

УДК 53.084.823

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН С ЗАДАННЫМ РЕСУРСОМ РАБОТЫ

Михаил Александрович Серёжкин

Студент 6 курса

Российская Федерация, г. Москва, Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э.Баумана, кафедра «Технологии обработки материалов»

Научный руководитель: Э.Л. Мельников,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»

В процессе функционирования все трибосопряжения машин изнашиваются. Износ есть всегда, от него нельзя избавиться, но им можно управлять. Для серийных образцов машин, на основании накопленного годами опыта можно назначить такие параметры трибосопряжений, которые позволят обеспечить заданную величину износа в течение определённого промежутка времени.

Но как быть с вновь разрабатываемыми изделиями, или машинами, поступившими на капитальный ремонт или модернизацию. Проведение испытаний на машинах трения занимает долгое время и экономически нецелесообразно.

Износ U зависит от некоторого ряда параметров. Разобьём их на четыре группы:

Кинематические (α) – параметры, обуславливающие корректную (в соответствии с технической характеристикой) работу машины (скорость относительного перемещения контактирующих поверхностей, давление на контакте, и т.д.);

Геометрические (β) – параметры сопряжения, которые задаёт конструктор на этапе проектирования машины (шероховатость поверхностей, их твёрдость и т.д.);

Константные (γ) – коэффициенты трения, ускорение свободного падения и т.д.;

Временные (τ) – время, число циклов работы сопряжения и т.д.

В общем виде $U = f(\alpha, \beta, \gamma, \tau)$.

Остаётся найти теоретическую связь между износом U и геометрическими параметрами сопряжения: твёрдость поверхностей (HB), площадь контакта (S), шероховатость поверхностей (Ra), количество и качество смазочного материала (в условных единицах Y).

Тогда станет возможно получить формулы вида:

$$\begin{cases} HB = f(U, \alpha, (\beta \setminus HB), \gamma, \tau); \\ S = f(U, \alpha, (\beta \setminus S), \gamma, \tau); \\ Ra = f(U, \alpha, (\beta \setminus Ra), \gamma, \tau); \\ Y = f(U, \alpha, (\beta \setminus Y), \gamma, \tau); \end{cases}$$

с помощью которых (по одной или в комплексе) становится возможным назначить такие параметры трибосопряжений, которые позволят обеспечить заданную величину износа U в течение определённого промежутка времени τ . Желаемые значения геометрических параметров достигаются стандартными методами конструирования и обработки деталей.

В настоящее время эта задача в теоретическом виде не решена. В основу методики было положено уравнение А.С. Проникова:

$$U_{л} = K_{из} \cdot p^m \cdot v^n \cdot t^\alpha, \text{ где:}$$

$K_{из}$ - коэффициент износостойкости;

p^m - давление на контакте;

v^n - скорость скольжения;

t^α - время работы сопряжения.

Вывод: Не смотря на сложность математического моделирования процессов трения, методика позволяет на стадии конструирования, ремонта или модернизации выполнить ориентировочные расчёты износа и геометрических параметров трибосопряжений в машине. Руководствуясь результатами расчётов можно оптимизировать технические требования и технологию изготовления или реновации, которая обеспечит корректную работу машины в течение заданного промежутка времени.

Литература

1. Гаркунов Д. Н., Корник П. И. Виды трения и износа. Эксплуатационные повреждения машин М.: Издательство МСХА, 2003. 344 с.
2. Проников А.С. Параметрическая надёжность машин. М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. 560с.
3. Мельников Э.Л. Справочник по холодной штамповке оболочковых деталей. М.: Машиностроение, 2003, 288с.