

А.А.Абдукаххаров

старший преподаватель

Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического

университета имени Ислама Каримова

Узбекистан, Ташкентская область, Алмалык

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

Аннотация

При эксплуатации машины и технологического оборудования, их необходимо будет качественно отремонтировать и восстановить ресурсы работы с небольшими затратами. Одним из основных способов уменьшения затрат на необходимые запасные части для обслуживания является восстановление измененных размеров деталей и уточнение их рабочих поверхностей.

Ключевые слова: *восстановление, соединение, надежность, покрытие, способ восстановления.*

MODERN METHODS OF PARTS RESTORATION

A.A. Abdukakhkharov

Almalyk branch of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Annotation

When operating the machine and technological equipment, it will be necessary to qualitatively repair and restore work resources at low cost. One of the main ways to reduce the cost of necessary spare parts for maintenance is to restore the changed dimensions of parts and refine their working surfaces. The cost of the entire operation and comparison of restoration methods with technical and economic indicators, details of the operation to increase the resource.

Key words: *restoration, connection, reliability, coverage, restoration method.*

Глобальные политические и экономические изменения затрагивают машиностроение и другие обрабатывающие отрасли. Изменения требуют использования наиболее эффективных методов энерго- и ресурсосбережения, технологического оборудования, используемых материалов и технологических требований в различных отраслях промышленности. Одной из основных задач в этой области является увеличение ресурса используемых механизмов и машин [1-4]. Проблему можно решить одновременно в трех направлениях:

- использование нового технологического оборудования и материалов, совершенных;
- повысить технологические и механические свойства используемых материалов при дополнительной обработке (прочность, стойкость к коррозии и коррозии, твердость и т.д.);
- восстановление размеров деталей, съеденных в процессе эксплуатации, усиление рабочих поверхностей.

Третье из этих направлений, т.е. восстановление размеров изъеденных деталей и усиление рабочих поверхностей, повышение долговечности с применением различных технологий, не требует больших средств.

В большинстве случаев стоимость восстановления съеденных размеров на 30-70% превышает стоимость изготовления новой детали. Виды и возможности методов изменения размеров позволяют не только отремонтировать детали из стали и других материалов, применяемых во всех отраслях промышленности, но и увеличить ресурс их эксплуатации. В последнее время объемы производства электродов и глобальное использование ручной сварки и наплавления сокращаются. Вместо метода увеличивается доля механизированных, автоматизированных и роботизированных устройств. Несмотря на то, что используемые методы практически во всех случаях имеют возможность восстановления и

усиления размеров, в промышленно развитых странах объемы ремонта и усиления деталей в производственном секторе сокращаются, а часть, не выполнившая свою функцию, заменен на новый. Но технологии и оборудование, которые можно использовать на данный момент, новые материалы показывают экономическую целесообразность восстановления и укрепления.

Геометрические размеры изношенных рабочих поверхностей можно восстановить методом нанесения покрытия, а армирующее покрытие наряду с восстановлением геометрических размеров покрывает ее материалом с особыми свойствами, продлевая срок службы детали. [1-3]

Применяемые сегодня способы восстановления имеют ряд недостатков: при дуговой сварке в восстанавливаемых деталях возникают деформации и структурные изменения под воздействием большого количества тепла; при использовании газотермических методов прочность сцепления покрытия низкая, особенно в случае тонких толстых покрытий, появляются трещины, появляются растягивающие напряжения; потеря специфических свойств укрывного материала.

Но на многих предприятиях методы комплексного реагирования на требования внедряются медленно. Первая причина этого – сравнительно высокая стоимость оборудования и материалов современных методов, невозможность полного использования их возможностей. Это экономический фактор, а другой – человеческий фактор. Сложное оборудование требует определенного уровня навыков специалиста. Обучение и оплата квалифицированного специалиста обходятся дороже, чем обычного специалиста.

В последнее время расширяется использование лазеров в различных технологических процессах машиностроения. Сочетание других технологий и процессов с лазерной технологией создает возможности для

совершенствования нанесения и упрочнения, термообработки, легирования металлов и других технологических процессов.

Существует множество возможностей и вариантов обработки поверхностей лазерными технологиями. Лазерная технология является одной из наиболее распространенных и в последнее время привлекающей внимание в восстановлении размеров подрезов [2,4].

Среди преимуществ лазерной сварки и нанесения покрытий следует выделить следующие: высокая концентрация энергии, что обеспечивает малые объем расплавленного металла и размеры зоны термического воздействия, высокие скорости сварочного нагрева и охлаждения; низкая деформация сварной конструкции; нет необходимости в вакууме для защиты зоны сварки; что на лазерный свет не влияет магнитное поле свариваемого металла. Как было показано выше, причиной отсутствия широкого распространения лазерных технологий является высокая стоимость лазеров. Средние капитальные затраты на лазеры с выходной мощностью 1 кВт составляют около 0,1 млн евро [5].

