

Д.В. МАКЛАКОВ, И.Р. КАЮМОВ

**ОБ ОДНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ВАРИАЦИОННОЙ ПРОБЛЕМЕ
ТЕОРИИ КАВИТИРУЮЩИХ ПРОФИЛЕЙ**

Аннотация. В работе для профилей, обтекаемых по схеме Гельмгольца–Кирхгофа с бесконечной каверной, исследуются предельные значения коэффициентов подъемной силы и сопротивления, отнесенные к длине омываемой части профиля. Именно, при заданном значении коэффициента подъемной силы определяются минимальное и максимальное значения коэффициента сопротивления. Тем самым находятся максимальное и минимальное значения гидродинамического качества.

Ключевые слова: экстремальная проблема, идеальная жидкость, схема Гельмгольца–Кирхгофа, кавитационное обтекание, гидродинамическое качество.

УДК: 517.958 : 532.5

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Елизаров А.М., Ильинский Н.Б., Поташев А.В. *Обратные краевые задачи аэрогидродинамики: теория и методы проектирования и оптимизации формы крыловых профилей* (Физматлит, М., 1994).
- [2] Елизаров А.М., Касимов А.Р., Маклаков Д.В. *Задачи оптимизации формы в аэрогидродинамике* (Физматлит, М., 2008).
- [3] Маклаков Д.В. *Аналог теоремы Кутта–Жуковского при обтекании профиля с отрывом струй*, Докл. РАН **441** (2), 187–190 (2011).
- [4] Maklakov D.V. *On the lift and drag of cavitating profiles and the maximum lift and drag*, J. Fluid Mech. **687**, 360–375 (2011) doi:10.1017/jfm.2011.358
- [5] Гуревич М.И. *Теория струй идеальной жидкости*, 2-е изд. (Наука, М., 1979).
- [6] Лаврентьев М.А., Люстерник Л.А. *Курс вариационного исчисления* (ГИТЛ, М.–Л., 1950).
- [7] Маклаков Д.В. *О максимуме сопротивления криволинейного препятствия, обтекаемого с отрывом струй*, ДАН СССР **298** (3), 574–577 (1988).
- [8] Maklakov D.V., Uglov A.N. *On the maximum drag of a curved plate in flow with a wake*, Eur. J. Appl. Math. **6** (5), 517–527 (1995).
- [9] Maklakov D.V. *A note on the optimum profile of a sprayless planing surface*, J. Fluid Mech. **384**, 281–292 (1999).
- [10] Maklakov D.V. *Some remarks on the exact solution for an optimal impermeable parachute problem*, J. Comput. and Appl. Math. **166** (2), 591–596 (2004).
- [11] Maklakov D.V. *On deflectors of optimum shape*, J. Fluid Mech. **540**, 175–187 (2005).
- [12] Харди Г.Г., Литтлвуд Дж.Е., Поля Г. *Неравенства* (Ин. лит., М., 1948).

Поступила 18.06.2012

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 12-01-00996-а, 12-01-97013-р_поволжье_а).

Д.В. Маклаков

*профессор, кафедры аэрогидромеханики,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
ул. Кремлевская, д. 18, г. Казань, 420008, Россия,*

e-mail: dvmaklakov@mail.ru

И.Р. Каюмов

*ведущий научный сотрудник,
институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
ул. Кремлевская, д. 18, г. Казань, 420008, Россия,*

e-mail: ikayumov@gmail.com

D.V. Maklakov and I.R. Kayumov

One nonlinear variational problem of the theory of cavitating profiles

Abstract. In this paper we consider profiles with infinite cavity streamlined in accordance with the Helmholtz–Kirchhoff scheme. We study limit values of coefficients of the rising force and the resistance with respect to the length of the streamlined part of the profile. Namely, for a given value of the coefficient of the rising force we calculate the minimal and maximal values of the resistance coefficient and thus determine the maximal and minimal values of the hydrodynamic quality.

Keywords: extremal problem, ideal fluid, Helmholtz–Kirchhoff scheme, cavitation streamline flow, hydrodynamic quality.

D.V. Maklakov

*Professor, Chair of Aerohydrodynamics,
Kazan (Volga Region) Federal University,
18 Kremlyovskaya str., Kazan, 420008 Russia,*

e-mail: dvmaklakov@mail.ru

I.R. Kayumov

*Leading Scientific Researcher,
N.I. Lobachevskii Institute of Mathematics and Mechanics,
Kazan (Volga Region) Federal University,
18 Kremlyovskaya str., Kazan, 420008 Russia,*

e-mail: ikayumov@gmail.com