

УДК 621.81

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПРИ ФРИКЦИОННОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ
КОНТАКТИРУЮЩИХ ТЕЛ (ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ)**

В.П. Сергиенко

*Государственное научное учреждение «Институт механики
металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси», г. Гомель*

В.М. Ткачев, А.И. Столяров

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Эффективность тормозных устройств мобильных машин зависит от температуры трения и существенно может снижаться при высокой температуре в деталях тормозов. Повышение температуры во время торможения может являться причиной повышенного износа контактирующих поверхностей, трещинообразования и возникновения термически возбуждаемых вибраций. Указанные причины снижают надежность и долговечность тормозов. Поэтому, для повышения безопасности эксплуатации важно прогнозировать изменение температуры и температурную эффективность тормозных систем.

Обсуждается тепловая схема контактного взаимодействия пар трения, которая учитывает генерацию тепла на поверхностях фрикционного контакта при многократных нестационарных процессах.

В работе тепловую нагруженность и термоконттактные параметры рассчитывали с использованием системы уравнений тепловой динамики трения.

Решаются взаимосвязанные задачи: контактная, тепловая и термоупругая. Граничные условия задавались на подвижном контакте. При расчете температурных полей и напряжений в зоне фрикционного контакта учитывали кинетический характер термоконттактных параметров, определяющих тепловыделение.

На основе решения задачи распространения тепла в зоне фрикционного контакта с учетом нелинейности теплофизических свойств фрикционного материала, проведен численный расчет температур и напряжений в контактирующих телах в режиме торможения. Вычислены распределения температур и напряжений по толщине фрикционно-взаимодействующих тел в зависимости от удельных сил трения, продолжительности цикла торможения и конструктивных особенностей фрикционного узла. Спрогнозированы параметры трения, при которых могут возникать дефекты структуры материалов тел трения. Проведен анализ тепловых процессов, происходящих в тормозных узлах мобильных энергетических средств.

Установлено, что вследствие интенсивности тепловыделения в процессе трения, фактическая площадь фрикционного контакта в дисковых тормозах уменьшается, составляя $\approx 30\%$ от номинальной. Это является причиной увеличения неоднородности температурных полей и существенного возрастания поверхностных температур и температурных напряжений в трущихся телах, а также увеличению времени торможения. Предложенный метод расчета применяется при прогнозировании рабочих характеристик тормозов, и позволяет оптимизировать конструкцию тормоза для заданных материалов фрикционной пары.