

УДК 631.3.004.67 + УДК 621.992

ФОРМИРОВАНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ

*А.А. Юмаева, студентка 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель: В.Б. Салов, ст. преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»*

Ключевые слова: *Дефекты резьбы, нарезание, метрическая резьба, химико-термическая обработка, резьбообразующий элемент.*

Работа посвящена анализу технологических процессов изготовления деталей с резьбой, изучения перехода от объемных способов термической обработки к методам комбинированного энергетического воздействия на поверхностный слой резьбы.

Анализ технологических процессов изготовления деталей с резьбой, выполненный в условиях промышленных, транспортных, перерабатывающих, строительных организаций и ремонтных служб предприятий АПК показывает, что при выборе способа изготовления резьбы не учитываются условия работы деталей, и наиболее характерные дефекты резьбы. В настоящее время на многих предприятиях и ремонтных мастерских распространённым и доступным способом изготовления метрической резьбы остаётся нарезание.

Основными недостатками данного способа являются:

- низкое качество исполнительных поверхностей;
- наличие технологических концентраторов напряжения;
- необходимость применения дополнительных способов обработки.

ки.

Недостатки образования метрической резьбы не позволяют производить изготовление её со следующими свойствами: твёрдость поверхностного слоя HV 4000...7800 (HRC 42...64) при сохранении вязкой сердцевины витков; получение волокон металла, вытянутых вдоль профиля основания и боковых поверхностей резьбы; глубина слоя повышенной твёрдости 0,04...0,20 мм и глубина пластически деформированного слоя 0,02...0,08 мм; оптимальная микрогеометрия поверхностей по высоте и форме; мелкодисперсная мартенситная структура поверхностного слоя.

Для повышения качества резьбы применяют способы дополни-

тельной механической, отделочной, упрочняющей, отделочно-упрочняющей или химико-термической обработки.

Изучение существующих способов изготовления и восстановления резбовых поверхностей, теоретические и экспериментальные исследования, выполненные в области поверхностного пластического деформирования, наблюдающаяся тенденция перехода от объемных способов термической обработки к методам комбинированного энергетического воздействия на поверхностный слой резьбы позволяют рекомендовать технологию электромеханической обработки (ЭМО), как эффективный технологический процесс изготовления резбовых поверхностей.

Достоинством технологии ЭМО являются:

- отсутствие обезуглероживания и окисления поверхности, связанное с тем, что термомеханический цикл “нагрев-выдержка-охлаждение” происходит за сотые доли секунды, а сам процесс протекает только в зоне контакта, т.е. закрытой зоне;
- возможность обработки ограниченных участков, без термомеханического воздействия на остальные поверхности резьбы;
- индивидуальный подход к каждой поверхности резьбы, с учетом схемы нагружения и условий эксплуатации;
- возможность обработки резьбы на пустотелых и длинных жестких деталях при минимальном уровне термического воздействия;
- обработанные поверхности имеют высокое качество, их отличает однородность структуры и механических свойств по сечению и длине поверхности;
- технологическая простота, электробезопасность и экологическая чистота способа. [1].

Одним из направлений ЭМО для повышения долговечности резьбы является отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка (ОУЭМО).

Для резбовых соединений, подверженных износу по боковым поверхностям и подверженных усталостному разрушению по впадине предлагается одна из схем обработки (рис. 1).

Сущность (ОУЭМО) резьбы основана на одновременном силовом и термическом воздействии инструмента на поверхность резьбы, основанная на пропускании через зону контакта «инструмент-резьба» электрического тока промышленной частоты и постоянном силовом контакте поверхностей. Высокие скорости нагрева поверхностного слоя до температуры фазовых превращений, незначительная длительность термомеханического воздействия, в сочетании с высокой скоростью

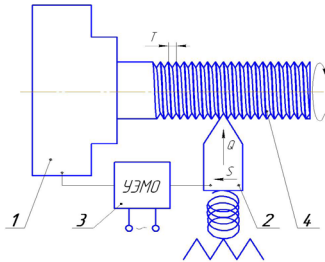


Рисунок 1. Принципиальная схема ОУЭМО:
1 - патрон; 2 - инструмент; 3 - УЭМО; 4 - заготовка

Рис. 1. Принципиальная схема ОУЭМО

1 - патрон; 2 - инструмент;
3 - установка УЭМО; 4 - заготовка

ностям витков, без термомеханического воздействия на зону среднего диаметра резьбы;

- закаленную впадину и зону перехода к боковым поверхностям витков при формировании волокон металла вытянутых вдоль основания резьбы;

- закаленная наиболее нагруженная боковая поверхность резьбы, исходя из схемы нагружения витков;

- закаленная наиболее нагруженная боковая поверхность резьбы и зона основания исходя, из схемы нагружения витков при знакопере-

- менных и циклических нагрузках;

- формирование благоприятной текстуры волокон металла и оптимальной микрогеометрии зоны основания и боковых поверхностей. [2].

