

SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE AND TECHNOLOGY: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS



**PROCEEDINGS OF II INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
NOVEMBER 17-19, 2022**

**OSAKA
2022**

SCIENCE AND TECHNOLOGY: PROBLEMS, PROSPECTS AND INNOVATIONS

Proceedings of II International Scientific and Practical Conference

Osaka, Japan

17-19 November 2022

Osaka, Japan

2022

UDC 001.1

The 2nd International scientific and practical conference “Science and technology: problems, prospects and innovations” (November 17-19, 2022) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2022. 837 p.

ISBN 978-4-9783419-1-4

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and technology: problems, prospects and innovations. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2022. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-technology-problems-prospects-and-innovations-17-19-11-2022-osaka-yaponiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: osaka@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2022 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2022 CPN Publishing Group ®

©2022 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Гарбар Л. А., Ващенко Р. А., Ткаченко Є. О.* 15
ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА АСИМІЛЮЮЧИЙ АПАРАТ
2. *Федяєва А. С., Шевченко О. Б.* 18
ІСТОРІЯ ПОХОДЖЕННЯ СТАРОДАВНЬОЇ ПОРОДИ ЧАУ-ЧАУ

VETERINARY SCIENCES

3. *Кос'янчук Н. І.* 22
САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО ТРАНСПОРТУВАННЯ КОНЕЙ

BIOLOGICAL SCIENCES

4. *Власик М. А.* 28
ТИРЕОЇДИТ ХАШИМОТО
5. *Кормиш О. І., Максименко Ю. В., Вискушенко Д. А.* 31
СИНТЕЗ АНТИБІОТИКУ ХЛОРАМФЕНІКОЛУ (ЛЕВОМІЦЕТИНУ) З КУЛЬТУРИ STREPTOMYCES VENEZUELA
6. *Шевчук Л. М., Мазурок М. Ю.* 35
МАЛАКОЦЕНОЗИ ПІВДЕННОГО БУГУ В МЕЖАХ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

MEDICAL SCIENCES

7. *Akhrorkhodjayev N., Astanakulova M.* 37
FEATURES OF CLINICAL COURSE OF DENTAL CARIES IN CHILDREN FROM RURAL AREA
8. *Bekjanova O. Ye., Adizov M. A.* 40
THE STATE OF THE HYGIENE OF ORAL CAVITY OF WORKERS IN THE OIL REFINING INDUSTRY
9. *Shandyba S., Kucherenko T., Yunkin Ya.* 43
IMMUNOLOGICAL STATUS OF PATIENTS BEFORE AND AFTER SURGICAL INTERVENTIONS ON PERIODONT WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS
10. *Бакун О. В., Димурач І. Ю.* 50
ВПЛИВ COVID-19 НА ПЕРЕБІГ ВАГІТНОСТІ ТА ПОЛОГІВ
11. *Бакун О. В., Дмитрієва Д. В.* 63
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО МЕТОДИКИ ЛІКУВАННЯ ЕКТРОПІОНУ ШИЙКИ МАТКИ
12. *Бакун О. В., Дуда К. В.* 76
РАК ШИЙКИ МАТКИ: ОГЛЯД СТАНДАРТНОГО СКРИНІНГУ
13. *Бакун О. В., Сохацька А. В.* 82
АДАПТАЦІЙНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ ЖІНКИ ПІД ЧАС ВАГІТНОСТІ