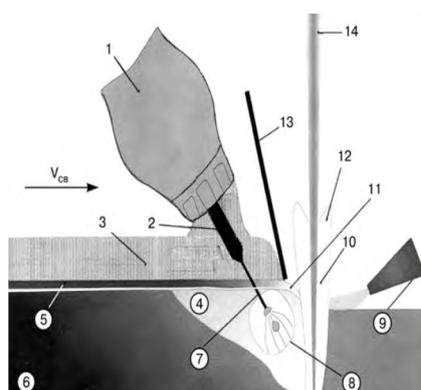


Рисунок 1. Схема гибридной лазерно-дуговой сварки под флюсом

Бункер для 1-го флюса; 2-й контактный мундштук; 3-й флюс; 4-жидкометаллическая ванна; 5-шлаковое покрытие; 6-металл шва; 7-сварочная проволока; зона горения 8-й дуги; 9-сопло перекачки гелия; 10-парогазовый канал; 11- расплавленный флюс; 12-уход плазмы и паров металлов; 13- разделительная пластина; 14-лазерный фонарь;

В республике увеличивается производство технологического оборудования, автомобилей, горнодобывающей техники, различных типов и моделей техники в сферах энергетики и строительства, сельского

хозяйства. Технологическая база для качественного ремонта техники на указанных участках пока недостаточна. Такая ситуация увеличивает затраты на поддержание рабочего состояния оборудования, использование несоразмерных методов ремонта с использованием существующего оборудования или необходимость приобретения новых запасных частей. Вновь приобретенные запасные части могут составлять 45-65% затрат на капитальный ремонт. В таблице 2 представлена характеристика покрытия по видам способов покрытия.

Таблица 2

Метод покрытия	Покрытие за один проход, мм	Производительность кг/час	Минимальная толщина покрытия, мм	Скорость покрытия, м/ч	Расход материала покрытия
Лазерная сварка и нанесение покрытий	0,1-3,0	до 1,5	0,2	30-150	0,85-0,95
МИГ, МАГ в среде защитного газа	3,0-5,0	1,5-9,0	2,0-3,0	20-60	0,93
Использование плазмы	0,3-6,0	до 12,0	1,0-2,0	1,0-5,0	0,9
Опрыскивание газами	0,3-3,0	0,5-3,0	1,5	1-20	0,75
Ручная рычажная сварка	2,0-5,0	0,5-3,0	2,0	до 20	0,74
Электроконтактное покрытие	0,1	0,4	0,1	1,0-1,2	0,99

Исследования показывают, что при капитальном ремонте 40-60% деталей можно восстановить до работоспособного состояния, а в

некоторых случаях этот показатель достигает 80%. Эффективность изменения размеров деталей можно определить по следующей формуле [3]:

$$\frac{C_T + E_n \cdot K_{sol}}{T_T} \leq \frac{H_{ya}}{T_{ya}},$$

здесь – общая стоимость восстановления; - стоимость изменения размеров детали; - нормативный коэффициент полезного действия; - сравнительные капитальные фонды; - цена новой детали; - срок службы восстановленной детали; - продолжительность эксплуатации новой детали, (в часах).
 $C_T + E_n \cdot K_{sol} \quad C_T \quad E_n \quad K_{sol} \quad H_{ya} \quad T_T \quad T_{ya}$

Ресурс производительности в основном определяется длительностью периода работы восстановленных деталей и деталей, оставленных без изменений. Соответственно, изменится время между ремонтами и расход запасных частей. В процессе ремонта рабочие поверхности восстановленных деталей могут образовывать подвижное соединение с рабочими поверхностями новых или восстановленных деталей. Согласно исследованиям, при совместной работе новой и восстановленной детали рабочий ресурс устройства может снизиться до 10÷55%. [6]

Это неразрывно связано с повышением качества ремонта технологического оборудования и машин и восстановлением стоимости ремонта.

По данным Российского научно-исследовательского центра (ГОСНИТИ) установлено, что износ поверхностей трения авто, тракторного и многотехнологического оборудования, находящегося в ремонте, составляет 0,1-0,5 мм. Восстановление таких размеров, которые меньше съедаются, можно провести только по определенным технологиям, не затрагивая деталь.

Исследования, проведенные многими учеными, показывают, что следует учитывать не только стоимость нового технологического

оборудования, но и затраты, понесенные при эксплуатации оборудования, эффективность производства, стоимость восстанавливаемой детали и рабочего ресурса. учитывать отдельно.

