

5. Программное обеспечение Zetlab. Руководство оператора часть 1. ЗТМС.00068-01 34.- М.: Зеленоград, ЗАО «ЗЭТ» - 227 с., ил.

УДК 622.23.058-82

Современные технологии при ремонте гидравлического оборудования

П.В. Логачев, студент 3 курса факультета механизации,

А.В. Каа, студент 4 курса факультета механизации,

Научный руководитель: А.Т. Лебедев, к.т.н., доцент

ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет

Основными причинами выхода из строя автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин является износ их деталей. При ремонте техники часто изношенные детали заменяют новыми, что приводит к увеличению себестоимости ремонта. Особенно это ощутимо при высокой стоимости запасных частей зарубежной техники.

Экономическая целесообразность восстановления деталей обусловлена, прежде всего, возможностью повторного и неоднократного использования изношенных деталей. К сожалению, в современных условиях удельный вес восстановленных деталей незначителен, хотя создание производств по восстановлению деталей требует значительно меньших капитальных вложений по сравнению с предприятиями по изготовлению запасных частей.

Несмотря на значительное количество приобретаемой сельскохозяйственной техники, уровень её обновления остаётся по-прежнему низким и явно недостаточным для достижения нормативной обеспеченности. Так, по Ставропольскому краю, за последние два года обновление сельскохозяйственной техники составило 4...5%, в то время как выбытие техники составляет 12...14%, что в среднем в 3...4 раза превышает поступление новой. За пределами нормативных сроков амортизации эксплуатируется 90% тракторов и зерноуборочных комбайнов при среднем возрасте 12-15 лет. Сезонные нагрузки увеличились в 3...5 раз. Это приводит к массовым нарушениям технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.

Поэтому остро стоит вопрос по поддержанию имеющейся сельскохозяйственной техники в период полевых работ в постоянном работоспособном состоянии. Одним из решений данной задачи является агрегатный ремонт техники и организация новых участков или центров восстановления изношенных деталей с учетом передового отечественного и зарубежного опыта.

В настоящее время существует ошибочное мнение, что восстановление изношенных деталей в развитых странах не применяется, а ремонт машин ведется с использованием новых запасных частей. Однако, данное мнение опровергает проведенный обзор литературы [1-3].

Расширение номенклатуры восстанавливаемых деталей - одна из важных проблем, которую успешно решают фирмы многих зарубежных стран, производящих сельскохозяйственную, дорожно-строительную технику и грузовые автомобили. Так, на одном из крупных предприятий компании «Caterpillar» создан специализированный участок для восстановления наплавкой деталей ходовой части гусеничных тракторов. На нем ежегодно восстанавливают более 1500 полотен гусениц. Здесь же организовано восстановление поддерживающих роликов. Дилер выдает гарантию на ресурс восстановленных деталей равный ресурсу новых.

В г. Чикаго специализированный завод фирмы «International Harvester» восстанавливает детали более 10 узлов, в том числе ежегодно ремонтируют свыше 2 тыс. двигателей, 33 тыс. карбюраторов, 25 тыс. сцеплений, 20 тыс. водяных насосов и т.д. Кроме того, дополнительно восстанавливает 3 тыс. коленчатых валов и другие детали. Ресурс узлов и деталей, восстановленных на заводе, равен ресурсу новых, а стоимость восстановления составляет 20... 25% стоимости их изготовления. Отпускная цена восстановленных узлов и деталей составляет в среднем около 80% цены новых [1].

Фирма «Agrow HD», существующая более 50 лет, специализируется на ремонте агрегатов электрооборудования, сцеплений и водяных насосов. Для отремонтированной продукции дается гарантия 160 тыс. км пробега или 6 месяцев эксплуатации. Фирма «Metalock» производит в год 1000 ремонтов двигателей, восстанавливая блоки и головки.

Восстановление изношенных узлов и агрегатов практикуют «Ford Motors», «Volvo», «Saab», «Chrysler», «BMW», «Bosch» и другие компании [3].

Экономическая целесообразность вторичного использования запасных частей давно известна, и во всем мире этот процесс отлажен очень хорошо. Как показывают исследования, при дефектации списанной техники полной выбраковке подлежат лишь 20...25% деталей. Остальные могут использоваться повторно после восстановления. Наиболее востребованы на вторичном рынке запасных частей крупные узлы и агрегаты: двигатели, ТНВД, масляные насосы, турбины, генераторы, стартеры, карданные передачи, коленчатые валы и т.п. Но все же наибольшую востребованность в ремонте и замене имеют узлы и агрегаты гидравлического оборудования.

