

УДК 631.3+669

**ИЗУЧЕНИЕ И ТИПИЗАЦИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ ДЕТАЛЕЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ,
ТРЕБУЮЩИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭМО**

В.О.Надольский, к.т.н., доцент, А.В.Павлов, аспирант

1. Классификация машин, применяемых в сельскохозяйственном производстве.

1.1. По видам работ.

1.1.1. Предпосевные.

1.1.2. Промежуточные.

1.1.3. Уборочные.

1.1.4. Послеуборочные.

1.1.5. Транспортные.

1.1.6. Перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию.

Все машины состоят из различных типов деталей.

1. Базовые: остов, станина, рама и т.д.

1.1. Детали типа вал.

1.2. Диски и флянцы.

1.3. Кронштейны, стойки.

1.4. Тяги, дышла.

1.5. Резьбовые детали.

2. По виду изнашивания.

2.1. Детали с трущимися поверхностями.

2.2. Детали, не имеющие контактной поверхности трения.

2.3. Детали, подвергающиеся кавитационному изнашиванию.

2.4. Детали, подвергающиеся жидкостному изнашиванию.

3. По виду нагружения.

3.1. Нагруженные статическими нагрузками.

3.2. Нагруженные динамическими ударными нагрузками.

3.3. Нагруженные знакопеременными и вибрационными нагрузками.

4. По условиям работы.

4.1. Работающие с совершенной смазкой.

4.2. Работающие в условиях граничного трения.

4.3. Работающие без смазки, но и без загрязнения.

4.4. Работающие в абразивной среде и в условиях пыли.

Наиболее ответственными являются детали, работающие в условиях совершенной смазки и в условиях граничного трения.

Наиболее интенсивно изнашивающимися являются детали, работающие в условиях абразивной среды. Самыми распространенными деталями средней и высокой ответственности являются валы, шестерни и трущиеся поверхности базовых деталей.

Электромеханическое упрочнение - окончательная чистовая операция, при помощи которой можно повысить ЧИСТОТУ поверхности после обработки резцом на 3-4 класса, заменив, таким образом, шлифование. Оно увеличивает износостойкость контактной поверхности от 2 до 9 раз в зависимости от исходной термообработки детали, а также усталостную (циклическую) прочность детали в 2-6 раз в зависимости от конструкции детали и характера переходных сечений.

Таким образом, электромеханическое упрочнение во многих случаях может заменить специальные операции термической и термохимической обработок.

**Таблица 1 Режимы обработки для конструкционных сталей
(ст.45,ст.40 и др.)**

Наименование	Сила тока (а)	Скорость (мм/мин)	Подача (мм/об)	Полученный класс чистоты	Глубина высокого упрочнения	Число проходов
Сглаживание по первому режиму	350-450	80-130	0.2-0.3	8-9	0,02-0,03	1-2
Сглаживание по второму режиму	500-600	15-20	0.2-0.3	8-9	0,05-0,08	1-2
Упрочнение роликом	800-1300	9-10	0.2-0.3	6-7	0,2-0,85	1-2

Существуют и другие способы восстановления деталей, например технология газотермического покрытия, в которую входят: электродуговая, плазменная, газовая металлизация и детонационное напыление.

Сущность названных процессов заключается в том, что материал в виде проволоки (или порошка) вводится в дуговой разряд или в зону газовой струи, расплавляется и потоком воздуха или газа направляется на поверхность детали. У таких способов есть свои преимущества, но имеется и ряд недостатков - это материалоемкость, энергоёмкость, дороговизна оборудования, сложность выполнения операции.

Наряду с упрочнением, технология ЭМО позволяет проводить ряд других операций, например, - электромеханическое восстановление деталей.

Сущность технологии ЭМВ, состоящей из двух переходов, заключается в образовании винтового выступа на поверхности детали и последующим пластическом смятии выступов, образованных высадкой, до размера, несколько превышающего первоначального. Высадка производится инструментом углового профиля (с углом 55-60°) с подачей от ходового винта станка. При этом не происходит срезания стружки, а осуществляется пластическая деформация- выдавливание металла и изменение макрогеометрии поверхностного слоя. Сглаживание производится инструментом радиусного профиля (радиус в плане 40-60мм), которому сообщается движение подачи, как при обычном точении. Величина подачи 0.2-0.3 мм/об. Перечень узлов и деталей, восстанавливаемых ЭМО, достаточно велик, поэтому здесь в качестве примера приведём лишь некоторые из них.

