

О. Г. Завьялов, О. С. Савченков (Челябинск, УрСЭИ). **Условия существования тонкого слоя между двумя произвольными поверхностями.**

Рассмотрен метод построения тонкого слоя между двумя поверхностями. Вопрос о формировании тонкого слоя является важным при решении задачи Капицы о качении шара по поверхности, при рассмотрении взаимодействия клина и иглы с деформируемой поверхностью. В работе, представленной данным сообщением, сформулированы необходимые условия для формирования тонкого слоя между двумя поверхностями. Доказано, что если одна из поверхностей эллиптическая, то такой же должна быть другая поверхность. Если же одна из поверхностей эллиптическая, а другая поверхность гиперболическая, то отношение гауссовых кривизн будет отрицательным и условие существования тонкого слоя между поверхностями не будет выполняться.

Пусть задана поверхность с уравнением $\vec{r} = \vec{r}(x^1, x^2)$. Это может быть сфера единичного радиуса с центром в точке O . Обозначим $\vec{n} = \vec{n}(x^1, x^2)$ единичный вектор нормали $\vec{n}$ к поверхности в точке A . Единичный вектор нормали второй поверхности в точке B обозначим $\vec{N} = \vec{N}(x^1, x^2)$.

Рассмотрим слой, образованный двумя поверхностями. Вторая поверхность получена из первой поверхности смещением точек поверхности по нормали на некоторую величину $h = h(x^1, x^2)$. Поэтому обе поверхности имеют общую параметризацию $\vec{r} = \vec{r}(x^1, x^2)$, $\vec{R} = \vec{R}(x^1, x^2) = \vec{r}(x^1, x^2) + \vec{h}(x^1, x^2)$.

Для тонкого слоя величина $1 - 2hH + h^2K > 0$ и близка к единице. Здесь H и K — средняя и гауссова кривизна первой поверхности. Отношение гауссовых кривизн обеих поверхностей должно быть положительно: $\hat{K}/K > 0$.

Если гауссова кривизна $K > 0$, то поверхность состоит из эллиптических точек. В противном случае поверхность состоит из гиперболических точек. При $K = 0$ поверхность образована из параболических точек. При $K > 0$ и при $K < 0$ условия для отношения гауссовых кривизн поверхностей выполняются.

Теорема 1 (о формировании тонкого слоя Г. А. Завьялова). *Для поверхности вращения при выполнении условия $\hat{K}/K > 0$ всегда можно сформулировать тонкий слой между двумя поверхностями.*

Теорема 2 (о формировании тонкого слоя Г. А. Завьялова). *Для формирования глобальной толщины слоя должно выполняться условие $\vec{n}\vec{N} = 1$ при выбранной ориентации базисных векторов и параметризации обеих поверхностей. При $\vec{n}\vec{N} = -1$ существует толщина слоя в узкой полосе для точек, для которых векторы $\vec{n}$ и $\vec{N}$ коллинеарны.*

Приведенные теоремы необходимо использовать для прикладных задач в теории газовой и жидкостной смазки. Теоремы были сформулированы на семинаре в Челябинском государственном университете доктором технических наук, проф. Г. А. Завьяловым, при его жизни не были завершены. Окончательную формулировку и доказательство теорем провели авторы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Векуа И. Н. Некоторые общие методы построения различных вариантов теории оболочек. М.: Наука, 1982, 286 с.
2. Завьялов Г. А., Завьялов О. Г., Павлова Ю. В. Геометрия тонкого слоя. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003, 130 с.