

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИССИПАТИВНОГО РАЗОГРЕВА ПРИ ДЕФОРМИРОВАНИИ ТЕКУЧИХ СИСТЕМ

Столин А.М., Мержанов А.Г. (Московская обл.)

При исследовании движения смазочной жидкости между цапфой и подшипником принципиальное значение имеет учет влияния диссипативного тепловыделения и зависимости вязкости от температуры. Именно эти факторы обуславливают явление гидродинамического теплового взрыва для простейшего модельного случая — при течении вязкой жидкости в зазоре между двумя соосными цилиндрами при постоянном крутящем моменте.

В предлагаемом докладе приведены результаты экспериментального исследования закономерностей развития во времени диссипативного разогрева на специально разработанном ротационном вискозиметре постоянного момента с пневматическим приводом. Проведена экспериментальная реализация гидродинамического теплового взрыва на касторовом масле для различных условий теплообмена с окружающей средой. Найдено значение критической температуры теплоносителя T_0 , определяющей переход от режима с плавным небольшим увеличением разогрева во времени $\Delta T(t)$ к режиму быстрого самоускоряющегося роста этой величины.

Выполнены качественные исследования найденных ранее авторами решений задач о неизотермическом течении степенной и вязкоупругой жидкости (модель Максвелла) между двумя соосными цилиндрами при допущениях о гидродинамической квазистационарности и термической безградиентности процесса, т.е. в условиях равномерного нагрева жидкости без распределения температуры по её объёму. Излагаются результаты по решению задачи в аналогичной постановке для вязко-пластической жидкости. Показано, что вследствие вязкого нагрева жидкости возможен переход во времени от режима течения с ядром к режиму течения без ядра.

Проведено сопоставление теоретических и экспериментальных результатов. Сделаны рекомендации о возможности применения полученных результатов в неизотермической теории смазки.