24. **Danchenko Yu., Kondratenko O., Nikulesko D., Nikulesko A.** 164
THE FEASIBILITY OF RESEARCH ON THE IMPACT OF THE USE OF EXPLOSIVES IN A MILITARY CONFLICT ON THE ECOLOGICALLY SAFE STATE OF THE ENVIRONMENT
25. **Fialko N., Stepanova A., Navrodska R., Shevchuk S.** 168
EXERGETIC INVESTIGATIONS OF HEAT RECOVERY SYSTEMS OF BOILER PLANTS WITH ANTI-CORROSION PROTECTION METHODS OF GAS TRAILS
26. **Kondratenko O., Babakin V., Krasnov V., Semykin V.** 176
THE FEASIBILITY OF RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROTECTING THE ENVIRONMENT FROM THE COMPLEX PHYSICAL AND CHEMICAL EFFECTS OF RECIPROCATING INTERNAL COMBUSTION ENGINES WITH VARYING DEGREES OF WEAR
27. **Miasoiedova A., Shcherbak O., Shevchenko R.** 179
SEPARATE ISSUES OF IDENTIFYING CENTRAL SIGNS AND WAYS OF SPREADING EMERGENCY SITUATIONS DUE TO FIRE AT CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES
28. **Zditovetskyi Yu. S., Bisikalo O. V., Ivanov Yu. Yu.** 184
OVERVIEW AND NUMERICAL EXAMPLES OF THE TEXT SIMILARITY METRICS
29. **Бабала Л. В., Саврій С. В., Лукомський О.** 189
МОДЕЛІ ТА АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ ТРАЄКТОРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ
30. **Босий М. В., Боса О. А., Лисенко А. Я., Мануйлович А. В., Бельченков Є. В., Шевченко О. А., Аврамеко Є. В.** 193
МОДЕЛЮВАННЯ ЗАТВЕРДІВАННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУ ПРИ ІНТЕНСИВНОМУ ТЕПЛООБМІНІ
31. **Карнов В. Ю., Носко О. А., Ковзін А. М., Аюпова Т. А.** 199
ВПЛИВ ВОДНЮ НА СТРУКТУРУ ВИЛИВКІВ МЕТАЛІВ
32. **Кіпенський А. В., Куліченко В. В.** 208
МОДУЛЯЦІЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АПАРАТІВ ДЛЯ СВІТЛОДІОДНОЇ ТЕРАПІЇ
33. **Слітюк О. О., Мартовод Є. О.** 216
ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ У ВІДЕОРЕКЛАМІ
34. **Фиалко Н. М., Навродская Р. А., Гнедаш Г. А., Шевчук С. И.** 220
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗДУХОГРЕЙНЫХ РЕКУПЕРАТОРОВ В ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ СТЕКЛОВАРЕННЫХ ПЕЧЕЙ

ВПЛИВ ВОДНЮ НА СТРУКТУРУ ВИЛИВКІВ МЕТАЛІВ

Карпов Володимир Юрійович

проф., д.т.н.,

Носко Ольга Анатоліївна

декан, к.т.н.,

Ковзик Анатолій Миколайович

в.о.зав.каф., к.т.н.

Аюпова Тетяна Анатоліївна

доц., к.т.н.

Українській державний університет

науки і технологій,

м. Дніпро, Україна

Анотація: Розглянуто особливості технології отримання газарів та принципи керування параметрами їхньої структури (розмір, орієнтація пор) в результаті газар-процесу. Встановлений вплив пористості на розмірні параметри пор мідних газарів, а також на їхній тимчасовий опір руйнуванню. Встановлені закономірності структуроутворення та формування комплексу механічних властивостей газарів під час пластичної деформації прокаткою та волочінням.

Ключові слова: водень, гартування, механічні властивості, мікроструктура, макроструктура.

Наявні літературні дані про вплив водню на фізичні і механічні властивості алюмінію і магнію, а також міді та її сплавів (бронзи, латуні) при кімнатній та підвищених температурах мають великий розбіг. Однак усі автори відзначають, якщо насиченість металу воднем зростає, то зростає і кількість дефектів у металі при будь-якій температурі [1, с.137; 2, с. 134].

Дослідження проводили для заліза, нікелю, міді й алюмінію, як основних компонентів конструкційних і ливарних сплавів. Розчинність у твердому стані вивчали в інтервалі тисків водню 0,1...2 МПа та при температурах (Тпл - 50°C)

з інтервалом 50°C. Виміри проводили за методикою загартування зразка з фіксованої температури і тиску та наступною вакуумною екстракцією водню і виміру кількості водню, що виділився. У цілому результати підтверджують закон Сівертса та інших авторів [1, с.138, 2] з незначним відхиленням в області високих тисків.

Отримані експериментальні дані використовуються для більш точної побудови фазових діаграм метал-водень. Ці діаграми необхідні для прогнозування взаємодії металів та сплавів з воднем та зміни їх властивостей. Ці діаграми були застосовані у розробках нових легких композитних матеріалів.

Водень має дуже незначну розчинність в алюмінії і, як наслідок, слабо впливає його на фізичні властивості.

