

Belov V.A., Friling V.A.

Key words: *cylinder connection, a contact interaction, elliptical wear.*

In this paper the interaction of smooth moving cylindrical compounds. The review of the details relating to this group of compounds. Contains addresses and contact details of the scheme of interaction. The character wear smooth cylindrical joints in operation under the influence of an alternating radial load connections. Describes the impact of the deterioration in the efficiency of the mechanism.

УДК 621.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА ЗУБЧАТЫХ И ШЛИЦЕВЫХ СОПРЯЖЕНИЙ

**Галашина М.В., студентка 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Адакин В. А., ассистент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П. А. Столыпина»**

Ключевые слова: *зубчатое колесо, износ, коррозия, излом.*

Работа посвящена исследованию распространённых износов зубчатых и шлицевых сопряжений, эксплуатирующихся в различных условиях.

Шлицы небольших валов обычно не ремонтируют, детали с изношенными шлицами большей частью заменяют новыми. Однако у деталей, трудоемких в изготовлении, шлицы часто подвергают ремонту. Его производят путем наварки металла с последующей механической обработкой в точном соответствии с размерами и расположением шлицев на соединяемой детали.

Шлицы вала можно ремонтировать путем раздачи

зубьев, когда шлицевое соединение центрируется по внутреннему диаметру.

Если шлицы закалены, необходимо сначала вал отжечь, после чего раздать каждый шлиц в продольном направлении, доведя ширину шлица до номинального размера с припуском 0,1...0,2 мм для последующей механической обработки.

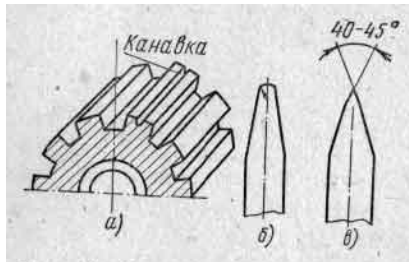


Рисунок 1 – Ремонт шлицев раздачей:

а - канавка, полученная раздачей; б - чекан для раздачи шлицев; в - зубило

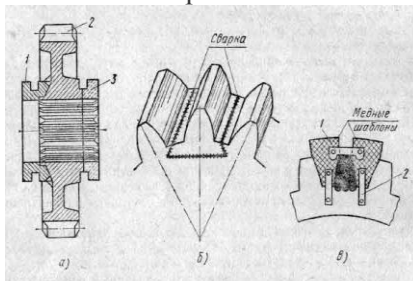


Рисунок 2 – Ремонт зубчатых колес:

а - способом перевертывания; б - сваркой; в - наплавкой зуба по медным шаблонам

Раздачу выполняют вручную или на прессах специальными инструментами - зубилами и чеканами. Для этого вдоль шлицев наносят по одной продольной риске, затем зубилом (рис. 1, в) вдоль рисок надрубают канавки (рис. 1, а), которые раздают чеканом (рис.1,б). Раздачу шлицев можно производить, используя токарные или строгальные станки.

После раздачи канавки на шлицах заваривают электросваркой, вал дополнительно отжигают, рихтуют, а шлицы обрабатывают под номинальный размер и подвергают термообработке.

Шлицы в отверстиях (посадка по наружному диаметру) и с небольшим износом можно также ремонтировать раздачей. Для этого применяют специальную прошивку, которую продавливают через шлицевое отверстие с помощью гидравлического пресса. Далее шлицевое отверстие калибруют шлицевой протяжкой.

Поступающие в ремонт зубчатые колеса могут иметь

следующие дефекты: износ зубьев по рабочему профилю, один или несколько сломанных зубьев, одну или несколько трещин в венце, спице или ступице, смятие поверхностей отверстия или шпоночной канавки в ступице, смятие шлицев и закруглений торцов зубьев.

Зубчатые колеса с изношенными зубьями, как правило, не восстанавливают, а заменяют новыми. Однако на небольших ремонтных базах, рекомендуются восстанавливать только зубчатые колеса большого диаметра. Колеса с износом зубьев по толщине, не выходящим за пределы допустимого, можно оставить в механизме, так как они не ухудшают его работу.

На рис. 2, а показано цилиндрическое зубчатое колесо с односторонним износом зубьев 2 у правого торца в результате многократного переключения шестерен. Ремонт состоит в том, что у колеса подрезают часть 3, а с другой стороны приваривают кольцо 1, точно соответствующее части 3. Затем кольцо устанавливают таким образом, что в переключении участвует неизношенная часть зубьев.

