$S_z = \pm\frac{\hbar}{2}$ на ось z, которая имеет смысл пространственной степени свободы. Далее вводится параметр $v_\tau = c \cdot sin\varphi$, который имеет смысл скорости, характеризующей движение электрона вдоль пространственной оси z. При этом, $\varphi = \omega\tau$ и движение вдоль оси z будет описываться динамическим уравнением:

$$m\frac{d^2 z}{d\tau^2} + kz = 0 .$$

В данном представлении масса m не является характеристикой внутренне присущей частице, а определяется как проявление более фундаментальной структуры, связанной с амплитудой колебания, которая равна комптоновской длине волны $\lambda_0 = \frac{\hbar}{mc}$. В этом случае, энергия колебания $E_k = \frac{mc^2}{2}$ и, учитывая, что энергия вращения $E_s = \frac{\hbar\omega}{2} = \frac{mc^2}{2}$, получим для полной энергии $E = E_k + E_s = mc^2$. Таким образом, энергия покоя частицы представляется как полная энергия, соответствующая внутреннему движению частицы и процесс внутреннего движения электрона можно связать с процессом его "самодействия" посредством испускаемого и поглощаемого фотона. Колебательный характер внутреннего движения такой системы можно связать с движением "виртуального фотона", внутри которого находится электрон. При этом, виртуальный фотон будет выглядеть как стоячая волна, составляющие которой имеют скорости $\pm c$.

УДК 533.1: 533.72

ТЕЧЕНИЕ РАЗРЕЖЕННОГО ГАЗА СО СЛУЧАЙНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПАРАМЕТРОВ В КРИВОЛИНЕЙНЫХ КАНАЛАХ

Лебединский Ю.А., Малышев В.Л., Гуляев Д.А., Барсуков Ю.П.

**УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
Могилев, Беларусь**

Поскольку система уравнений Навье-Стокса имеет аналитические решения для ограниченного класса задач [1-5], целесообразным оказывается обращение к методу Монте-Карло [6].

Исследовалось испарение жидкости с плоской поверхности (вход) в канале, образованном двумя эксцентрическими окружностями (R_1 - радиус внешней стенки, R_2 - внутренний). Длина канала задается через углы φ_1 и φ_2 для каждой из стенок.

Рассмотрены следующие возможные ситуации:

1. $R_1 - R_2$ - канал сужается к устью (выход);
2. $R_1 < R_2$ - канал сужается;
3. $R_1 > R_2$ - канал расширяется.

Плоский канал, образованный двумя концентрическими дугами при $R_1 > R_2$, имеет постоянный диаметр. Этому случаю соответствует условие $R_2 + l = R_1$, где за единицу принимается диаметр канала на входе.

Для сужающихся каналов определены углы φ_0 пересечения стенок:

$$\sin\varphi_0 = \frac{R_1^2 - R_2^2 - (R_2 + l - R_1)^2}{2R_1(R_2 + l - R_1)}, \text{ (для } R_1\text{)}.$$

Случаям 1, 2 соответствует условие $R_2 + l > R_1$ и углы $\varphi < \varphi_0$, а расширяющемуся каналу (случай 3) - $R_2 + l < R_1$ и $\varphi \le \pi$ (при больших углах канал начинает сужаться, что следует рассматривать как особый случай). Разработана специальная вычислительная программа для определения процента молекул разреженного газа $(Kn >> 1)$ на выходе из канала по сравнению с количеством испарившихся с поверхности частиц на входе. Для каждого вычислительного эксперимента рассчитывается среднеквадратичное отклонение. Варьируются следующие параметры процесса: координата вылетевшей с поверхности частицы, угол ее вылета по отношению к поверхности, тип взаимодействия вылетевшей частицы со стенками канала. Для каждого параметра предусматривается возможность как равновероятного распределения, так и гауссова.

По координате x : $f(x) = exp\left[-k(x - 0.5)^2\right]$;

по углу вылета с поверхности на входе в канал: $f(\alpha) = exp(-k\alpha^2)$, где α - угол между вектором скорости и нормалью к поверхности.

При движении молекул в канале возможно их зеркальное отражение от стенок или диффузное, при котором также справедливо последнее из выражений, с той лишь разницей, что под α понимается угол между вектором скорости частицы и нормалью к отражающей стенке. Задавая коэффициент «k», можно изменять степень неравномерности распределения параметров процесса. Чем меньше коэффициент, тем ближе распределение к равновероятному.

В численном эксперименте, проведенном методом Монте-Карло, разыгрывалось движение 50000 газовых молекул на примере сужающегося к устью канала. Оказалось, что изменение коэффициента «k» при диффузном взаимодействии частиц со стенками на 2 порядка изменяет конечный результат менее чем на 5 %.

Процент покинувших канал частиц отношению к их начальному количеству практически не зависит от распределения испаряющихся молекул по координате поверхности. Наибольшее влияние на величину потока газа из канала оказывает неравновероятное распределение углов движения испаряющихся частиц на входе. При варьировании коэффициента «k» в гауссовом распределении по углам от 0,1 до 1000 результат изменялся от 2 до 40 раз.

УДК 532.72: 532.546

ИСПАРЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ПЕРЕХОДНОМ РЕЖИМЕ ИЗ КАНАЛА С ПОСТОЯННОЙ КОНУСНОСТЬЮ

Малышев В.Л., Малышева О.Д., Барсуков Ю.П., Гуляев Д.А.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия» Могилев, Беларусь

Массообменные процессы при фазовых переходах в капиллярно-пористых материалах существенным образом зависят от структурных характеристик среды. В настоящее время пристальное внимание ученых привлекают физико-химическое взаимодействие жидкостей с твердой и газовой фазами, измененные свойства жидкостей в граничных слоях, осмотические явления, диффузия растворенных веществ, капиллярные и термические эффекты. Однако наименее исследованной областью и наиболее сложной для изучения остается роль формы твердого каркаса тела и ее возможные видоизменения. В вязком и переходном режимах высокотемпературного парообразования поток массы существенным образом зависит от радиуса канала. Рассмотрен сужающийся от поверхности испарения конусный канал. Пусть

$$\frac{dr}{dl} = const, \qquad (1)$$

где r - убывающий радиус, l - координата мениска жидкости, который будем полагать плоским.

Закон изменения радиуса имеет вид

$$r(l) = r_0\left(1 - \frac{l}{L}\right), \qquad (2)$$