

Показатели	Известный способ	Предлагаемый способ
1. Усилие отрыва металлокерамической пластины, МПа	30	45
2. Прочность сцепления металлокерамической пластины, МПа	25	50
3. Производительность вспашки, %	100	150

Вывод. Предлагаемая технология восстановления и упрочнения почворезущих органов сельскохозяйственных машин с применением металлокерамических пластин и водородно-кислородного пламени позволяет на 50% увеличить усилие отрыва металлокерамических пластин и, как следствие, в 2 раза увеличить их прочность сцепления 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 [Текст] / И.А. Беликов: Автореф. дисс... канд. техн. наук. – М., 2002. – 20с.
2. Гончаренко, В.В. Технология восстановления и упрочнения лемехов плугов металлокерамическими пластинами [Текст]: дисс... канд. техн. наук. – М., 2007. – 158с.
3. Пат. 2344913 Российская Федерация. Способ восстановления лемехов плугов [Текст] / В.В. Гончаренко; опубл. 27.01.2009, Бюл. №3 – 3 с.

УДК 621.81:539.377

Влияние электромеханической обработки на шероховатость поверхности гладких цилиндрических стальных деталей

**П.А. Старцев – магистр, В.Г. Гордиенко, А.И. Батурин – студенты
Научный руководитель С.К. Федоров, д. т. н., профессор**

ФГОУ ВПО «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина»

В связи с тем, что большинство современных предприятий оснащены сложным, разнообразным и дорогостоящим оборудованием отечественного и зарубежного производства, решить проблему ремонта путем замены оборудования или его узлов (деталей) комплектующими завода-изготовителя не

всегда технологически возможно или экономически оправдано. Чаще на предприятии решение проблем поддержания техники в работоспособном состоянии выполняется созданием собственных цехов и участков по изготовлению или восстановлению деталей. Для этого на предприятиях содержат специальное помещение, оборудование и оснастку, штат высококвалифицированных специалистов, а инженерные службы предприятий должны располагать современными знаниями по назначению эффективных способов обработки с учетом схемы нагружения и условий эксплуатации. Ремонтное производство, с единичной программой изготовления или восстановления, опирающееся на традиционные способы и технологии, не в состоянии обеспечить качество обработки поверхностей на уровне технических требований завода-изготовителя. Большая часть деталей на предприятиях не машиностроительной направленности, изготавливается без упрочняющей обработки.

Такое положение дел становится практически узаконенным явлением в условиях автотранспортных, перерабатывающих, строительных, обслуживающих, ремонтных, добывающих и ряде промышленных предприятий России.

В работе рассмотрены практические аспекты применения электрохимической обработки гладких цилиндрических поверхностей деталей отделочно-упрочняющей электрохимической обработкой (ОУЭМО) и электрохимической поверхностной закалкой (ЭМПЗ).

Отделочно-упрочняющая электрохимическая обработка (ОУЭМО) основана на непрерывном контакте инструмента и детали, через который пропускается электрический ток промышленной частоты (50 Гц) силой 400...800 А, напряжением 0,5...6 В. При ОУЭМО в единой технологической схеме объединены процессы закалки и поверхностно-пластического деформирования. Зона контакта при ОУЭМО нагревается до температуры 900...1100°C. Объем высокотемпературного нагрева ничтожно мал по сравнению с массой детали, следствием чего является высокая скорость охлаждения поверхностного слоя за счет отвода тепла внутрь детали и как следствие, его закалка. Одновременное термомеханическое воздействие инструмента на поверхностный слой детали позволяет не только формировать благоприятную высоту и форму микронеровностей, но и получать на поверхности специфичную текстуру волокон металла.

Поверхностный слой после ОУЭМО однороден по своему составу, а глубина изменения микротвердости изменяется незначительно. Степень упрочнения обработанной поверхности для стали 45 составляет 285 %, для стали 40Х - 295 %. Исследования способов окончательной обработки поверхностей после отделочно-упрочняющей электрохимической обработки приведены в таблице 1. При оценке влияния ОУЭМО на шероховатость поверхности следует учитывать, что изменение микронеровностей происходит не только по высоте но и меняется форма микроворшин и микровпадин. Вершины микронеровностей не имеют острых вершин, а впадины характеризуются образованием радиуса в основании. Кроме того, глубина зоны

высокой твердости значительно превышает величину шероховатости и при ОУЭМО составляет 200...300 мкм.

