в форме цилиндра или куба, имеющий дозированный объем 64 мм³.

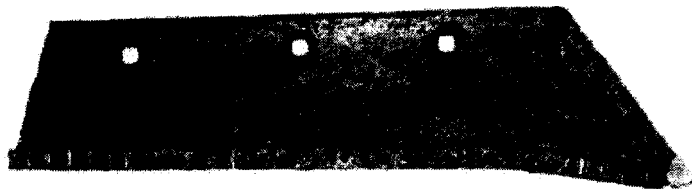


Рис. 3. Лемех, напаянный с лицевой стороны металлокерамическими пластинами с использованием водородно-кислородного пламени

Далее осуществляют нагрев пластинок и восстанавливаемого лемеха плуга с использованием переносного газосварочного аппарата Энергия-1,5 (см. рис. 1,6). Режимы процесса: расстояние от среза сопла горелки до восстанавливаемой поверхности составляет 50 мм; расход кислорода составляет 400 л/ч; расход водорода составляет 375 л/ч при давлении газовой смеси 0,15 МПа. При этом горелку поочередно оста-

навливают над каждой пластинкой, стремясь обеспечить ее равномерный прогрев. Нагрев ведется до тех пор, пока не произойдет полного расплавления припоя. Таким образом припаивают каждую пластинку. Воздействие водородно-кислородного пламени не оказывает негативного влияния на используемый припой, флюс, металлокерамические пластинки и металл лемеха.

Затем восстанавливаемый лемех с припаянными металлокерамическими пластинками помещают в термоизоляционный сборник, нагретый до температуры 620...630 °С, вместе с которым он охлаждается до комнатной температуры, причем скорость охлаждения составляет 4 °С/мин.

Результаты сравнительных испытаний предлагаемого способа и способа, в котором металлокерамические пластины приклеивают на режущую кромку лемеха, приведены в таблице.

Результаты сравнительных испытаний

Показатели	Известный способ	Предлагаемый способ
Прочность сцепления металлокерамической пластинки, МПа	25	50
Износостойкость, %	100	150

Вывод. Предлагаемая технология восстановления и упрочнения почворежущих органов сельскохозяйственных машин с применением металлокерамических пластин и водородно-кислородного пламени позволяет в 2 раза увеличить прочность сцепления металлокерамических пластин с лемехом. Все это приводит к существенному увеличению долговечности почвообрабатывающих орудий в эксплуатации. За счет того, что при восстановлении металлокерамические пластины расположены на лезвии лемеха прерывисто, возможно значительное снижение их расхода, кроме этого, существенно снижается тяговое сопротивление, что позволяет увеличить рабочую скорость движения пахатного агрегата и тем самым производительность вспашки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов И.А. Повышение долговечности рабочих органов плуга керамическими материалами: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - М., 2002. - 20 с.
2. Корж В.Н. Тепловые и технологические основы газопламенной обработки металлов водородно-кислородным пламенем: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. - Киев, 1991. - 42 с.
3. Хромов В.Н., Семешин А.Л., Гончаренко В.В. Ремонт радиаторов системы охлаждения газопламенной пайкой с использованием водородно-кислородной газовой смеси // Сборка в машиностроении и приборостроении. - 2004. - № 4. - С. 40 - 46.
4. Гончаренко В.В. Способ восстановления лемехов плугов пайкой металлокерамическими пластинками // Надежность и ремонт машин: Сб. материалов междунар. науч.-техн. конф.: В 3 т. - Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2004. Т. 2 - С. 59 - 61.