

Разработанная инструментальная среда предназначена для решения следующих базовых задач:

- получение объективной оценки состояния производственных и технологических ресурсов предприятия;
- выявление узких мест и резервов в производственных структурах предприятия;
- определение степени технологической готовности предприятия к выпуску требуемых видов продукции;
- определение структур предприятия, подлежащих реконструкции, технологическому перевооружению и дооснащению;
- обоснование требования предприятий к потребляемым материально-техническим ресурсам;

Основой анализа объекта является комплексное исследование по трем направлениям:

- анализ технико-экономических и технологических характеристик по видам производств;
- анализ состава и технического состояния различных видов оборудования;
- анализ производственно-технологических показателей выпускаемых изделий.

Таким образом, инструментальная среда обеспечивает эффективную поддержку работ на всех этапах: от сбора и анализа первичной информации до подготовки и принятия инженерных и административных решений. Система позволяет эффективно использовать профессиональные знания и опыт экспертов для подготовки объективно обоснованных решений на основе фактических данных.

CALCULATION OF LAMINAR BOUNDARY LAYER BY INTEGRAL METHOD FOR TWO-FLUIDS UPON FLAT PLATE

© 2012 Shakhov Valentin Gavrilovich², Wang Binbin¹, Ji Simei¹

¹ Beijing Institute of Technology, ² Samara State Aerospace University

In this paper, calculation is done by momentum integral method and based on two-fluids boundary layer. The integral method is an approximate method which can reduce the mathematical difficulties in solving the Navier-Stokes equations in two dimensions. The calculation will be done in MathCAD and Matlab, with the results we figure out that the two-fluids boundary layer has smaller drag than that in general case.

At the very time engineers recognize x the importance of the boundary layer and viscosity, they try to influence and control the performance of the boundary layer and some methods have been invented. Apart from the methods has applied in the engineering projects, in this paper we will try to show the two-fluids boundary layer, which can certainly influence the gas boundary layer, and the calculation of this kind of boundary-layer. In one sense, this can be treated as a boundary-layer control method. In this case, the boundary layer will be consist of two different layers: one is liquid and the other is normal gas. In addition, we choose water and oil to form the liquid layer and air to form the

gas layer. As to the calculation, it will focus $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0$ on some important δ_g parameters: momentum thickness, liquid boundary-layer thickness, gas boundary-layer thickness, fluid velocity at the interface of the two layers, drag coefficient, which are the functions of the distance from the leading edge, and total drag coefficient respecting to Reynolds number. What's more, in the figures of the paper, these parameters appear in the dimensionless form and can be written as.

$$\frac{u_g - U_*}{U_\infty - U_*} = f(\eta) \frac{\partial u_l}{\partial y} = \nu_l \frac{\partial^2 u_l}{\partial y^2}$$

We obtained the final expression of the Navier-Stokes equation which is suitable to the two-fluids boundary layer

$$(0 \leq y \leq \delta_l) \quad \frac{d}{dx}(U_\infty^2 \theta) = \frac{\tau_w}{\rho}$$

$$u_g \frac{\partial u_g}{\partial x} + v_g \frac{\partial u_g}{\partial y} = \nu_g \frac{\partial^2 u_g}{\partial y^2} \quad C = E \cot^n \left(\frac{\pi}{2} \bar{U}_* \right)$$

However, equations above are partial differential equations, in order to solve them we still need some boundary conditions as following.

In addition, some liquid will be injected through the slots in the plate at a fixed velocity. For general cases, slots spread over only part of the length of the plate, however, in our calculation we assume that the slots distribute all along the plate. And in the liquid layer, we assume the velocity profile is linear for simplicity.

As stated in the title, the calculation is supposed to be done by integral method which is an approximate method. In the paper, we will present the integral method with the application of momentum equation and the principle of similarity shown following

$V_s = 0$ which is simplified from the assumption that the free-stream velocity is constant and .

Now, we can use these equations and boundary conditions to derive the equation which can be directly used by the MathCAD and Matlab to calculate the parameters mentioned earlier. After some derivation and simplicities, we obtain three core equations.

as shown following

$$\delta_l = \frac{2F(x)}{\bar{\tau}}$$

$$\delta_l = \frac{\mu_l}{\mu_g} \frac{\bar{U}_* \cdot \delta_g}{(1 - \bar{U}_*) f'(0)} \quad \frac{d\theta_g}{dx} = \frac{\mu_l U_*}{\rho_g U_\infty^2 \delta_l}$$

ere, we achieve the goal that transform the partial differential equation to ordinary differential equation which can be solved by MathCAD easily with fourth order Runge-Kutta method. Although the solution is not an

exact solution, the fourth order Runge-Kutta method can provide sufficient accuracy. In this process, some techniques are necessary such as some approximate equations for intermediate variables.

