

**Power thyristor key for discretely regulated
installation of cross-section of
Indemnification jet capacity**

*L. A. Herman, doctor of technical sciences, professor
of the Nizhniy Novgorod branch MIIT;*

*A. S. Serebryakov, doctor of technical sciences, profes-
sor, the Nizhniy Novgorod State engineering-economic insti-
tute.*

Annotation. The description power thyristor a key, its
block diagram is resulted. Appointment, the device and a prin-
ciple of work of the device is considered.

The key words: force thyristor key, the ballast resistor,
the trigger, the amplifier, counter pulses.

**ТЕХНОЛОГИЯ УПРОЧНЕНИЯ
РАБОЧИХ ОРГАНОВ
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН**

*A. B. Колпаков, к. т. н., доцент кафедры «Органи-
зация и технология ремонта машин» ГОУ ВПО «Нижего-
родский государственный инженерно-экономический ин-
ститут»*

Аннотация. Показано преимущество упрочнения
рабочих органов почвообрабатывающих машин виброду-
говым науглероживанием поверхностного слоя. Определе-
ны рекомендуемые и оптимальные значения показателей
процесса. Приведены сравнительные результаты по изно-
состойкости науглероженных, наплавленных и не упроч-
ненных деталей.

Ключевые слова: науглероживание, износостойкость, упрочнение, лемех, электрод, графит.

В сельскохозяйственном производстве используется большое количество сельскохозяйственных машин и орудий, оснащенных различными почвообрабатывающими органами. Обеспечение работоспособности, повышение ресурса рабочих органов при оптимальных затратах на ремонт и техническое обслуживание возможно лишь на основе выполнения комплекса организационных и технических мероприятий, внедрение новых технологических процессов.

Ресурс рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий в значительной степени зависит от материала заготовки и способа упрочнения. Данные детали подвержены, в основном, абразивному изнашиванию. Снизить интенсивность этого вида изнашивания возможно путем применения каких-либо воздействий, позволяющих произвести упрочнение рабочей поверхности. Сохранение геометрических параметров рабочих органов обеспечивает качественно производить обработку почвы, что положительно повлияет на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и снизит тяговое сопротивление агрегата.

Существующие способы упрочнения, применяемые на ремонтных предприятиях и предприятиях-производителях, являются сравнительно дорогостоящими и требуют значительных трудовых затрат. Наиболее эффективным процессом является технология упрочнения поверхности рабочих органов путем насыщения поверхностного слоя углеродом до получения структуры белого чугуна. Этот способ не требует дорогостоящего оборудования и слишком больших затрат времени. Его проведение

возможно в мастерской любого предприятия при наличии сварочного оборудования и графитового электрода.

Износ деталей, изготовленных из белых чугунов, имеет некоторые особенности. Установлено, что низкая износостойкость обычного белого чугуна определяется значительными различиями в микротвердости структурных составляющих. Так микротвердость троостита или трооститовидного перлита не превышает 3500 МПа, а микротвердость эвтектического цементита в пределах 7300...10800 МПа [1]. Такая значительная разница в твердости основных структурных составляющих белого чугуна приводит при режущем или царапающем воздействии твердых частиц к преждевременному изнашиванию поверхностей эвтектоидных областей, образованию значительного микрорельефа на поверхности трения и последующему хрупкому разрушению выступающих цементитных участков.

Для получения максимальной износостойкости белого чугуна количество остаточного аустенита в нем должно быть минимально, а наилучшие показатели по износостойкости имеют белые чугуны с мартенситной основой. Закалка белых чугунов, при которой получается мартенситная структура, сопровождается возникновением микротрещин, приводит к снижению стойкости при многократных ударных нагрузках.

В настоящее время промышленность выпускает плужные лемеха в основном трех вариантов: монометаллические, монометаллические с термообработкой и наплавленные твердосплавными материалами. Монометаллические лемеха на большинстве почв (кроме песчаных) не подвержены самозатачиванию. Наплавленные твердосплавным материалом лемеха с целью обеспечения самозатачивания с тыльной стороны лезвия также не гарантированы от затупления режущей кромки.

Применяемые способы повышения износостойкости, связанные с наплавкой твердых сплавов, дают определенный эффект по износостойкости, но экономический эффект снижается необходимостью использования дорогостоящих материалов (хром, никель, вольфрам и др.) и специального оборудования (высокочастотные генераторы, плазменные горелки, распылители и т.п.).

К недостаткам электродугового науглероживания можно отнести следующее:

- неустойчивость дуги на обратной полярности, вследствие чего легко проплавляются кромки обрабатываемой детали или при недостаточном прогреве катодного пятна на нем оседает пироуглерод в виде непроплавленной пленки;

- количество углерода в оплавленной зоне детали составляет 0,6-0,8 %, что соответствует эвтектоидной структуре. Для получения высоких механических свойств, повышения износостойкости такую сталь нужно подвергать закалке.

