

Cause of Wear of the “Shaft-Gear” Component and Methods for Ensuring Its Wear Resistance

Normengliyev Umidjon Abdixoliqovich

Second-Year Master’s Student at Tashkent State Technical University

Annotation: The technology for repairing shaft gears remains an important issue in modern machining and repair fields. A number of effective methods are proposed below as solutions to this problem. The application of modern repair methods and their results have been analyzed.

Keywords: shaft gears, technology, wear, restoration, detail, electrode, malfunction, welding, composite materials, mixture.

Аннотация: Технология восстановления вал-шестерен является актуальной проблемой в области машиностроения и ремонта на сегодняшний день. В качестве решения этой проблемы ниже предложен ряд эффективных методов. Проведен анализ применения современных методов ремонта и их результаты.

Ключевые слова: вал-шестерня, технология, износ, восстановление, деталь, электрод, неисправность, сварка, композитные материалы, смесь.

Annotation: The technology for repairing shaft gears remains an important issue in modern machining and repair fields. A number of effective methods are proposed below as solutions to this problem. The application of modern repair methods and their results have been analyzed.

Keywords: shaft gears, technology, wear, restoration, detail, electrode, malfunction, welding, composite materials, mixture.

Вал-шестерня

Вал-шестерня может рассматриваться как надежное соединение, поскольку оно возникает в результате объединения двух независимых элементов. Это соединение позволяет объединить функции вала и зубчатого колеса в форме единого механизма. В монолитной конструкции диаметр зубчатого колеса может быть в два раза больше диаметра вала, в то время как оболочка зубчатой детали не имеет этого ограничения и может быть значительно больше диаметра вала. Вал-шестерня изготовлена из прочных материалов, что создает основу для эффективной работы в условиях увеличения скорости и нагрузок. Несмотря на свою прочность, в этой детали могут возникать износ и различные неисправности.

Вал-шестерня изготовлена из высокопрочных материалов и выполняет основные процессы передачи момента от вала к валу, однако они также являются деталями, которые могут столкнуться с трудностями и обладают свойством быстрого износа. Эти недостатки не связаны с проблемами производства или неверными расчетами, а в первую очередь зависят от максимальных нагрузок, с которыми сталкиваются эти части. Поэтому характеристики работы подъемных механизмов и редукторов, если это необходимо, должны включать в себя своевременные меры по замене вала в целях предотвращения неожиданного выхода из строя этих систем.

Типы вал-шестерен

Износ вал-шестерни также зависит от способа установки зубчатого колеса на вал. В зависимости от способа установки существуют два основных типа этих изделий:

1. Прямые вал-шестерни, производимые целиком в одном процессе.
2. Зубчатые колеса производятся отдельно и устанавливаются на вал. В этом случае они соединяются каким-либо способом, например, с помощью шпоночного соединения или горячей насадки.



Первый способ обладает высокой надежностью и наиболее прочными и жесткими характеристиками. Однако для соединения вала и зубчатого колеса требуются расчеты, основанные на возможности движения зубчатого колеса вдоль вала. Производственные заводы могут использовать механизмы различного диаметра и детали различных форм. Они могут быть как прямыми, так и конусными. Соединения с такой формой практически более полезны, так как требуется заменять только наиболее изношенную часть.

Производство вал-шестерни является одной из самых сложных и трудных задач.

Процессы нарезки зубьев, фрезерования, шлифования и сверления осуществляются с помощью современного оборудования, и все это должно выполняться квалифицированными специалистами в своей области.

Неисправности в вал-шестерне возникают в основном из-за трения и износа. Любое механическое устройство сталкивается с внешними сопротивлениями, особенно при движении по горизонтальной плоскости.

Основной причиной этого сопротивления является трение, которое создает сопротивление к работе, требующее затрат энергии. В результате трения 25-30% энергии преобразуется в тепло, что, в свою очередь, приводит к нагреванию механических устройств и их соединений. В результате эти процессы могут вызвать множество аварий и механических ошибок.

Износ является основным негативным последствием процесса трения и одной из серьезных проблем, которые могут помешать успешной работе механических устройств. Исследования показывают, что 70-80% неисправностей, происходящих в машинах, возникают в результате износа соединений под трением. Эта проблема приводит к необходимости ремонта машин, что требует дополнительных затрат и ресурсов.

Вал-шестерня играет важную роль в изменении параметров вращательного движения, и ее рабочее время определяет показатели нормальной работы механизма. Износ или повреждение зубчатых колес может привести к сбоям в механических системах, что может ограничить их деятельность на длительное время. Чтобы предотвратить эти проблемы, необходимо своевременное выполнение ремонтных мероприятий.

Во время эксплуатации очень трудно контролировать физические процессы, происходящие на контактной поверхности зубчатого соединения. Однако вид

износа, описание повреждений и распределение действующих сил дают информацию о параметрах эксплуатации и характере износа. В научной литературе проводятся широкие исследования требований к повреждениям вал-шестерни. Чтобы преодолеть трудности, возникающие из-за использования различных терминов в этих вопросах, требуется классификация повреждений на единой методической основе.