Единственным специализированным предприятием, занимающимся ремонтом и восстановлением гидравлического оборудования сельскохозяйственной техники на Ставрополье в настоящее время является открытое акционерное общество (ОАО) Грачевский ремзавод «Гидроагрегат».

Кроме ремонта и изготовления насосов НШ-32, НШ-46У завод осуществляет восстановление и капитальный ремонт:

-гидрораспределителей : Р803/1, Р80 2/1, Р75 всех модификаций, 2-х и 3-х золотниковых, Р160 3/1, Р160 2/1, Р150 всех модификаций, Р100 (26.14.01.000), Р200 (26.68.50.000) РМ 12-80, РМ 12-07, ГА 33000 и др. типы и любую технику отечественного и импортного производства.

- гидросилителей руля: ГУР МТЗ, ГУР ЮМЗ, ГУР К-700.

- гидростатических трансмиссий: ГСТ-90, насос НП-90, мотор МП-90.
- аксиально-поршневой гидравлики: гидромоторы и гидронасосы 310.56 и их модификации, гидромоторы и гидронасосы 310.112 и их модификации.

На данном предприятии успешно внедрена одна из прогрессивных современных технологий нанесения покрытий, - технология электроискровой обработки (ЭИО), разработанная учеными Мордовского университета им. Н.П.Огарева под руководством профессора Ф.Х. Бурумкулова [4]. Эти рекомендации используются для ремонта насосов НШ и гидрораспределителей.

Для ремонта корпусных деталей, выполненных, как правило, из алюминиевых сплавов целесообразно применение комбинированных технологий. Учеными этого же научного центра предложено совместное применение электроискровой наплавки (ЭИН) и холодного газодинамического напыления (ХГДН) порошков для восстановления параметров изношенных поверхностей деталей. При помощи ЭИО наносятся на металлические поверхности трения покрытия толщиной не более 300 мкм. При этом на рабочие поверхности деталей, изготовленных из алюминиевых и медных сплавов, можно нанести покрытия толщиной не более 200 мкм. Для восстановления не менее 95% изношенных поверхностей корпусов гидронасосов требуется нанесение покрытий до 400 мкм. Методом ХГДН можно нанести покрытие на детали из алюминиевых сплавов толщиной от 5 мкм до 10 мм. Для обеспечения необходимой прочности сцепления покрытия с основой производится предварительная обработка ЭИН.

Формирование металлических покрытий, при холодном газодинамическом напылении порошков, основано на явлении прилипания движущихся с большой кинетической энергией твердых частиц порошка к поверхности-подложке в процессе их высокоскоростного удара.

Мелкодисперсный порошковый материал размерами от 5 до 50 мкм состоит из смеси частиц пластичного металла и частиц керамических материалов в пропорции 50% на 50%.

Начальную скорость частицы получают от подогретого до 300 °С и сжатого до 0,6 МПа воздуха, а затем в сверхзвуковом сопле их скорость увеличивается до нескольких раз. После выхода из сверхзвукового сопла частицы движутся со средней скоростью 100 м/с к поверхности детали и ударяются с ней. После соударения около 30-40% частиц закрепляются на подложке, остальная часть рассеивается в окружающую среду. Для нанесения таких покрытий методом ХГДН используется оборудование ДИМЕТ-403.

Прочность сцепления наносимого покрытия обеспечивается за счет создания подложки методом ЭИН. Но окончательное формирование поверхности детали завершается традиционным методом механической обработки, который не позволяет улучшить свойства поверхностного слоя.

В учебно-научно-производственном центре «Восстановление и упрочнение деталей машин» (УНПЦ «ВУДМ»), который создан на кафедре «Технический сервис и ремонт машин» нашего ВУЗа в рамках реализации Национального проекта «Образование», на базе приобретенного

Инновационные технологии при решении инженерных задач

инновационного оборудования и технологий разработан ряд новых комбинированных способов восстановления и упрочнения деталей машин, которые позволяют формировать требуемые триботехнические свойства рабочих поверхностей. Одним из таких способов является способ восстановления деталей из цветных металлов, в качестве финишной операции при этом рекомендуется осуществлять пластическое деформирование методом безабразивной ультразвуковой финишной обработки (БУФО) (см.рисунок).