Науглероживание поверхностного слоя позволяет свести до минимума недостатки наплавочных процессов в области снижения окислительного воздействия применяемого упрочняющего материала. Но для обеспечения эффективности подобного процесса необходимо получить на поверхности детали слой белого чугуна, который позволит значительно повысить износостойкость стальных деталей воздействию частиц почвы.

Технологическими условиями получения слоя белого чугуна на стальной детали являются: науглероживание до содержания углерода 3-4 %; охлаждение расплава со скоростью, превышающей скорость графитизации.

Если учесть, что при охлаждении расплава чугуна глубиной ванны до 50 мм в естественных условиях графитизация произойти не успевает, образуется белый чугун со

структурой перлит и ледебурит. Толщина рабочих органов почвообрабатывающих орудий практически всегда меньше 50 мм, следовательно, второе условие получения белого чугуна технологически вполне выполнимо.

Для получения науглероживающего эффекта требуется применять постоянный ток обратной полярности. При прямой полярности дуги от графитового электрода не создается науглероженного слоя толщиной более 0,01 мм, если поверхность не оплавлена [2].

Вследствие неустойчивого горения дуги от графитового электрода на обратной полярности и недостаточного науглероживания дуговым процессом необходимо использовать прерывистый вибродуговой режим обработки. Для создания такого режима требуется применять вибрацию детали. Поверхность оплавления подобной обработкой на глубине 0,01 мм может содержать 3,0-4,5 % углерода.

Опытным путем при проведении исследований выявлены основные регулируемые параметры процесса, влияющие на обеспечение получения необходимого по структуре и глубине упрочняющего слоя:

1. Амплитуда вибрации детали может изменяться в пределах 0-2 мм. При нулевом значении амплитуды режим переходит в контактный, электрод скользит по детали, оплавливая ее в режиме короткого замыкания. Создается большая глубина проплавления, но низок процент содержания углерода в упрочненном слое. При амплитуде более 2 мм возникают большие импульсные нагрузки, разрушающие графитовый электрод.

2. Ток играет решающую роль в процессе науглероживания. Ток от графитового электрода на обратной полярности создает два параллельных потока: тепловой и науглероживающий.

3. Число последовательных проходов графитового электрода по науглероживаемой поверхности оказывает особое влияние на содержание углерода в слое.

На основании многофакторного эксперимента было установлено, что необходимые параметры науглероженного слоя (глубина не менее 0,8 мм и содержание углерода не менее 3,0 %) получаются при токе 150-180 А; числе проходов 2-3 и амплитуде вибрации 0,6-0,8 мм. Наилучшие параметры науглероженного слоя были получены при величине тока 150 А, числе проходов 3 и амплитуде 0,6 мм, глубина слоя - 0,82 мм; содержание углерода - 4,25 %.

Уменьшение напряжения при науглероживании с применением падающей внешней вольтамперной характеристики источника тока с 36 В до 26 В вызывает перераспределение теплового и науглероживающего потоков и увеличение концентрации углерода в оплавленной зоне. Структура упрочненного слоя соответствует белому чугуну. Глубина науглероженного слоя составляет 0,6-2,5 мм. С увеличением напряжения и уменьшением скорости перемещения электрода толщина науглероженного слоя возрастает. Процесс науглероживания при напряжении 38 В дает глубокое, но неравномерное оплавление со структурой крупнозернистого перлита.

Лабораторные исследования показали, что износостойкость науглероженных образцов в 1,4 раза выше, чем наплавленных, и в 3,5 раза выше, чем неупрочненных.

Полевые исследования лемехов П-702Б показали, что науглероженные лемеха имеют ресурс на суглинистых почвах на 9 % больше, чем наплавленные твердым сплавом, и в два раза больше неупрочненных. При работе лемехов в составе двух пахотных агрегатов на болотно-подзолистых почвах установлено, что средняя величина износа серийного неупрочненного лемеха составила 7,7 мм; наплавленного твердым сплавом «Сормайт-1» - 4,9 мм;

науглероженного - 4,4 мм после наработки пахотных агрегатов 107...109 га. Науглероженные лемеха сохраняли остроту режущей кромки.

Литература

1. Гарбер, М. Е. Отливки из белых износостойких чугунов.- М.: Машиностроение, 1972. - 112 с.
2. Глизманенко, Д. Л. Сварка и резка металлов.- М.: Высшая школа, 1975. - 112 с.

Technology of hardening working bodies soil-cultivating cars

A. V. Kolpakov, candidate of technical sciences, the docent, Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute

***Annotation.** It is shown advantage of hardening of working bodies of soil-cultivating cars by vibroarced carbonizing of a superficial layer.*

It is defined certain recommended and optimum values of parameters of process. Comparative results on wear resistance of carbonized, fused and not strengthened details are shown.

***The key words:** carbonizing, wear resistance, hardening, ploughshare, an electrode, graphite.*