

WayScience

3rd International Scientific
and Practical Internet Conference

«Integration of Education, Science and Business
in Modern Environment: Winter Debates»

ISBN 978-617-95218-3-6

WayScience

3rd International Scientific
and Practical Internet Conference

«Integration of Education, Science and Business
in Modern Environment: Winter Debates»

ISBN 978-617-95218-3-6

Editorial board of International Electronic Scientific and Practical Journal «WayScience»
(ISSN 2664-4819 (Online))

The editorial board of the Journal is not responsible for the content of the papers and may not share the author's opinion.

**Integration of Education, Science and Business in Modern Environment:
Winter Debates: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical
Internet Conference, February 3-4, 2022. FOP Marenichenko V.V., Dnipro,
Ukraine, 463 p.**

ISBN 978-617-95218-3-6

3rd International Scientific and Practical Internet Conference "Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Winter Debates" devoted to the search for the latest ideas for the development of state at the international, national and regional levels.

Topics cover all sections of the International Electronic Scientific and Practical Journal "WayScience", namely:

- public administration sciences;
- philosophical sciences;
- economic sciences;
- historical sciences;
- legal sciences;
- agricultural sciences;
- geographic sciences;
- pedagogical sciences;
- psychological sciences;
- sociological sciences;
- political sciences;
- philological sciences;
- technical sciences;
- medical sciences;
- chemical sciences;
- biological sciences;
- physical and mathematical sciences;
- other professional sciences.

Dnipro, Ukraine – 2022

САМОСМАЗЫВАЮЩИЕСЯ ПОДШИПНИКИ ИЗ ГАЗАРОВ

Карпов В.Ю.

проф., д.т.н.

Український державний університет науки і технологій

В настоящее время подшипники скольжения конкурируют с подшипниками качения во многих отраслях машиностроения, а в ряде случаев предпочтение отдается именно подшипникам скольжения. Они имеют такие ценные свойства — работоспособность в широком температурном диапазоне, стойкость в химически активной среде, виброустойчивость, бесшумность, сохранение работоспособности при недостаточной смазке, а в специальных конструкциях — даже без смазки. Область применения опор скольжения не только не сужается, но имеет определенную тенденцию к расширению, в особенности в новейших машинах с быстро вращающимися валами — в сепараторах, центрифугах, газовых турбинах, шлифовальных станках и других, где скорость вращения вала измеряется десятками тысяч оборотов в минуту.

Подшипники скольжения при жидкостном трении работают практически без износа, если не нарушается режим их смазки. Прежде всего смазка подшипников скольжения необходима для уменьшения потерь передаваемой энергии, обеспечения износостойкости, отвода тепла, удаления продуктов износа и предохранения от коррозии. Смазочный материал подается к подшипнику в его ненагруженную область в зазор между цапфой вала и вкладышем. Распределение смазки по длине подшипника осуществляется с помощью смазочных канавок, находящихся на поверхности вкладыша. В этом случае наилучшим способом смазки является циркуляционная смазка, при которой профильтрованное и охлажденное масло подается с помощью специального насоса под давлением в зону трения.

Очевидно, что наибольший износ подшипников скольжения происходит в начальный период их работы, когда смазка в зоне трения практически отсутствует. Если для изготовления опорной части подшипника использовать газар из бронзы (например, БрАЖ9-4) с равномерной пористой структурой, то смазка трущихся поверхностей значительно улучшается (рис. 1). Зона без смазки при такой структуре практически отсутствует. Возникает вопрос о прочности таких подшипников, в которых пористость металла достигает 30 – 40%. Ранее проведенные исследования показали, что прочность газаров по сравнению с образцами из спеченных порошков того же химического состава значительно выше - в 1,5 – 2,5 раза (рис. 1 б) [1, 2]. За счет направленности пор структуры газаров при пористости выше 40%, прочность возрастает в 3 – 6 раз.

Для повышения несущей способности и увеличения надежности работы подшипников рекомендуется:

- уменьшать удельный нагрузки путем увеличения диаметра (но не длины) подшипника;
- обеспечивать интенсивную подачу смазочного материала с повышенными вязкостью, маслянистостью и высокой адгезией к металлическим поверхностям;
- вводить противозадирные присадки

Подшипник из бронзы типа БрАЖ повышенной твердости традиционно используются в металлургической промышленности. Эти бронзы имеют повышенную твердость (НВ 70-100) и их применяют для изготовления втулок, работающих при высоких нагрузках и малых скоростях в условиях полужидкостной или граничной смазки. Теплопроводность этих бронз 0,06-0,12 Вт / (м·°С); коэффициент линейного расширения (16-18) · 10⁻⁶; модуль упругости E = (8-10) · 10⁴ МПа.