По экономическим и технологическим показателям метод хромирования имеет ряд преимуществ при восстановлении деталей, эродированных до 0,5 мм. Хромированная поверхность обеспечивает твердость, стойкость к коррозии, коррозии и нагреву. В этом же направлении развивается и другое направление гальванического покрытия — технология покрытия железом и его сплавами. Установлено, что хромирование поверхностей цилиндров двигателей внутреннего сгорания увеличивает срок их службы до 2 раз, а срок службы сальников - в 3 раза даже при наличии серы в составе топливно-смазочных материалов. Хромирование деталей органов управления гидросистем, работающих в гидроабразивных условиях, позволяет осуществлять их надежный ремонт [7,8].

Еще одним направлением восстановления изъеденных размеров является метод электроконтактного покрытия. Этот метод, отличающийся простотой технологического оборудования, широкой доступностью материалов в виде проволоки и ленты, а также в виде порошка, недостаточно применяется на ремонтных предприятиях. Причина — структурные изменения, происходящие в технологическом процессе, прочности покрытия, а также не до конца изученные технологические режимы [9,10,11].

Сохранение физико-механических и химических свойств укрывных материалов при электроконтактном методе имеет важное значение для повышения качества ремонтных работ. Традиционными методами трудно образовать неразрывное соединение разнородных металлов или приходится использовать специальные приспособления.

Электроконтактным методом такие соединения можно получить из любого металла.

Учитывая вышеперечисленные факторы, при выборе технологии восстановления размеров деталей можно сделать следующие выводы:

1. При выборе технологии реставрации необходимо обращать внимание на толщину покрываемой поверхности, общий объем выполняемых работ, материал покрытия и минимум энергозатрат.

2. Ресурс стоимости и эксплуатационных характеристик восстанавливаемых деталей целесообразно выбирать исходя из обеспечения качественных показателей покрытия.

3. Высокотехнологичные лазерные технологии эффективны при массовом производстве или в тех случаях, когда другие методы не позволяют наносить покрытия специальными материалами.

Литература

- [1]. Плазменная наплавка металлов./А.Е.Вайнерман, М.Х.Шоршоров, В.С.Новосадов / Ленинград: Машиностроение, 1969.-192 с.
- [2]. Хаскин В.Ю. Научно-технические основы лазерных и гибридных процессов наплавки и модификации поверхностей металлических изделий: дис. докт. техн.наук: 05.03.07 - процессы физико-механической обработки. /Хаскин Владислав Юрьевич/ Киев: НГТУ «КПИ». 2010.-491 с.
- [3]. Черноиванов В.И. Восстановление деталей машин. Состояние и перспективы. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. -376 с.
- [4]. Мрочек Ж.А., Кожуро П.М., Филонов И.П. Прогрессивные технологии восстановления и упрочнения деталей машин Мн.: УП „Технопринт“ 2010. -286 с.
- [5]. Лащенко Г.И. Тенденции развития технологий сварочного производства. //Сварщик в России/ 1 (35) 2012.С.8-13

- [6]. Катомчин А.Н., Коротчук Н.И., Влияние условий эксплуатации дорожно-строительных машин и специализированного автотранспорта на ресурс их узлов и агрегатов // Технический сервис машин. 2019 N:2(135). С. 135-142
- [7]. Катомчин А.Н., Ляхов Е.Ю. Восстановление деталей узлов и агрегатов техники, работающих при гидроабразивном изнашивании.// Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2019 N:5 С.5-12.
- [8]. Abdukaaxharov A. A., Sh M. R. MASHINA DETALLARINI TIKLASH VA PUXTALASH USULLARI //Экономика и социум. – 2024. – №. 3-1 (118). – С. 6-12.
- [9]. Эргашев Махмуд, Зарип Шарипович Садуллаев, Убайдулла Абдуллаевич Абдувалиев, Рахмонкулов Раимкул. Применение электроконтактного припекания при восстановлении и упрочнении деталей. //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES Tom 2/12 С. 397-403 2021/12/30
- [10]. Abdukaaxharov A. A. et al. Payvandlash usullari bilan tiklash va mustahkamlash //Science and Education. – 2024. – Т. 5. – №. 4. – С. 218-222.
- [11]. Ergashev M., Abdukaaxharov A. A., Komilov I. R. ERITB QOPLASH USULLARINI SAMARADORLIGINI TAQQOSLASH //Центральноазиатский журнал образования и инноваций. – 2023. – Т. 2. – №. 5 Part 2. – С. 5-9.