Деталь устанавливается в патрон токарно-винторезного станка. Производится нарезание резьбы резбообразующим инструментом. Дальнейшая отделочно-упрочняющая



Рис. 2. Зона контакта «инструмент-резьба»

обработка производится специальным инструментом, изготовленным из твёрдого сплава высокой красностойкости и электропроводности.

Технологически ОУЭМО производится следующим образом. Создан надёжный силовой контакт «инструмент – резьба» последовательно производится включение вращения детали и источника электрического тока установки электро-

механической обработки (рис. 2).

При прохождении через зону контакта «инструмент-резьба» электрического тока силой 400...1200 А, при напряжении вторичного контура установки 0,5...2 В происходит мгновенный нагрев поверхностей и впадины до температуры 900...1000 °С. Быстрый отвод тепла в тело холодной детали позволяет получить поверхностно-закалённый слой до 0,2 мм на твердость до HV 7340 МПа (HRC 58) (Сталь 45, ГОСТ 1050-88) (рис. 3).

Структура поверхностного слоя состоит из мелкодисперсного мартенсита и остаточного аустенита. Исходная перлитно-ферритная структура остается без изменения. Изучая впадину резьбы отмечается деформирование текстуры волокон металла на глубине до 0,04 мм при увеличении микротвёрдости металла на 12 % от исходной. Изменение геометрии резьбы после ОУЭМО не наблюдалось.

Получение вышеперечисленных свойств резьбовой поверхности с применением ОУЭМО позволит значительно повысить срок эксплуатации и безопасность резьбового соединения.

Библиографический список:

1. Фёдоров С. К. Повышение долговечности деталей сельскохозяйственной техники электромеханической обработкой: автореферат дис. ... доктора техн. Наук. – М., 2009 – 32 с.
2. Фёдорова Л. В. Отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка метрической резьбы / Л. В. Фёдорова, С. К. Фёдоров // метизы. – 2007. - №2(15). – С.68-71.

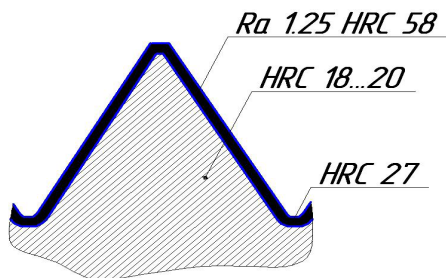


Рисунок 3. Виток резьбы после ОУЭМО

Рис. 3. Виток резьбы после ОУЭМО

**FORMATION AND INCREASE OF OPERATIONAL
PROPERTIES OF THE METRIC CARVING BY
ELECTROMECHANICAL PROCESSING**

Umaeva A.A., Salov V.B.

Keywords: Defects of a carving, narezaniye, metric carving, chemical and thermal processing, rezboobrazuyushchy element.

Work is devoted to the analysis of technological processes of manufacturing of details with a carving, transition studying from volume ways of thermal processing to methods of the combined power impact on a carving blanket.

УДК 631.316

**РАБОЧИЕ ОРГАНЫ КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ
МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ**

*Р.А. Юсупов, студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель: В.П. Зайцев, кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»*

Ключевые слова: картофель, междурядная обработка, культиватор, рабочий орган

В статье приводится описание рабочих органов культиватора для междурядной обработки картофеля.

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой.

Картофель — культура разностороннего использования. Благодаря со-держанию в клубнях крахмала, белка высокого качества и витаминов он является исключительно важным продуктом питания человека. Его по праву называют вторым хлебом.

Картофель — хороший корм для скота. По переваримости органического вещества (83...97 %) картофель, как и кормовые корнеплоды, стоит на первом месте среди растительных кормов.