$$C = \frac{\mu_l}{\mu_g} \frac{\bar{\theta}_g}{2\alpha \bar{F}(\bar{x})}$$

When we do the derivation from the three

$\beta_2 \bar{U}_*^3 - (C + \beta_1 + \beta_2) \bar{U}_*^2 + (\beta_1 - \beta_0) \bar{U}_* + \beta_0 = 0$
core equations, we will have an equation when equaling the two equations of as following:

which is in three order and hard to solve when C is a function. Here we need a approximate equation to approximate function C, here we put:

where E and n can be determined by least square method. In addition, the results show that the approximation has tolerable errors with the real equation.

Specially, when draw the figures of the total drag coefficient, we use Matlab instead of MathCAD to obtain the figure cause we don't have the mathematic relationship of total drag coefficient respecting to Reynolds number and only some points dissociating.

When the calculation completed, from the figures, we can have the conclusion that real velocity distribution is not linear. Viscosity don't influence the gas layer thickness and momentum thickness much, while since oil has greater viscosity than water, the oil-layer thickness is much thicker than that of water layer, so as to the velocity at the interface. But with the application of the liquid layer below the gas layer, total drag coefficient gets smaller than the general case, while not effective than case with blowing control method, seen in Figure 1 and Figure 2.

For further research, we need to use CFD to get data more detailed. What's more. case with turbulent flow and curved surface can be investigated in the future.

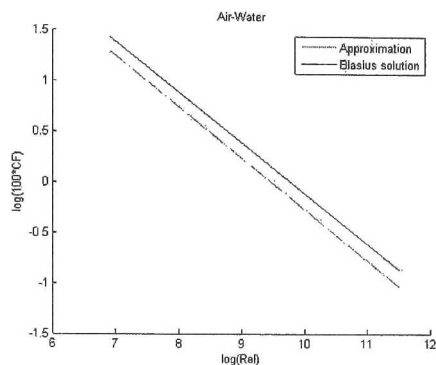


Figure 1

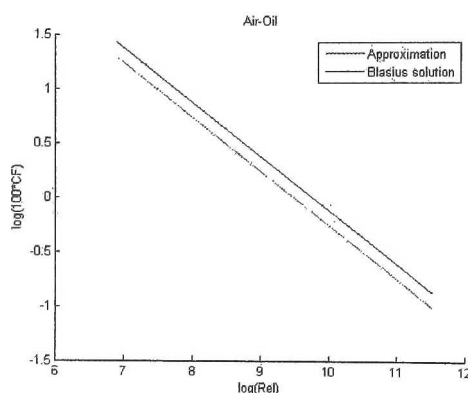


Figure 2

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК

© 2012 Шаров В.Д., Макаров В.П.

Группа компаний «Волга-Днепр, Москва

Орлов А.И.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва

Creation of scientific methods of aviation accidents prevention is important for reduce of accident rate in civil aviation. The development of the automated system of forecasting and prevention of aviation accidents is considered in the present report.

Группа компаний (ГрК) «Волга-Днепр», являющаяся крупнейшим авиационным грузоперевозчиком РФ и контролирующая более 50% мирового рынка авиaperевозок негабаритных грузов, уделяет особое внимание внедрению передовых методов управления безопасностью полетов. В 2010 г. ГрК совместно с Ульяновским государственным университетом инициировала инновационный проект по разработке автоматизированной системы прогнозирования и предотвращения авиационных происшествий при организации и производстве воздушных перевозок (АСППАП), который был поддержан Правительством РФ в рамках выполнения Постановления № 218 от 9 апреля 2010г. К работе в качестве консультантов были подключены ведущие ученые РФ в области управления безопасностью полетов, риск-менеджмента и «человеческого фактора» из МГТУ ГА, МГТУ им. Н.Э. Баумана, СПбГПУ, ГУГА, Межгосударственного Авиационного Комитета, ОКБ Миля и других

организаций. Для обеспечения высокопрофессиональной экспертной оценки хода реализации проекта был сформирован экспертный совет при Президенте ГрК под руководством член-корр. РАН Н.А. Махутова.

Цель проекта — повышение безопасности полетов воздушных перевозок за счет перехода в авиакомпаниях Группы к превентивной системе управления рисками для безопасности полетов на основе их количественной оценки с использованием программных средств и математического моделирования.

Разрабатываемая система направлена на решение следующих основных задач:

1. оперативный прогноз вероятности авиационных событий в предстоящем полете с указанием влияющих факторов опасности и возможностью корректировки прогноза с учетом предлагаемых вариантов управленческих решений;
2. долгосрочный прогноз периодов критической вероятности