DOI: 10.17117/na.2015.11.03.295

Поступила (Received): 29.11.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.03.295.pdf>

Мишурова Е.Н., Пожидаева Е.Б.
Причины образования поверхностных
дефектов при накатывании резьбы

Mishurova E.N., Pozhidaev E.B.

The reasons for the formation of surface defects in rolling thread

Выполнен анализ поверхностных дефектов резьбы

Ключевые слова: резьба, накатывание, дефекты

The analysis of surface defects of the thread

Key words: carving, rolling, defects

Мишурова Елена Николаевна

Студент

*Магнитогорский государственный университет
им. Г.И. Носова*

г. Магнитогорск, ул. Ленина, 36

Mishurova Elena Nikolaevna

Student

*Magnitogorsk state university named G.I. Nosov
Magnitogorsk, Lenin st., 36*

Пожидаева Евгения Борисовна

Аспирант

*Магнитогорский государственный университет
им. Г.И. Носова*

г. Магнитогорск, ул. Ленина, 36

Pozhidaeva Evgenia Borisovna

Graduate

*Magnitogorsk state university named G.I. Nosov
Magnitogorsk, Lenin st., 36*

Резьба является самым распространенным элементом деталей машин. В особенности это относится к крепежным деталям (метизам) – винтам, болтам, шпилькам, шурупам и гайкам, которые широко применяются в самых разнообразных областях промышленности.

Известные в настоящее время способы получения резьбы отличаются большим разнообразием. Наибольшее распространение в промышленности нашли нарезание и накатывание резьбы.

Широко используется метод холодного накатывания резьб, представляющий собой процесс пластической деформации металла, при котором происходит формирование профиля резьбы без снятия стружки.

При накатывании резьбы под влиянием пластической деформации изменяются физическая природа металла и физико-механические свойства его поверхностного слоя: образуется наклеп, повышающий твердость и прочность, видоизменяются форма и ориентация кристаллов, образуется текстура.

Важнейшими преимуществами накатывания, по сравнению с обработкой резанием, являются: высокая производительность, возможность стабильного получения точных размеров резьбы, повышенная прочность при растяжении и

сдвиге, высокая усталостная прочность деталей с накатанной резьбой, повышенная твердость поверхностного слоя металла, более высокая стойкость инструмента – плашек и роликов. Однако, данный способ не позволяет исключить появление поверхностных дефектов.

В лабораторных условиях проводилось исследование макроструктуры накатанной резьбы. Для проведения макроструктурного анализа были изготовлены продольные шлифы изделий.

Далее подготовка образцов и определение макроструктуры проводилась по ГОСТ 10243-75:

1. Травление образцов в 50%-ом водном растворе соляной кислоты *HCl* по ГОСТ 3118-77. Температура травления 60-80°C. Время травления определяется диаметром образца ~ 5-10 минут.

2. Промывка образцов в воде и в спирте.

3. Сушка образцов.

В результате проведения макроструктурного анализа было установлено, что на отдельных образцах наблюдается раздвоение вершин профиля резьбы, т.е. образование несплошности в виде «незахлопнувшейся» трещины.

В результате проведенной работы было установлено, что при накатывании резьбы на вершине профиля наблюдаются дефекты в виде раздвоения или складки на вершине профиля. Глубина залегания складки 17-41%.

Поверхностные дефекты, неизбежно сопутствующие на практике накатыванию, связаны с механикой этого процесса.

Профиль резьбы образуется, как правило, путем многократного и последовательного копирования профиля двух инструментов. Выдавливание профиля резьбы происходит за счет перераспределения элементарных объемов металла заготовки, вытесняемого рабочими витками роликов. При этом поверхность выдавливаемой резьбы соприкасается с новой поверхностью одного, а через каждые по оборота – другого инструмента. Симметричная деформация может привести к образованию дефекта в вершине полного профиля резьбы. Если в каждом цикле деформирования тела заготовки вершина профиля инструмента смещается по новому пути на величину a , то возникновение дефектов возможно в любом месте профиля резьбы.

В реальном процессе накатывания резьбы нарушение симметрии деформирования металла может происходить в следующих случаях:

- вследствие неточной наладки станка;
- из-за низкого качества изготовления резьбонакатного инструмента по шагу, форме профиля и углу наклона витков;
- в результате накатывания в заполненном контуре витков инструментов;
- ввиду недостаточной точности и жесткости конструкции резьбонакатного станка.

Причины образования поверхностных дефектов резьбы, не связанных с механикой процесса накатывания, целесообразнее выделить в особую группу. Прежде всего, это повреждения резьбы, образующиеся при внешнем воздействии в процессе изготовления. Подобные дефекты образуются при выкрашивании вершин витков резьбообразующего инструмента. Мелкие выкрашивания

заметно увеличивают шероховатость поверхности впадин накатанной резьбы, крупные образуют критические поверхностные дефекты.

Механические повреждения возможны при попадании в зону контакта заготовки и резьбообразующего инструмента различных твердых частиц (мелкая стружка, абразивы, и т. п.), которые могут находиться в СОЖ или на поверхности заготовки, или инструмента. Царапины, забоины и другие дефекты, как правило, образуются в результате соударения деталей при падении с большой скоростью в технологическую тару.

Следует обратить внимание и на поверхностные дефекты, присутствующие на заготовке: хотя и в несколько измененном виде (за счет деформирования металла в процессе накатывания), они неизбежно остаются на резьбе готового изделия.

При значительных дефектах на поверхности заготовки, таких как штамповочные трещины, волосовины, закаты и др., качественное изготовление резьбы может быть невозможным.

Из вышесказанного можно делать вывод, что основными факторами, оказывающими влияние на качество изделия при накатывании резьбы, являются:

- Качество используемого материала;
- Качество заготовки для накатывания резьбы;
- Качество изготовления применяемого резьбообразующего инструмента;
- Качество настройки резьбонакатного автомата и качество наладки резьбообразующего инструмента (квалификация работников)
- Выбор оптимальных режимов накатывания резьбы, зависящих от параметров применяемого материала и качества изготовления заготовки;
- Техническое состояние оборудования.

Список используемых источников:

1. Губанов С.А., Чикишев Д.Н., Блондинская Е.Б. Контролируемая прокатка трубных сталей // *Наука и производство Урала*. 2014. № 10. С. 82-85.
2. Салганик В.М., Чикишев Д.Н., Блондинская Е.Б., Губанов С.А. Современное состояние производства заготовок для труб большого диаметра // *Наука и производство Урала*. 2014. № 10. С. 89-91.
3. Чикишев Д.Н., Блондинская Е.Б., Тарасов П.С., Соколова К.Э. Современные концепции разработки низколегированных сталей для топливно-энергетического комплекса России // *Наука и производство Урала*. 2014. № 10. С. 92-94.
4. Пожидаев Ю.А., Кадошников В.И., Блондинская Е.Б. Модернизация системы демпферов четырехвалковой дробилки с использованием электромеханических модулей для повышения КПД // *Ремонт, восстановление, модернизация*. 2012. № 4. С. 28-33.
5. Джемко Д.А., Блондинская Е.Б., Пожидаев Ю.А. Определение демпфирующих свойств конструкционных сталей // *Механическое оборудование металлургических заводов*. 2013. № 2. С. 120-123.
6. Пожидаев Ю.А., Кадошников В.И. Проектирование демпфирующих систем на электромеханических модулях // *Вестник машиностроения*. 2012. № 5. С. 72-75.