

А. В. Емельянов, И. А. Емельянов

**ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, ТЕОРИЯ
И РАДИКАЛЬНОЕ УЛУЧШЕНИЕ ВАЖНЕЙШИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ
ПОДШИПНИКОВ И БЕСКОНТАКТНЫХ
УПЛОТНЕНИЙ**

Введена модель газодинамического подшипника и бесконтактного уплотнения с конгруэнтными спиральными канавками разной глубины на обеих стенках смазочного слоя. Разработана общая теория новой модели, включающая в себя в виде частного случая известную теорию Уиппла–Пэна–Воора–Маланоски для обычных газовых подшипников со спиральными канавками. Сформулированы и решены задачи оптимизации геометрических параметров новой модели по максимуму подъемной силы, жесткости и избыточному давлению. Доказано, что оптимальной является геометрия с идентичными спиральными канавками на рабочих поверхностях. Модель с такой геометрией названа бинарной. Доказано, что бинарные газодинамические подшипники и сухие уплотнения на 60 % превосходят лучшие мировые аналоги по всем важнейшим силовым характеристикам, в то время как момент сопротивления у них ниже не менее чем на 5 %.

Physical models, theory and radical improvement of the most important features of gasdynamic bearings and non-contact seals / A.V. Emelyanov, I.A. Emelyanov

A model of gasdynamic gas bearing and non-contact seal with congruent spiral grooves of different depth on both bearing surfaces, is described. General theory of new model including well-known Whipple–Pan–Vohr–Malanoski’s theory as a special case for usual spiral-grooved gas bearings, is elaborated. Problems of new model geometric parameters optimisation are formulated and solved on maximum of load capacity, stiffness and excess pressure. It is proved that optimum geometry with identical spiral grooves on both bearing surfaces is an optimal. Model with such geometry is called a binary one. It is shown that as to the main power features, binary self-acting gas bearing and non-contacting seals are 60 % as effective as the best world-known analogues of other types, while their moment of resistance is by about 5 % lower. Figs.7. Refs.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Malanoski S. B., Pan C. H. T. The static and dynamic characteristics of the spiral-grooved thrust bearing // Trans. ASME, J. Bacis Enging, 1965, v. 87, pp. 547–558.

2. Емельянов А. В., Емельянов Л. А. Нелинейная теория прецизионных радиально-осевых подшипников с газовой смазкой и анизотропной геометрией // Изв. АН СССР, МЖГ. – 1983. – № 6. – С. 116–123.
3. Емельянов А. В., Емельянова Л. С. Оптимальные параметры и сравнительные характеристики упорных газовых подшипников со спиральными канавками различного поперечного профиля // В сб.: Газовая смазка подшипников. – М.: ИМАШ, 1968. – С. 189–199.
4. Емельянов А. В. Сравнительные характеристики упорных газовых подшипников с шевронными канавками различного поперечного профиля // Изв. вузов. Машиностроение. – 1968. № 9. – С. 52–56.
5. Емельянов А. В., Степанчук В. И. Нелинейные эффекты в газодинамических подпятниках со спиральными канавками // Машиноведение. – 1983. № 4. – С. 91–100.

Статья поступила в редакцию 19.01.1998

Александр Витальевич Емельянов родился в 1937 г., окончил Челябинский государственный педагогический институт в 1960 г. Д-р техн. наук, член-корреспондент РАЕН, профессор кафедры “Теоретическая механика” МГТУ им. Н.Э. Баумана (Калужский филиал). Имеет более 100 научных работ по газовой смазке и теоретической механике.

A.V. Emelyanov (b. 1937) graduated from Chelyabinsk State Pedagogical Institute in 1960. D. Sc. (Eng.), corresponding member of Russian Academy of Natural Sciences, professor of “Theoretical Mechanics” Department of Bauman Moscow State Technical University (Kaluga Branch). Author of more than 100 publications in the field of gas lubrication and theoretical mechanics.

Илья Александрович Емельянов родился в 1968 г., окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1993 г. Аспирант кафедры “Теоретическая механика” МГТУ им. Н.Э.Баумана (Калужский филиал). Специализируется в области газовой смазки.

I.A. Emelyanov (b. 1968) graduated from Bauman Moscow State Technical University in 1993. Post-graduate of “Theoretical Mechanics” Department of Bauman Moscow State Technical University (Kaluga Branch). Specializes in the field of gas lubrication.