Н. С. Султанова (Пенза)

О ПРОЕКТИРУЕМЫХ ИНФИНИТЕЗИМАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ АФФИННЫХ КОКАСАТЕЛЬНОГО РАССЛОЕНИЯ СО СВЯЗНОСТЬЮ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЛИФТА

Пусть M_n — дифференцируемое многообразие, $T^*(M_n)$ — его кокасательное расслоение. Предположим, что ∇ — линейная связность, заданная на M_n, ∇^H — горизонтальный лифт этой связности на $T^*(M_n)$. В данной работе устанавливается строение проектируемого инфинитезимального аффинного преобразования в $T^*(M_n)$ со связностью ∇^H.

Векторное поле $\tilde{X}$, заданное на $T^*(M_n)$, называется *проектируемым*, если на базе M_n существует векторное поле X такое, что $\tilde{X} - X^{(0)}$ — вертикальное. Векторное поле $X^{(0)}$ является полным лифтом поля X. В работе [1] установлено, что всякое инфинитезимальное аффинное преобразование $\tilde{X}$ в $T^*(M_n)$ со связностью ∇^H имеет следующее строение

$$\tilde{X} = X^0 + F^{\gamma H} + Q^{\gamma V^*} + \Theta^{V^*}$$

где X — векторное поле, F — тензорное поле типа $(2,0)$, Q — тензорное поле типа $(1,1)$ и Θ — линейная форма, заданные на M_n и удовлетворяющие некоторым условиям. Если потребовать, чтобы $\tilde{X}$ было проектируемым, то получим, что $F = 0$. Верно и обратное. При $F = 0$ векторное поле $\tilde{X}$ — проектируемое. Исходя из этого имеем:

Инфинитезимальное аффинное преобразование $\tilde{X}$ в $(T^*(M_n), \nabla^H)$ является проектируемым тогда и только тогда, когда

$$\tilde{X} = X^0 + Q^{\gamma V^*} + \Theta^{V^*},$$

причем $L_X\nabla = 0$, $\nabla Q = 0$, $\nabla^2\Theta = 0$. Здесь ∇Q — ковариантный дифференциал тензорного поля Q, $\nabla^2\Theta$ — ковариантный дифференциал второго порядка линейной формы Θ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Султанова Н. С. *Инфинитезимальные аффинные преобразования кокасательного расслоения со связностью горизон-*

тального лифта// Движения в обобщенных пространствах. Межвуз. сб. науч. тр. Пенз. гос. пед. ун-та. – 1999. – С. 150–156.

А. Г. Терентьев (Чебоксары)

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА В ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ПРЕДЕЛЬНО МАЛЫХ ЧИСЛАХ РЕЙНОЛЬДСА

Рассматривается движение цилиндрического тела в ограниченной вязкой жидкости в приближении Стокса. Из общего уравнения Навье-Стокса следует, что в окрестности обтекаемого твердого тела при малых числах Рейнольдса отношение конвективных членов к членам, характеризующим сопротивление трения, может быть малым и с математической точки зрения конвективными членами можно пренебречь. Такое упрощение было предложено Стоксом, который рассмотрел обтекание сферы и цилиндра. Им был обнаружен любопытный факт, что для цилиндра, в отличие от сферы, получить решение, удовлетворяющее всем граничным условиям, в том числе отсутствию возмущений на бесконечности, не удается. Этот факт известен в литературе как "парадокс Стокса"[1].

Задача сводится к решению бигармонического уравнения относительно функции тока, которое решается методом конформного отображения области течения на кольцо с последующим использованием разложений искомых функций в ряд Лорана. Для частных случаев движения кругового цилиндра в жидкости, ограниченной концентрическим неподвижным цилиндром, получены точные аналитические решения. В случае эксцентрических окружностей для определения коэффициентов предложен численный алгоритм, основанный на методе коллокации. Путем предельного перехода к бесконечно большому радиусу внешнего цилиндра получено движение цилиндра перпендикулярно к плоскости.

Предложен численный алгоритм исследования движения произвольного тела в ограниченной области. Бигармоническое уравнение сводится к системе уравнений Лапласа и Пуассона, решения которых удовлетворяют на границах области двум интег-