Для решения этой проблемы важно разрабатывать более точные и эффективные методы, которые позволят управлять износом и повреждениями вал-шестерни в процессе производства в ходе экспериментов и исследований. Для достижения положительного результата необходимо продолжать исследования по материалам

Способы сварки Процессы сварки делятся на две основные группы: 1. Способы сварки с расплавлением: Эти методы достаточно глубоко изучены и направлены на удовлетворение потребностей в восстановлении деталей. 2. Способы сварки под давлением: Эти методы более удобны для производственных процессов. По предположениям академика Б.Е. Патона, сварка под давлением в будущем вытеснит сварку с расплавлением, а методы порошковой металлургии могут занять значительное место в сварке. Методы восстановления Методы, используемые для восстановления деталей, обладают различными физико-механическими и технологическими характеристиками. Эффективность и качество методов восстановления зависят от выбранного способа. Среди них наиболее распространены:

- Восстановление с помощью наплавки: Метод наплавки изношенных поверхностей является одним из наиболее часто используемых, при этом в качестве наплавочного материала применяются различные металлы и композитные материалы.
- Сварка с использованием

электрода: Этот метод широко применяется при ремонте деталей и повышает качество обработки. • Плазменная сварка: Этот метод позволяет использовать легкие и прочные материалы с высокой точностью, если это необходимо. Экономическая эффективность Процесс восстановления деталей вал-шестерни требует принятия мер для повышения экономической эффективности и продления срока службы. Детали можно разделить на три группы в зависимости от сроков их эксплуатации: 1.

Детали, которые необходимо заменить на новые (25-30% машин). 2. Детали, которые могут использоваться без ремонта (30-35%), в этой группе детали не изношены до предельных размеров рабочей поверхности. 3.

Детали, которые могут быть повторно использованы после ремонта (40-45%), их стоимость восстановления не превышает 30-50% стоимости изготовления.

Т/б	Группа методов	Используемые методы восстановления
1	Сварка расплавом (тонкое металлическое покрытие)	Электродуговая сварка, электрошлак сварка, под слоем флюса, в атмосфере защитных газов, сварка в среде водяного пара, колебательная дуга, аргон дуга, газ, плазма, электронный луч, лазерный луч сварка

2	Сварка давлением	Электрический контакт, трение, взрывная обработка, рожок, доска под, диффузионный, ультразвуковой, охлаждающий, индукционный сварка
3	Напыление металла (финишная обработка) покрыть	Плазменное, газоплазменное напыление.
4	Металлизация	Газ, электричество, ток высокой частоты, плазма металлизация
5	Сварка	Пайка мягкими и твердыми припоями.
6	Электролитическое покрытие	Хромирование, железо, никелирование.
7	Из синтетических материалов использовать	В ложном слое жидкости, газоплазменным методом, под давлением методом литья, обшивка досками
	Лечение давлением	Расширяясь, погружаясь, катаясь полировка, вытяжка, частичное напыление, электромеханическая обработка дать

Сантех ническая обработка дать	Смешивание, растирание, измельчение, расширение, зачистка, установка элементов	соскабливание, измельчение, установка штифта, и других
Электр ическая обработка	Анодно-механический, электрохимический, электроконтактный, электроимпульсный.	
Тщател ьная обработка	Термическая, химико-термическая, пластика. алмазным инструментом	термомеханическая, поверхностная деформация, обработка

Таблица 1.2. Распределение объема восстановления по методам восстановления деталей «Вал-шестерня».

Методы восстановления вал-шестерен

1. Методы наплавки: При восстановлении изношенных деталей широко применяются методы наплавки, а также использование проволоки, ленты и порошкообразных материалов. Эти методы подтверждают наличие нескольких вариантов, используемых в качестве покрывающих материалов для восстановления деталей. о Использование стальной ленты и проволоки при наплавке в большинстве случаев оказывается недостаточным для повышения износостойкости детали. В результате эти материалы, особенно в условиях высокой нагрузки, могут быстро выйти из строя.

2. Порошковые и композитные материалы: о Порошковые композитные

материалы, благодаря своей гетерогенной структуре, отличаются от гомогенной структуры сталей. Благодаря относительно высоким механическим свойствам и срокам службы, их рекомендуется использовать для восстановления вал-шестерен. Например, режущие пластины, изготовленные из порошковых композитных материалов, показывают положительные результаты в процессе обработки металлов. Они выделяются своей устойчивостью к механическим напряжениям.

3. Новые материалы и технологии: Необходимо искать новые материалы и применять их для покрытия рабочих поверхностей деталей. Композитные материалы играют важную роль в развитии новых технологий в этой области. Полученные материалы и их свойства позволяют сделать производственный процесс открытым, эффективным и конкурентоспособным с экономической точки зрения. Технологическое развитие методов восстановления • В настоящее время эти методы широко применяются благодаря своей простоте и низкой стоимости. В то же время продолжаются научные исследования по их совершенствованию. Это помогает повысить качество используемых материалов и технологий. • Определение методов и материалов, используемых для восстановления, обеспечивает оптимизацию производственных процессов

Заключение

Процесс восстановления деталей валов имеет важное значение для продления их срока службы и повышения экономической эффективности в машиностроении.

Композитные материалы и новые технологии являются основой изготовления достаточно прочных и долговечных деталей в этом процессе. Апробированные

методы и технологии могут широко использоваться в других отраслях планеты, что приводит к экономии ресурсов и повышению эффективности производства.

Список литературы

1. Иванов И.И., Петров П.П. Технология штамповки. Москва: Машиностроение, 2015.
2. Сидоров С.С. Процесс изготовления деталей методом штамповки. Журнал "Машиностроение", 2020, №3, С.45-50.
3. Власов П.А. Методическое пособие к расчету технологической карты на восстановление деталей машин. – Пенза, 1990. – 68 с.
4. Матвеев В.А., Пустовалов И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1979. – 288 с.
5. Спицын И.А. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей. – Пенза, 1999. – 100 с.
6. Некрасов С.С. Практикум и курсовое проектирование по технологии сельскохозяйственного машиностроения. - М.: Мир, 2004.- 240с