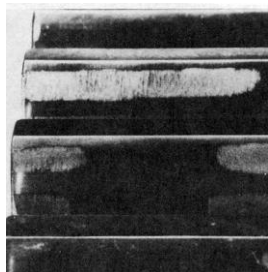
Зубчатые колеса со сломанным или выкрошившимся зубом нельзя оставлять в механизме: это может привести к поломке зубьев сопряженных колес и к аварии сборочной единицы. Такое колесо в ответственных передачах нужно заменить другим – годным. В менее ответственных тихоходных передачах зубья больших колес с повреждениями экономически выгодно восстанавливать. Зубчатые колеса можно ремонтировать наплавкой изношенных зубьев или установкой зубчатых вкладышей, которые закрепляют винтами или сваркой (рис. 2, б), установкой ввертышей и др.

При введении наплавки медные шаблоны скрепляют между собой планками 1 и прикрепляют к венцу колеса планками 2 так, чтобы они не мешали операции наплавки. Планки 2 можно заменить трубцинами или каким-нибудь другим устройством. Так как наплавляемый металл не приваривается к шаблонам вследствие высокой теплопроводности меди, шаблоны после наплавки легко вынимаются.

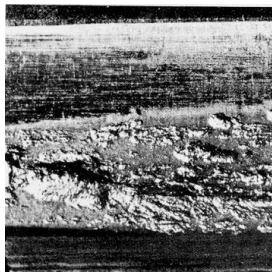
Как при ремонте, так и при замене зубчатых колес

обязательно нужно установить, с каким углом зацепления нарезаны зубья данного колеса (это делают конструкторы отдела главного механика). Обычно угол зацепления 20° , иногда 15° .

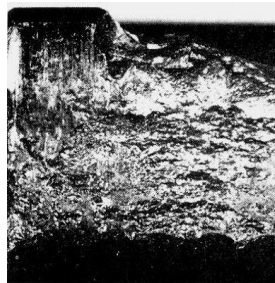
При умеренном задире, если нагрузка, скорость или увеличение температуры масла, задир будет распространяться в более крупную область (рис. 3).



*Рисунок 3 –
Умеренный задир*



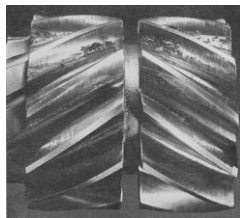
*Рисунок 4 –
Поверхность на
зубьях разрушена
обширной
точечной
коррозией*



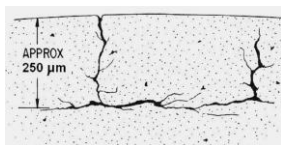
*Рисунок 5 –
Целый зуб
разрушен
обширной
точечной
коррозией*

Прогрессивная или разрушительная точечная коррозия начинается, при высокой нагрузке, высокой силе трения и корректирующем действие начальной точечной коррозии. Точечная коррозия приводит к более высокому давлению на неизъеденной поверхности, сжимая смазку в выемки (рис. 4, 5).

В укрепленных поверхностью механизмах могут возникнуть переменные усилия в основном слое появиться усталость, которая приводит к отслаиванию материала от поверхности как показано на рисунке 6, 7 и 8.



**Рисунок 6 –
Отслаивание**



**Рисунок 7 –
Подповерхностная
трещина**



**Рисунок 8 –
Излом зуба**

Точечная коррозия усталости поверхностных слоев зубов механизма самый серьезный и широко распространенный вид разрушения зубьев, которая может произойти в механизмах даже, когда они хорошо смазаны и защищены от загрязнений.

Таким образом, ремонт и восстановление зубчатых и шлицевых сопряжений, особенно выполненных из дорогостоящих материалов и больших размеров, является оправданным и экономически целесообразным.

Библиографический список:

1. Сборка машин в тяжелом машиностроении / Б.В. Федоров, В.А. Вавуленко и др. 2-е изд.. М.: Машиностроение, 1987.
2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. Под редакцией А.Г.Косиловой М.: Машиностроение, 1985.

STUDY OF WEAR GEAR AND SPLINE MATE

Galashina M.V., Adakin V.A.

Key words: *gear wheel wear and tear, corrosion, kink.*

The work is devoted to the study of common wear and tear of gear and spline interfaces, operating in different conditions.

УДК621.7