

Д. А. Бутаев, И. В. Матвеев, О. Н. Сысоева

**ТЕЧЕНИЕ ТОНКОГО СЛОЯ НЕВЯЗКОЙ
ЖИДКОСТИ НА ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ВИНТОВОЙ
ПОВЕРХНОСТИ ПОСТОЯННОГО ХОДА**

Аналитически решена задача радиального смещения тонкого слоя идеальной жидкости при установившемся относительно течения вдоль лопасти шнека постоянного хода при отсутствии циркуляции на входе. В режиме суперкавитации слой жидкости имеет свободную поверхность, совмещенную с каверной. При течении жидкость рассматривают как совокупность материальных точек, движущихся по винтовой поверхности колеса. Дифференциальные уравнения решены с использованием эллиптических интегралов первого и второго рода в виде зависимостей координат таких материальных точек от времени. Расчетные соотношения подтверждены экспериментальными исследованиями. Показано, что на минимально возможный кавитационный запас размеры каверн и пространственность течения не оказывают воздействия, но существенно влияют на удельную работу колеса на режиме суперкавитации.

Non-viscous liquid thin layer flow along rotating screw surface of constant stroke / D.A. Butaev, I.V. Matveev, O.N. Sysoeva

The problem of ideal liquid thin layer radial flow under fixed relative displacement along a constant stroke inducer blade under no inlet circulation is being solved analytically. Under supercavitation conditions the liquid layer has a free surface attached to a cavern. During the flow liquid is considered to be a multitude of material points moving on the screw impeller surface. Solution of differential equations has been achieved by means of elliptical integrals of the first and the second kind; the solution is presented as a material points' time-coordinates dependence. Rated correlation had been confirmed by the experimental research. It is shown that the flow extensivity and cavern dimensions do not influence the minimal possible cavitation reserve, but do influence the specific head under the supercavitation conditions.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. № 1451347 (СССР).
2. Руднев С. С., Матвеев И. В. К расчету предвключенного осевого колеса. – М.: Машиностроение. Сб. НТИ № 5 (11). 1959. – 59 с.

3. М а т в е е в И. В., Р у д н е в С. С. Исследование работы осевого насоса при кавитации на режимах отрывного обтекания. – М.: Ком. по дел. изобр. и открытий. 1963.
4. Р у д н е в С. С., М а т в е е в И. В. Некоторые соображения по проблеме увеличения оборотности лопастных насосов. – М.: Энергия. Тр. ВИГМ. – № 32. – 1963. – 166 с.
5. М а т в е е в И. В. Вид кавитационной характеристики шнека в зависимости от режима его работы // Изв. вузов. Машиностроение. – № 7. – 1969.
6. Ж у к о в с к и й Н. Е. Полное собрание сочинений. 1949. Т. 5. – С. 438–440.
7. Я н к е Е., Э м д е Ф., Л е ш Ф. Специальные функции (формулы, графики, таблицы). – М.: Наука, 1968. – 344 с.

Статья поступила в редакцию 10.06.1996

Девлет-Гирей Асланбекович Бутаев родился в 1923 г., окончил в 1946 г. МВТУ им. Н.Э.Баумана. Д-р техн. наук, профессор кафедры “Гидравлика, гидромашины и гидропневмоавтоматика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Академик Академии энергетики, международный профессор по инженерному образованию. Имеет более 60 научных работ в области гидравлического энергомашиностроения, гидротехники и гидромеханики.

D.A. Butaev (b. 1923) graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1946. D.Sc. (Eng.), professor of “Hydraulic Machines and Hydropneumatic Automation” Department of Bauman Moscow State Technical University. Academician of the Academy for Power Engineering, International professor of engineering education. Author of more than 60 publications in the field of hydraulic engineering and hydromechanics.

Игорь Васильевич Матвеев родился в 1928 г., окончил в 1952 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Канд. техн. наук, доцент кафедры “Гидравлика, гидромашины и гидропневмоавтоматика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 70 научных работ, связанных с разработкой теории и методик расчета проточных полостей лопастных гидромашин и с явлениями кавитации в них.

I.V. Matveev (b. 1928) graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1952. Ph. D. (Eng.), ass. professor of “Hydraulic Machines and Hydropneumatic Automation” Department of Bauman Moscow State Technical University. Author of more than 70 publications in the field of pumping technology, hydromechanical theory.

Ольга Николаевна Сысоева родилась в 1953 г., окончила в 1976 г. МВТУ им. Н.Э.Баумана. Старший преподаватель кафедры “Гидравлика, гидромашины и гидропневмоавтоматика”, заведующая лабораторией гидромашин МГТУ им. Н.Э.Баумана Автор более 20 научных работ в области гидравлики, гидронасосов с магнитным приводом, экологически чистых инструментов с гидроприводом для подводных работ.

O.N. Sysoeva (b. 1953) graduated from Bauman Moscow Higher Technical School in 1976. Senior lecturer of “Hydraulic Machines and Hydropneumatic Automation” Department of Bauman Moscow State Technical University. Author of more than 20 publications in the field of hydraulics, hydraulic pumps, ecologically safe instrumentation with hydraulic drive for underwater operation.