Рисунок 1 – Схема установки и образцы материала после БУФО

Обработка рабочих поверхностей деталей БУФО обеспечивает упрочненную структуру поверхностного слоя с улучшенной микрогеометрией. Шероховатость уменьшается в несколько раз, а поверхностный слой приобретает дополнительную износостойкость. Сопрягаемые детали с такими рабочими поверхностями увеличивают стабильность начальных зазоров и увеличивают общий ресурс соединения и узла в целом. Это достигается тем, что такие свойства формируются деформированием вершин микронеровностей без снятия материала, а на поверхности отсутствуют абразивные частицы, которые шаржируются в рабочий слой, например, при шлифовании.

С целью расширения номенклатуры восстановления изношенных деталей, в том числе и гидравлического оборудования, УНПЦ «ВУДМ» разрабатывает новые и совершенствует существующие технологии. Особое направление приобретает введение в состав смазочно-охлаждающих жидкостей модификаторов поверхностей, которые придают уникальные свойства поверхностных слоев.

Таким образом, использование при ремонте новых и совершенствование существующих способов восстановления деталей позволит повысить эффективность использования сельскохозяйственной техники и снизить себестоимость выпускаемой продукции.

Литература:

1. Дорн, М. Восстановительный процесс / М.Дорн // Спецтехника и грузовые автомобили. – 2007. - №5.
- 2.Лялякин, В.П. Совершенствование организации восстановления деталей машин в СССР и за рубежом/В.П.Лялякин, А.М.Кононогов. – М.: Информагротех, 1991. -40 с.

3. Черноиванов, В.И. Организация и технология восстановления деталей машин/ В.И.Черноиванов, В.П.Лялякин. – М.:ГОСНИТИ, 2003. – 488с.
4. Электроискровые технологии восстановления и упрочнения деталей машин и инструментов (теория и практика) / Ф.Х. Бурумкулов [и др.]. – Саранск: Тип. «Крас. Окт.», 2003.- 504 с.

УДК 621.787

Восстановление и упрочнение деталей вращения электроискровым легированием

**А.В. Люкшин, студент 5 курса инженерного факультета
Научный руководитель: Г.Д. Федотов, к.т.н., доцент**

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Методы упрочнения металлов можно условно разделить на шесть групп:

1. Упрочнение созданием пленки на поверхности изделия.
2. Упрочнение изменением химического состава поверхностного слоя металла.
3. Упрочнение изменением структуры поверхностного слоя.
4. Упрочнение изменением энергетического запаса поверхностного слоя.
5. Упрочнение изменением шероховатости поверхности.
6. Упрочнение изменением структуры всего объема металла.

Электроискровое легирование (ЭИЛ) металлических поверхностей основано на явлении электрической эрозии и полярного переноса материала анода (электрода) на катод (деталь) при протекании электрических разрядов в газовой среде. ЭИЛ осуществляется при искровой форме электрических разрядов с длительностью $10^{-6} \dots 10^{-3}$ с. (рис. 1)

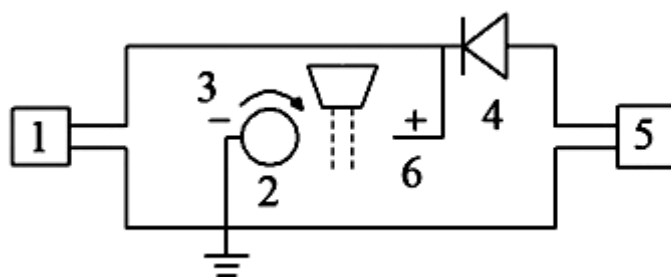


Рисунок 1- Схема электроискрового легирования

1 – высоковольтный слаботочный источник; 2 – деталь – катод; 3 – бункер; 4 – вентиль; 5 – RC-генератор; 6 – рабочий электрод-анод

При разности потенциалов на электродах, один из которых обрабатываемая деталь, а другой инструмент (катод) происходит ионизация межэлектродного пространства. Когда напряжение достигает определенного значения, между электродами образуется канал проводимости, по которому устремляется