

ханические явления в контакте деформируемых тел, разделенных смазкой, отличаются большим разнообразием и сложностью. Вместе с тем, прикладные задачи механики контакта с учетом смазочного вещества, возникающие в различных объектах, имеют и много общих особенностей. В тонкой пленке смазки на малом промежутке времени реализуются большие давления, скорости сдвига. Поверхности, разделенные смазкой, деформируются, а ее параметры зависят от давления и температуры. Кинематика деформируемых тел отлична от кинематики недеформируемых тел. В результате расчета обычно требуется найти толщину и форму смазочной пленки, распределение давления, напряжения трения, кинематику, температуру. В настоящей работе рассматривается клин с закруглением малого радиуса в основании, деформируемая поверхность, на которую опирается клин и смазочное вещество между клином и поверхностью. Клин движется по поверхности, в результате чего поверхность деформируется.

Смазочный слой между клином и поверхность предотвращает непосредственный контакт клина с поверхностью, таким образом, предотвращая их от слипания. В современных узлах трения для напряжений, возникающих в зоне контакта, допускаются очень большие значения. Возникновение таких высоких напряжений в месте контакта объясняется тем, что площадь соприкосновения между закруглением клина и поверхностью очень мала. Присутствие смазочной пленки приводит к увеличению площади соприкосновения и более равномерному распределению давления. В работе учитывается, что смазочная пленка находится под значительным давлением.

Предназначено для научных работников, занимающихся вопросами теории смазки с учетом деформаций поверхностей.

ОСНОВЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД И ГЕОМЕТРИИ ТОНКОГО СЛОЯ (монография)

Завьялов Г.А., Мартынова Е.А., Завьялов О.Г.

*Уральский социально-экономический институт,
Челябинск, e-mail: zavyalovog@mail.ru*

Механика сплошных сред, развиваясь на основе теоретической механики, изучает движение сплошных сред как изменяемых систем материальных точек, непрерывно заполняющих область пространства. Существенным признаком сплошной среды является деформация, возникающая при её движении.

Различные разделы механики сплошных сред возникли независимо друг от друга, в частности, два классических – теория упругости и гидромеханика. В процессе их развития формировались определенные модели, описывающие поведение деформируемого твердого тела, жид-

кости и газа. До настоящего времени широко используются такие простые линейные модели однородных и изотропных сред, как модель упругого твёрдого тела, подчиняющегося закону Гука, и модель вязкой жидкости и газа, подчиняющейся закону вязкости Ньютона. Вместе с тем реология сплошных сред значительно расширилась. Модели сплошных сред продолжают непрерывно усложняться и обогащаться с учетом расширяющегося диапазона условий, в которых она находится.

В результате была осознана проблема построения единой теоретической основы для изучения законов движения различных сред. Развился взгляд на механику сплошных сред, как на базовую науку, владеющую универсальными понятиями и методами познания разнообразных природных явлений и открывающую пути их использования в технике.

Данная книга посвящена углублённому изложению основных понятий механики сплошных сред, при помощи которых впоследствии ставятся всевозможные задачи о движении деформируемых твёрдых тел, жидкости и газа. В книге даётся представление о теории деформаций, теории напряжений, основных уравнений движения сплошных сред и их линейных моделей. Большое внимание уделяется движению сплошной среды между двумя поверхностями, вопросам геометрии поверхностей, формированию тонкого слоя смазочного вещества между двумя поверхностями.

Форма изложения основана на применении математического аппарата тензорных величин, позволяющих глубже проникнуть в суть рассматриваемых понятий механики, связать их с геометрическими свойствами пространства и построить основные закономерности в инвариантном виде. Все рассуждения приводятся применительно к произвольным криволинейным координатам. Отдельные соотношения записываются в качестве примеров в ортогональных криволинейных и декартовых координатах, вытекающая из более общих как частный случай.

Авторы сочли необходимым ввести главу «Элементы тензорного исчисления». В ней трактуются те свойства тензорных величин и устанавливаются те математические связи, которые используются в предыдущих главах.

Содержание второй главы монографии соответствует курсу лекций «Основы механики сплошных сред», разработанному профессором, доктором технических наук Геннадием Алексеевичем Завьяловым. Предположения о создании геометрии для тонкого слоя высказывались Г.А. Завьяловым на тематических семинарах. К глубокому сожалению, работу над монографией пришлось проводить без участия Геннадия Алексеевича.

Книга предназначена для научных работников, занимающихся вопросами теории смазки, теории механики сплошных сред и теории оболочек.