

где \vec{V}_∞ – вектор набегающего потока; \vec{n}_i – нормаль к внешней поверхности тела в i -той точке; $V_{n_i\infty}$ – проекция скорости набегающего потока на i -тую нормаль [1, 2].

Решение систем линейных алгебраических уравнений (1) относительно Q_j позволяет отыскивать интенсивности источников-стоков, расположенных на оси обтекаемого тела. Получив распределение расходов жидкости по каждому из источников/стоков, можно рассчитать поле скоростей течения идеальной жидкости около рассматриваемого тела вращения, которое представляется распределением тангенциальной к поверхности в каждой контрольной точке скорости V_{t_i} . Данная скорость рассчитывается на основе принципа суперпозиции путём наложения касательных проекций скоростей набегающего потока $V_{t_i|\infty}$ и скоростей, генерируемых источниками-стоками $\sum_{j=1}^n V_{t_{ij}}$, в i -той контрольной точке: $V_{t_i} = \sum_{j=1}^n V_{t_{ij}} + V_{t_i|\infty}$ [1]. Каждое слагаемое $V_{t_{ij}}$ определяется как $V_{t_{ij}} = (\vec{V}_x; \vec{V}_y) \cdot \vec{t}_i$, где \vec{t}_i – единичный касательный вектор к поверхности тела в i -той контрольной точке [1-3].

Выполнение условия $\vec{V}_i \cdot \vec{n}_i = 0$, предполагающее выполнение условий непротекания на поверхности тела, свидетельствует о правильности полученных значений интенсивностей источников-стоков (см. рис.).

Полученное поле скоростей около тела даёт возможность определить распределение коэффициента давления по поверхности тела по известной формуле:

$$C_{p_i} = 1 - \left(\frac{V_{t_i}}{V_\infty} \right)^2 \quad [1].$$

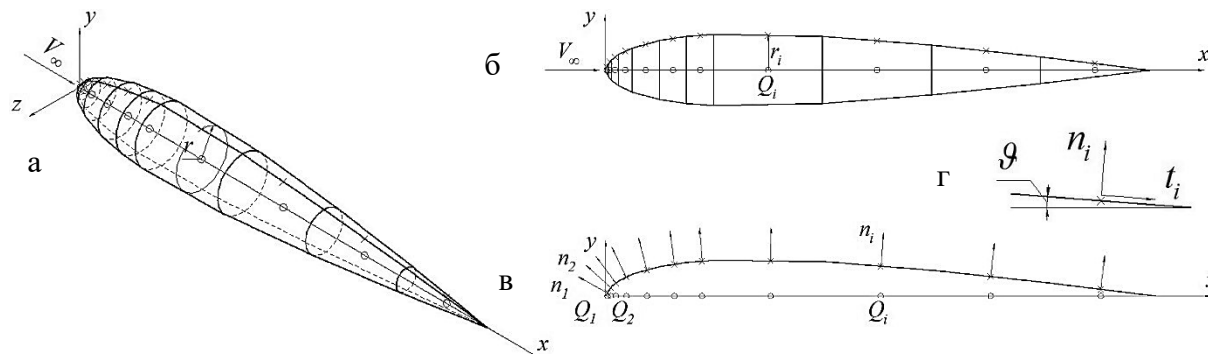


Рис. Тело вращения: а – изометрия, б – вид сбоку, в – сегменты внешней поверхности тела, г – векторы нормалей и касательных к поверхности

Библиографический список

1. Katz, J. Low-speed aerodynamics: from wing theory to panel methods [Текст] 2-е изд. /J. Katz., A. Plotkin – М.: Cambridge University Press, 2001. – 613 с.
2. Houghton, E.L. Aerodynamics for Engineering Students [Текст] 6-е изд. / E.L. Houghton, [и др.]. – М.: Elsevier, 2013. – 724 с.
3. Frolov, V. Review Results on Wing-Body Interference [Text] /Vladimir Frolov. – MATEC Web of Conferences 7, 09006), ICMIE 2016 DOI: 10.1051/mateconf/20167509006.