

Данная установка позволила провести сложные экспериментальные исследования сопротивления качению с изменением скорости качения, нагрузки, формы контактирующих поверхностей и условий смазки.

**С. В. Пинегин, Ю. Н. Блохин**

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СМАЗКИ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ КАЧЕНИЮ**

При наличии масляной пленки при качении между соприкасающимися поверхностями меняется распределение давления на контакте и поле напряжений в материале вблизи контакта. Изменяются условия прочности и характер разрушения поверхностных слоев материала.

В Институте машиноведения проведено экспериментальное исследование влияния условий смазки рабочих поверхностей на сопротивление качению и зависимости сопротивления качению от скорости качения, нагрузки и формы контактной площадки. Эксперименты проводились на высокоскоростной роликовой установке с изменением скорости качения от 3,5 м/сек до 75 м/сек и максимальных контактных давлений от 27 кг/мм<sup>2</sup> до 450 кг/мм<sup>2</sup>.

В результате проведенных экспериментов установлено, что смазка значительно увеличивает сопротивление качению при невысоких контактных напряжениях и малой величине сил трения скольжения на контакте, обусловленных продольным или дифференциальным проскальзыванием. Опыты проводились при качении цилиндра по цилиндру равного диаметра, шарика по тороиду с радиусом желоба, равным 0,59 и 1 от диаметра шарика, а также при качении шарика по плоскости. В отдельных случаях экспериментальные результаты подтверждаются теоретически. При наличии в контакте значительных сил трения смазка уменьшает сопротивление качению (например, при качении шарика по желобу с относительным радиусом, равным 0,515 диаметра шарика).

На кривой зависимости сопротивления качению смазанных поверхностей от скорости качения отмечено наличие максимума. С увеличением вязкости масла сопротивление качению увеличивается почти во всех случаях качения.

**В. А. Бабешко.**

## **ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИИ НА СМАЗОЧНЫЕ СВОЙСТВА ТОНКОГО ВЯЗКО-УПРУГОГО СЛОЯ**

Рассматривается плоская задача о движении твердого тела по поверхности вязко-упругого слоя определенной толщины, покоящегося на жестком основании. Коэффициент трения в области кон-

20

такта предполагается постоянным, а относительная толщина слоя (деленная на полудлину области контакта) принимается малой. Твердое тело (штамп), вертикально вибрируя с малой амплитудой, движется горизонтально с малой скоростью под действием горизонтальной силы.

Предполагается, что свойства вязко-упругого материала не меняются со временем.

Изучается влияние частоты вибрации на величину горизонтальной силы, вызывающей движение штампа.

Уменьшение горизонтальной силы равносильно улучшению смазочных свойств слоя.

Задача сводится к интегральному уравнению первого рода на отрезке и для слоя малой толщины решается асимптотически.

В работе получены приближенные формулы, описывающие контактные напряжения, и приведено трансцендентное уравнение, нули которого описывают оптимальные частоты, при которых смазочные свойства слоя наилучшие.

Последние зависят не только от механических свойств материала, но и от геометрических параметров задачи.

**В. А. Бубнов**

## **О СКОЛЬЖЕНИИ И СКАЧКЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ОБТЕКАНИИ ТЕЛА ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТЬЮ**

В задачах контактной гидродинамики изучается движение вязкой жидкости между двумя упруго деформированными поверхностями. Ввиду малости зазора между этими поверхностями, градиенты гидродинамической скорости будут велики. Однако уравнения Навье-Стокса выведены в предположении малости указанного градиента, так как в их основе лежит гипотеза Стокса, выражающая линейным образом вязкие напряжения через скорости деформации.

Следовательно, возникает вопрос о законности использования уравнений Навье-Стокса в задачах контактной гидродинамики.

Обобщение уравнений Навье-Стокса с учетом нелинейной зависимости тензора вязких напряжений от тензора скоростей деформации выполнил американский исследователь С. Трусделл. Однако новые уравнения гидродинамического континуума требуют пересмотра вопроса о граничных условиях.

В данной работе, следуя концепциям Трусделла и Максвелла, изучены условия взаимодействия молекул жидкости с твердой стенкой.

Оказалось, что большие скорости сдвига могут вызвать скольжение жидкости по твердой стенке и наличие скачка температур.