Табл.1. Влияние режимов ОУЭМО на шероховатость поверхности образца

Вид обработки	Ra	Rz	Rmax	Rp	Rv
Исходная шероховатость (точение)	2,5	13,3	16,8	7,4	8,4
	4,0	12,6	17,5	10,4	10,6
	3,3	11,8	15,4	9,5	8,5
Среднее значение	3,3	12,6	16,6	9,1	9,2
ОУЭМО: Участок №4	0,80	4,98	6,67	3,98	3,61
	0,93	5,14	7,25	4,11	3,80
	1,02	5,09	8,14	3,51	3,88
Среднее значение	0,91	5,07	7,35	3,87	3,76
ОУЭМО: Участок №6	1,15	6,14	9,06	5,7	6,4
	1,20	6,59	12,08	6,2	6,8
	1,24	6,73	12,10	6,3	6,7
Среднее значение	1,20	6,49	11,08	6,1	6,6

ЭМПЗ основано на высокотемпературном нагреве контактной зоны детали до температуры 950...1100 °С, незначительной выдержке и быстром охлаждении поверхности. Основным источником образования тепла является проходящий через зону контакта вращающегося инструментального ролика и поверхности детали, электрический ток вторичной цепи установки ЭМО. Силовое воздействие при ЭМПЗ незначительно, и продиктовано необходимостью создания непрерывного контакта в зоне инструментального ролика и поверхности детали.

ЭМПЗ подвергаются детали из конструкционных, инструментальных, специальных сталей и чугуна. Закалке подвергаются: посадочные места валов и отверстий под подшипники качения, участки валов под ступицы шкивов и зубчатых колес, тонкостенные и маложесткие детали из высококачественных сталей (втулки, стаканы, детали типа трубы). Глубина закалки стальных деталей определяется техническими требованиями и может составлять 0,5...2 мм, при микротвердости поверхности 4160...8000 НВ МПа (42...69 HRC).

Технология ЭМПЗ подразделяется на предварительную и финишную. После проведения предварительной ЭМПЗ поверхность детали необходимо обработать окончательно. В условиях ремонтного производства окончательная обработка производится шлифованием или точением. В таблице 2 приведены результаты изменения микрогеометрии цилиндрической поверхности полученной точением твердосплавной пластиной Т15К6, минералокерамической пластиной ВОК 71 и шлифованием.

Наилучшие результаты по шероховатости поверхности получены после круглого шлифования. Точение закаленного ЭМО участка обеспечивает шестой

класс шероховатости с параметром до Ra1,6 мкм. В условиях единичного и ремонтного производства деталей применяется окончательная абразивная обработка наждачной бумагой малой зернистости и формирование микрогеометрии до Ra1,25...0,63 мкм.

Табл. 2. Влияние способа обработки на шероховатость поверхности

Вид обработки	Ra	Rz	Rmax	Rp	Rv
Точение незакаленного участка	3,9	12,0	23,6	10,2	10,2
	3,8	13,7	20,4	8,2	11,8
	2,9	16,1	22,1	10,2	9,1
Среднее Значение	3,53	13,91	22,03	9,53	10,37
Точение закаленного ЭМО участка	1,50	5,15	7,26	4,64	3,29
	1,58	5,13	7,82	4,68	3,16
	1,58	5,19	7,79	4,31	2,90
Среднее значение	1,55	5,16	7,62	4,54	3,12
Шлифование закаленного ЭМО участка	0,52	3,12	3,44	1,53	2,02
	0,54	3,11	3,96	1,48	1,95
	0,51	3,12	3,99	1,63	2,03
Среднее значение	0,52	3,12	3,08	1,55	2,00

Представленные результаты исследований послужили основой для разработки технологического процесса изготовления втулок защитного уплотнения насосов, посадочных мест валов под подшипники качения и скольжения, поверхности под манжетные, сальниковые уплотнения и войлочную набивку.

Результаты исследований внедрены при изготовлении деталей в учебно-научно-производственной лаборатории электромеханической обработки деталей имени Б.М. Аскинази в г.г. Москва и Ульяновск, а также в ремонтное производство ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод» НК Роснефть.