Поскольку материал получают путем литья, то он имеет все физико-механическими свойствами литой бронзы, а за счет прямолинейной ориентации пор-капилляров обладает

очень низким гидродинамическим сопротивлением. Это позволит заметно снизить давление в маслопроводах, по которым подводится масло в подшипники. Сочетание в структуре газара пор разного диаметра позволит при остановке скольжения втянуть в себя избыток масла (накопить его), которое послужит первичной смазкой при начале вращения, что дополнительно уменьшит износ подшипников при их прерывистой работе или неравномерной подаче масла.

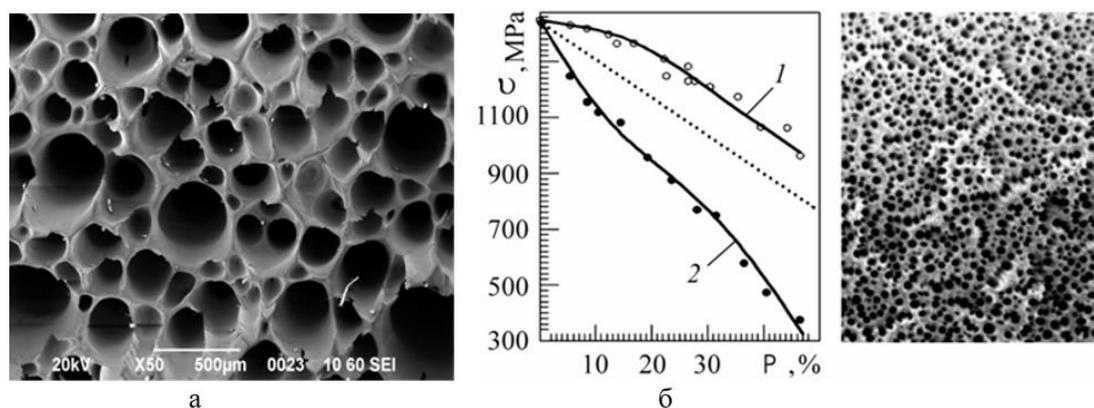


Рисунок 1. Структура газара в изломе – а; зависимость удельной прочности газаров (1) по сравнению со спеченным материалом того же состава и той же пористости (2) – б; рядом микроструктура газара с диаметр пор 100мкм

Исследования показали, что по мере удаления фронта кристаллизации от основного холодильника диаметр пор увеличивается. Изменяя параметры процесса есть возможность формировать выраженные конические поры. В связи с этим целесообразнее вести кристаллизацию трубчатой заготовки подшипника от его центра (рис.2). В случае получения подшипников с малой толщины стенки, диаметр пор останется практически без изменения. Для подшипников с большой толщиной стенки конусность пор обеспечит легкое поступление смазки, качественную смазку трущихся поверхностей.

Бронзы БрАЖ9-4 имеют более высокие эксплуатационные свойства и также широко применяются в промышленности [3-5]. Несмотря на то, что сплав является многофазным, он имеет мелкозернистое строение и соединение $FeAl_3$ распределено в нем равномерно.

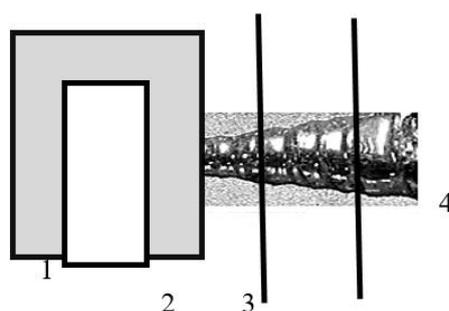


Рисунок 2. Схема формирования конической поры: 1 – холодильник, 2 и 3 – положение стенки подшипника, 4 – вид растущей конической поры

Предварительные эксперименты показали возможность изготовления подшипников из алюминиевых бронз. Были изготовлены подшипники разной толщины с пористостью 40-45% и 30-35% из бронзы БрА9, которые при испытаниях показали хорошие результаты по антифрикционным свойствам и хорошей проницаемостью пор для различных масел.

Выводы

1. Из газаров на основе алюминиевых бронз (БрА9, БрАЖ9-4 и др.) возможно изготовление подшипников скольжения с высокими эксплуатационными свойствами.

2. Диаметр пор в подшипниках может находиться в пределах 0,3 – 2,0 мм в зависимости от толщины его стенки.

