

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Букаева А.З.

*Букаева Амина Захаровна - старший преподаватель,
кафедра машиностроения,
Каспийский государственный университет технологий
и инжиниринга им. Ш. Есенова,
г. Актау, Республика Казахстан*

Аннотация: *в статье дается анализ исследований по проблемам повышения качества передач. Преимущества модификации профиля колес как способ повышения эксплуатационных характеристик зубчатых колес. Наиболее перспективные технологические процессы механического упрочнения рабочей поверхности зубчатых колес, в том числе ходовых колес, и дробеструйная обработка.*

Ключевые слова: *прочные, тяжелые шестерни, пошрины профиля модификации, дробеструйной обработки, упрочнение.*

УДК 621.9

Повышение долговечности тяжелонагруженных зубчатых колес является весьма сложным и взаимоувязанным комплексом различных проблем. Недооценка факторов, влияющих на срок службы колес на всех этапах их изготовления и эксплуатации, резко снижает сроки службы оборудования в целом. Решение проблем эксплуатации долговечности требует использования всего арсенала технологических средств с целью обеспечения высокого качества рабочих поверхностей, так как именно поверхностный слой оказывает большое влияние на их эксплуатационные характеристики [1].

Как показано в работе [2], имеются два понятия модификации: естественная и полученная преднамеренным изменением формы профиля зубьев. Под естественной

модификацией профилей зубьев понимают некоторый износ головки зубьев в процессе работы колес или некоторые сошлифовывание части профиля на головке, вызываемое уменьшением отжатия шлифовального круга в момент его выхода из зацепления с колесом.

На эффективность профильной модификации оказывают влияние не только параметры, но и форма фланкирования. Эффективность различных форм профильной модификации, а именно прямолинейной и криволинейной (круговая форма), авторы оценивали по снижению удельной окружной динамической силы и уровня шума зубчатых колес. Было установлено, что для тяжелонагруженных колес круговая форма является более эффективной, так как для этой формы значение коэффициента снижения удельной окружной динамической силы, представляющий собой отношение до профильной модификации к после модификации, выше, чем для прямолинейной формы.

Установлено, что большинство зубчатых колес в процессе работы испытывает динамические нагрузки, изменяющиеся по симметричному знакопеременному или асимметричному знакопеременному циклу. Неизбежные дефекты формы и взаимного расположения зубьев в передачах вызывают неплавную работу передаточного механизма, характеризующую шумом, вибрациями и дополнительными динамическими нагрузками, возникающими как непосредственно на зубьях передачи, так и в узлах привода.

При всех основных видах нагрузок поверхностные слои металла оказываются наиболее напряженными. Вместе с тем эти слои наиболее ослаблены, так как на рабочей поверхности зубчатых колес сосредоточено максимальное количество концентраторов напряжений (риски, подрезы, галтели и т. д.).

Поэтому технологические процессы, связанные с механическим упрочнением рабочей поверхности зубчатых колес и вызывающие повышение изгибной прочности их, являются перспективными для современного машиностроения.

Широкое распространение получает один из методов поверхностного деформационного упрочнения зубчатых колес – наклеп дробью. Многочисленные эксперименты и заводская практика доказали высокую эффективность упрочнения дробью разнообразных деталей, изготовленных из черных и цветных металлов. Особенно эффективно применение деформационного упрочнения дробью сказалось на деталях с поверхностными концентраторами напряжений и с обезуглероженной поверхностью, работающих при циклических нагрузках.

Исследования, проведенные на неупрочненных и упрочненных зубчатых колесах [2], показали, что предел выносливости зубьев в результате наклепа дробью повышается на 10 - 18%.

Об эффективности наклепа дробью свидетельствует повышение эксплуатационной долговечности цементованных зубчатых колес. Проведенные исследования на зубчатых колесах изготовленных из сталей 20ХНМ, 25ХГМ и 30ХГТ, показывают, что эксплуатационная долговечность в результате наклепа повышается в 2,5 - 3 раза.

Список литературы

1. *Большакова М.Ю.* Исследования влияния состава и структуры упрочненного поверхностного слоя на долговечность тяжело нагруженных зубчатых колес: дис. ...канд. техн. наук: 05.16.09. Пермь: РГППУ, 2011. 149 с.
2. *Яковлева А.П.* Поверхностное пластическое деформирование цементованных зубчатых колес // Прогрессивные технологии, конструкции и системы в приборостроении и машиностроении: Труды Всероссийской научно-технической конференции. М.: 2001. Т. 1. С.48-50.