

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Институт прикладной математики

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Тезисы докладов
Всесоюзной конференции,
Владивосток, 22-26 октября 1990г.

Владивосток
1990

РЕШЕНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ПРОЦЕССА ВЫТЯГИВАНИЯ ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДОВ

А.П. Зинькевич

Киевский технологический институт пищевой промышленности,
Киев

Рассматривается итерационный способ решения гидродинамической задачи процесса вытягивания волоконных световодов.

Изготовление тонкого волоконного световода осуществляется путем вытягивания из массивной стеклянной цилиндрической заготовки, нагретой с одного конца до температуры плавления. Интенсивность плавления заготовки определяется температурным профилем печи. Под действием постоянных во времени усилий вытягивания и усилий подачи материала нагретая стекломасса приобретает стационарное течение, описываемое дифференциальными уравнениями Навье - Стокса; при этом вязкость μ однозначно определяется температурным стационарным полем.

Предположим, что на частицы расплавленного стекла, скорость которых ищется в форме линейной комбинации гидродинамических потенциалов, построенных на основе формул Грина [1], действуют массовые силы с интенсивностью $\vec{f} = -\vec{e}_2 g$, где g - ускорение земного притяжения. Вязкость заготовки и готового волоконного световода предполагается бесконечно большой. Принимаются условия на границе рассматриваемой области: на искомом контуре L_0

$$\vec{v} \cdot \vec{n} = 0, \quad \vec{p}_n = -\alpha \mathcal{K} \vec{n};$$

на контурах L_k заданы средние нормальные скорости

$$(\mathcal{L}/R_k^2) \int_{L_k} \xi v_2(\xi, z_k) d\xi = u_k \quad (k=1,2)$$

и касательные скорости в угловых точках области вытягивания волоконных световодов $\vec{e}_1 \cdot \vec{v}(R_k, z_k) = 0$.

Здесь u_2 - скорость подачи заготовки в печь; R_2 - радиус готового волоконного световода; R_1 - радиус заготовки; α - коэффициент поверхностного натяжения; $\mathcal{K}$ - кривизна контура L_0 .

Используя граничные условия строятся граничные интегральные уравнения, неизвестной величиной в которых является скорость частиц жидкости на границе рассматриваемой области.

Литература: Г. Белоносов С.М., Овсиенко В.Г., Карачун В.Я. Применение интегральных представлений к решениям задач теплопроводности и динамики жидкости. - Киев: Вища школа, 1989. - 164 с.