

Работоспособность зубчатых передач в процессе эксплуатации в значительной степени зависит от передаваемой мощности, числа оборотов, качества изготовления, коррекции зацепления, фланкирования и т. п. Для оценки влияния конструктивно-технологических факторов и условий эксплуатации на толщину смазочной пленки в зубчатом зацеплении были проведены сравнительные расчеты толщины слоя смазки в цилиндрической прямозубной передаче в зависимости от изменения указанных параметров.

Анализ полученных данных позволил установить следующее:

1. Уменьшение температуры смазки и применение масел с увеличенной исходной вязкостью приводит к значительному росту толщины смазочной пленки вдоль всей линии зацепления и является одним из наиболее эффективных мероприятий по повышению работоспособности зубчатых передач.

2. Изменение передаваемой мощности практически мало влияет на толщину смазочной пленки в зацеплении.

3. Улучшение качества изготовления зубчатых колес, повышение кинематической точности и введение фланкирования приводит к увеличению толщины смазочной пленки в зонах входа и выхода из зацепления, что благотворно сказывается на повышении износостойкости зубчатых передач.

4. Увеличение угла зацепления в результате угловой коррекции приводит к увеличению толщины смазочной пленки вдоль всей линии зацепления.

Используя результаты исследований можно с большей точностью оценивать эффективность мероприятий, направленных на повышение работоспособности зубчатых передач.

Г. А. Лопато

КОНТАКТНО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ С КРУГОВЫМИ ЗУБЬЯМИ

Вопросы контактно-гидродинамического расчета приобретают особую актуальность в связи с резко возросшими требованиями к надежности и долговечности зубчатых конических передач в различного рода машинах и механизмах.

В настоящей работе произведена попытка создания инженерной методики контактно-гидродинамического расчета конических передач с круговыми зубьями.

Методика основана на совместном решении контактно-гидродинамической задачи при условии первоначального точечного контакта зубьев этого вида передач.

Предлагается следующий порядок расчета:

1) определение контактных напряжений по обобщенной формуле Герца;

2) задание толщины масляной пленки из условия обеспечения

жидкостной смазки с учетом высоты микронеровностей контактирующих поверхностней зубьев;

3) подбор сорта масла по расчетной величине комплексного параметра вязкости масла при заданной температуре масла в контакте;

4) определение суммарной температуры в контакте, определение критической температуры в опасных точках контакта, определение запаса по температуре;

5) в случае необходимости — проверка на заедание;

6) определение уточненной толщины масляной пленки и коэффициента трения скольжения в опасных точках.

И. Д. Ратнер

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СМАЗКИ НА КОНТАКТНУЮ ВЫНОСЛИВОСТЬ СТАЛИ

Работоспособность высокоскоростных тяжелонагруженных зубчатых передач и подшипников качения в значительной мере зависит от свойств смазочной пленки, разделяющей контактирующие поверхности зубьев, а также тел качения подшипников. Согласно основным положениям контактно-гидродинамической теории смазки это объясняется влиянием толщины смазочной пленки на контактную выносливость рабочих поверхностей деталей.

Для качественной и количественной оценки этого явления были проведены исследования на роликовой установке с двухцикловым нагружением. Эксперименты проводились с роликами, изготовленными из сталей 12Х2Н4А и ШХ-15, в условиях фрикционного качения, на двух уровнях нагружения. Изменение толщины смазочной пленки достигалось за счет изменения температуры смазки на входе в зону контакта. По результатам опытов статистически обработанным методом регрессионного анализа построены кривые усталостной выносливости в зависимости от температуры смазки для обеих марок стали.

Анализ полученных данных показал, что с уменьшением толщины смазочной пленки контактная выносливость роликов уменьшается. Сравнительные расчеты толщин смазочной пленки позволили установить существование прямой зависимости между относительной толщиной смазочного слоя и долговечностью контактирующих поверхностей. При этом за относительную толщину смазочной пленки принималось отношение толщины слоя смазки к корню квадратному из суммы квадратов среднеквадратичных микронеровностей поверхностей роликов.

Результаты исследования могут быть использованы для более полной оценки влияния смазки на работоспособность зубчатых передач и подшипников качения.