3. Для качественной смазки подшипников из газаров необходимо формировать в них конусные поры с минимальным диаметром у поверхности скольжения.

Список литературы:

1. Карпов В.Ю. Фізико-механічні властивості газарів//Фізико-хімічна механіка матеріалів / -2007. -№5. -С.137-141.

2. Карпов В.Ю. Размерная обработка изделий общетехнического назначения из газоармированных нанокompозитных капиллярно-пористых материалов / В.Ю. Карпов, А.С. Высоцкий // Тезисы конференции IV Mizinarodni vedecko-prakticka conference Veda a technologie: krok do budoucnosti - 2010 (s. Praha, Ceska, 2010 r.)

3. Шаповалов В.И. Легирование водородом//Днепропетровск. Журфанд. -2013. -385с.

4. Komissarchuk Olga. Pore structure and mechanical properties of directionally solidified porous aluminum alloys/ Xu Zhengbin, Hao Xai, Vladimir Karpov // CHINA FOUNDRY Research & Development. - 2014. - V.11. - № 1. - P. 1 – 7.

5. Komissarchuk Olga Three-dimensional numerical simulation and experimental studies of pure aluminum and aluminum alloys during gasar process/ Mouhamadou Diop, Hai Hao, Xinglu Zhang, Vladimir Karpov, Mario Fafard // Journal of Porous Media. -V.20. -2017. -№1. -P. 47-65.

3MICT

Abdullaev D.N. ugli THE ACTIVITIES OF ABU RAYHON BERUNI AND HISTORY OF THE EVENT OF AWARDING IT	4
Aluvihara S., Kalpage C.S. SYNTHESIS OF COST EFFECTIVE ACTIVATED CARBON USING DISPOSABLE COCONUT SHELLS AND THEIR IMPORTANT CHARACTERIZATIONS	8
Angelov N. COVID'19 AND THE EUROPEAN UNION	9
Artesa O.M. HISTORY OF SENTIMENTAL PROSE IN ALBANIAN LITERATURE (SENTIMENTALITY AS A LITERARY, CULTURAL AND HISTORICAL PHENOMENON)	14
Babič M. A HYBRID SYSTEM OF MODELLING WITH PATTERN RECOGNITION USING IN PUBLIC TRAFFIC	20
Babiuk D. PHOTOGRAPHERS M. GREIM AND S. GILLER ROLE IN INITIATION OF CINEMATOGRAPHY IN PODILLYA IN THE END OF XIX AN BEGINNING OF XX CENTURY	27
Beriashvili R., Kazaishvili A. MARKETING STRATEGIES USED BY GEORGIAN BEAUTY COMPANIES AND CHALLENGES THEY FACE IN NEW TECHNOLOGY ERA	29
Bhardwaj V. ORAL NARRATIVES AS HISTORY: A CASE STUDY OF SHIMLA HILLS	31
Bielčíková K., Šutovcová L. STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS MEDIA EDUCATION AND CRITICAL THINKING	51
Borissova E., Ivankovska Sn., Pavlov Pl., Glogovska P. ASTHMA AND COVID - 19 IN AMBULATORY PRACTICE – EPIDEMIOLOGICAL STUDY	53
Braykova R., Toneva A. PURCHASE MOTIVATION OF ORGANIC FOODS AMONG CONSUMERS IN BULGARIA	55
Chrząszcz M., Granica S., Szewczyk K.D.S. CHEMICAL COMPOSITION OF <i>CEPHALARIA URALENSIS</i> (MURRAY) ROEM. & SCHULT	58
Cornoiu E., Cornoiu C. THE SCULPTURAL ENSEMBLE “THE PATH OF THE HEROES’ SOULS” OF TÂRGU-JIU IN THE COLLECTIVE MEMORY OF THE PEOPLE OF GORJ COUNTY	60
Galabova B. APPLICATION OF AGILE METHODOLOGY IN INDUSTRIAL PROJECT MANAGEMENT	63
Garayev N. QUALITY OF SERVICE EVALUATION MODELS IN NGN NETWORKS	67
Gheorghiu O.R.C. QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ANALYSIS OF FOOD WEIGHT SUPPLEMENTS FOR ADULTERING DETECTION	70
Hodáková S. WELL-BEING OF TEACHERS IN THE CONTEXT OF REMOTE TRAINING OF FUTURE TRANSLATORS AND INTERPRETERS	72
Imanova G. CRYSTAL STRUCTURE of TiO₂ NANOPARTICLES	74
Itach Y. FINANCIAL LITERACY LEVEL OF HIGH SCHOOL STUDE AND ITS ECONOMIC PATTERNS REFLECTIONS	76
Jafarli H. PROBLEMS OF MODERNIZATION OF THE STRUCTURE OF THE NATIONAL ECONOMY IN MODERN CONDITIONS	78
Kaimov S., Kaimov A., Kaimov Ab., Kaiym T., Tuleshov A., Primbetova A. SOLVING THE PROBLEM OF SCALING THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF PLANT MICROPROPAGATION BY CREATING A ROBOTIC COMPLEX	82
Konakbayeva T.E. PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR PRIMARY PATRIOTIC EDUCATION OF PRE-SCHOOL CHILDREN	84
Krucká J. IMPLEMENTATION OF NON-VIOLENT COMMUNICATION IN	

МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

205

Гинзбург А.А., Хазеев Е.В. ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРОСИСТЕМ С АДАПТАЦИЕЙ К НАГРУЗКЕ

214

Глуган В.С. ДЕЯКІ ПИТАННЯ КРИМІНАЛЬНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ З МОТИВІВ НЕНАВИСТІ

218

Глуздовська В.В. НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА: МЕТОДИКИ ТА МЕТОДИ НА ПРАКТИЦІ

220

Головенько Ю.О., Кобак С.Я. ВПЛИВ РЕТАРДАНТІВ НА ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ТА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ

223

Голуб Л. АКТУАЛЬНІСТЬ КВЕРЦЕТИНУ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ УСКЛАДНЕНЬ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19 ЯК ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ТА ЛІКАРСЬКОГО ПРЕПАРАТУ

225

Гринців М.В. РОЗВИТОК МОВИ У ДІТЕЙ З ЗАТРИМКОЮ ПСИХІЧНОГО РОЗВИТКУ ЧЕРЕЗ АРТ-ТЕРАПІЮ

228

Гурбанова Ф.Х. КЫЗЫ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

231

Гусейнов Ш.А., Гасымова Т.А. СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОБРАЗОВАНИЮ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

234

Густелев О.О., Осипов В.О. ОКРЕМІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА ДІЛЯНКАХ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

236

Гуцуляк Л.І. ПРОФЕСІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ СОЦІАЛЬНОГО ПЕДАГОГА У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

239

Данішура Л.В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СФЕРИ ПРАЦЕВЛАТУВАННЯ НА ЗАКОНОДАВЧОМУ РІВНІ

243

Дзись Т., Дзись Г., Катериняк А. ПРОЗОВА МІНІАТЮРА В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРОЗНАВЧОЇ ЖАНРОЛОГІЇ

245

Ессам Е., Кричковська Л.В. ВИБІР ВУГЛЕЦЬВМІЩУЮЧИХ НАНОСОРБЕНТІВ ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ З ВОДИ МЕТАЛІВ ТА НАФТОПРОДУКТІВ

248

Жамалиева А.К., Тажибаева Ж.Е., Шаймерденова Г.О. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ЛАТИНСКОМУ ЯЗЫКУ

251

Заїка О.О. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКІВ ЕКСПОРТНО-ІМПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ У СФЕРІ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

254

Исаева Ш.Г. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ ТОРАГАЙ И ГЫЗМЕЙДАН (АЗЕРБАЙДЖАН)

256

Карпов В.Ю. САМОСМАЗЫВАЮЩИЕСЯ ПОДШИПНИКИ ИЗ ГАЗАРОВ

258

Кацев С.Ш., Кухарчук В.В., Мадьяров В.Г. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ НЕСТАНДАРТНОГО АНАЛІЗУ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЦІ: КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З ІДЕАЛЬНИМИ ІНДУКТИВНОСТЯМИ

261

Каянович С.С. К ПОСТРОЕНИЮ РАЗНОСТНОГО МЕТОДА ДЛЯ СТЕРЖНЕВОГО ТЕЧЕНИЯ

264

Квасніцька Л.С., Войтова Г.П. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ НА РІЗНИХ ФОНАХ УДОБРЕННЯ

268

Квасніцька Л.С., Войтова Г.П. ВПЛИВ СІВОЗМІННОГО ФАКТОРА ТА БІОДЕСТРУКТОРА НА ЕФЕКТИВНОСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВОЛОГИ РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ

270

Кецкало В.В., Тернавський А.Г., Поліщук Т.В. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ І ГІБРИДІВ БУРЯКУ СТОЛОВОГО *BETA VULGARIS L.* ЗАКОРДОННОЇ СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОНОМІЧНО ОБҐРУНТОВАНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

272