АООТ «Симбирскума» совместно с Ульяновской ГСХА вопросы повышения долговечности деталей оборудования решают путем внедрения процесса электромеханической обработки. Среди наиболее ответственных, сложных и дорогостоящих деталей оборудования для производства муки являются вальцы. Деталь базируется в самоустанавливающихся двухрядных подшипниках. По мере эксплуатации происходит ослабление посадочного натяга в сопряжении вал - внутреннее кольцо подшипника. Условия работы узла нарушаются, и отмечается износ конической поверхности посадочного места вала. Величина износа, как правило, не превышает 0,3 мм.

Технология ЭМО также позволяет производить упрочнение гильз цилиндров автомобильных двигателей, выполненных из серого чугуна.

Экспериментальным путем были подобраны необходимые условия и оснастка для проведения опыта. Впервые применили ролик из стали Р-18 диаметром 45 мм и толщиной 1,5 мм, исходя из многолетних испытаний, был выбран основной ток 1350А, давление на ролике 40 кг и подача 0,9 мм/об., глубина обработки при этом составила 0,2 мм, что вполне достаточно при предельном износе 0,3 мм.

Поворотные цапфы на автомобилях ЗИЛ, ГАЗ; компрессионные поршневые кольца; вкладыши быстроходных дизелей; подшипники качения; валы; оси - все это детали, которые возможно восстановить и упрочнить по технологии ЭМО. Способ электромеханической обработки применяется для увеличения размеров валов с износом до 0,4 мм: для упрочнения поверхности деталей, из нормализованной стали с целью повышения износостойкости в 4-9 раз, также для упрочнения поверхно-

стей после наплавки и шлифовки с целью повышения износостойкости в 2,5-3 раза.

Технология ЭМО обладает рядом преимуществ по сравнению со многими другими технологиями упрочнения и восстановления деталей.

Так, например, здесь отсутствует интенсивный нагрев массы, излучение и выделение вредных веществ. Уровень шума, характерный для работы станочного оборудования, не увеличивается, а, наоборот, уменьшается при выполнении переходов ЭМО, ввиду отсутствия вибраций и процессов стружкообразования.

Созданные в УГСХА образцы оборудования и технологической оснастки снижают энергопотребление минимум в три раза, что характеризует технологию ЭМО как наиболее выгодную среди многих технологий упрочнения и восстановления деталей.

Учитывая, что специальных расходных материалов - присадочной проволоки, флюсов, порошковых композиций, защитных газов и т.д. при ЭМО не требуется, в плане расхода материалов она может быть отнесена к разряду станочных операций.

К недостаткам следует отнести меры предосторожности, при применении операции высадки резьбового профиля, в особенности инструментом с малым радиусом на вершине, для деталей, работающих с ярко выраженными знакопеременными нагрузками. Также следует отметить, что технология ЭМО наиболее приемлема для восстановления крупногабаритных деталей, изготовление которых достаточно дорого для предприятия.

В условиях серийного производства деталей, когда необходима непрерывная работа поточной линии, на сегодняшний день ЭМО применения не нашла, так как ресурс времени при данном виде производства ограничен, что не отвечает некоторым требованиям технологии электрохимической обработке.

Литература

1. Аскинази Б. М. Упрочнение и восстановление деталей электрохимической обработкой. Л.: Машиностроение, 1968.
2. Исследования и разработки в области упрочнения и восстановления деталей машин электрохимической обработкой. // Сборник научных трудов. – Ульяновск, ГСХА, 1999.
3. Под ред. Тельнова Н.Ф. Ремонт машин. – М.: Агропромиздат, 1992.
4. Курчаткин В.В., Тельнов Н. Ф., Ачкасов А. К. Надёжность и ремонт машин. М.: Колос, 2000.
5. Аскинази Б. М., Надольский В. О., Родионов В. П., Наумчев С. Б., Федотов Г. Д. Указания по внедрению процессов электрохимической обработки в производство.