Мідь, та сплави на її основі (бронзи і латуні) розчиняють водень сильніше, і дія його не є однозначною. Але, фізичні властивості всіх металів поступово знижуються з ростом концентрації водню. Обов'язково треба відзначити водневу ламкість, яка з'являється в металах при певних концентраціях розчиненого водню.

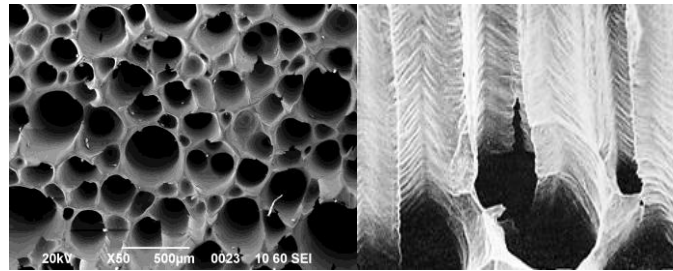
Дані про розчинність водню в нікелі добре співпадають з даними [2, с.251; 3, с.26], що ще раз підтверджує вірність вибраної методики.

Механічні властивості зазначених металів змінюються, особливо в залежності від умов виготовлення зразків. Якщо зразки зазнавали навіть короткочасного плавлення, то це приводило до помітних змін внутрішньої структури. У зразках виникали мікро-, макропорожнечі, які в основному визначали механічні властивості зразків [4; 5; 6, с.78].

На цьому ефекті оснований так званий газар-процес при якому у середині виливка формуються пори, розміром та орієнтацією яких можливо керувати (рис.1). Сформовані пори – канали мають чітку орієнтацію у виливках, що робить газар дуже привабливим матеріалом для промисловості.

Кристалізація розплаву, насиченого воднем, при переохолодженні нижче лінії евтектичної рівноваги, призводить до розпаду рідини на кристалічну та

газову фази [5; 6, с. 26-54]. Це призводить до формування геометрично впорядкованих структур, подібних до евтектичних колоній, але з тією відмінністю, що одна з фаз – газоподібна (водень).



а

б

Рис. 1. Вид мікроструктури зламу газара: а - x50; б - x100

Суть технологічного процесу отримання газарів, заснованого на цьому явищі, полягає в тому, що заданий матеріал (метал, сплав, кераміка) розплавляють в автоклаві в атмосфері водневмісного газу при певному тиску (тиск насичення P_H). Протягом деякого часу розплав насичується воднем до необхідної концентрації – відбувається сатурація розплаву. Після сатурації розплав заливають у кристалізатор, розташований у тому ж автоклаві. Тиск газу в автоклаві перед заливкою розплаву кристалізатор можна змінювати і доводити до необхідної величини (тиск кристалізації P_K). Якщо необхідно отримати структуру стільникового типу, яка складається з циліндричних пор, тиск зазвичай не змінюють при кристалізації. Для отримання більш складних за формою пор (конусні пори, еліпсоїдальні, сферичні) слід змінювати тиск газової фази безпосередньо в процесі кристалізації [6].

Для визначення структури пористості газарів використовували метод фарбування пор з наступним скануванням поверхні макрошліфа та обробки зображення графічним редактором на комп'ютері. Це дозволяло прискорити вимірювання пористості та збільшити його точність. Крім того така методика дозволяє вимірювати пористість окремих ділянок зразка, що раніше було зробити складно. Запропонована методика дозволяла розбити зразок газара на зони росту пор і аналізувати кожен окремо (рис.2). Крім перелічених вище умов процесу для отримання необхідної структури у виливку газара, велике значення має орієнтація відведення тепла від розплаву, який кристалізується у

формі. Утворення пористої структури газарів іде аналогічно евтектичній кристалізації. Пори завжди орієнтовані перпендикулярно фронту кристалізації. Тому для отримання пор з радіальною орієнтацією необхідно забезпечити радіальне відведення тепла, а для отримання аксіальної орієнтації пор - аксіальну орієнтацію тепловіддачі.

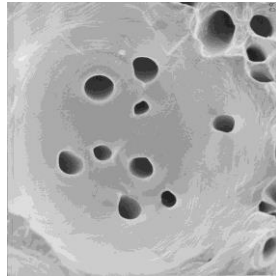


Рис. 2. Вид пор різного розміру у мікрошліфі газара, x100

Газар - анізотропний матеріал за рахунок довгих пор, орієнтованих в одному напрямку. Тому на механічні параметри газара впливає його пористість, розмір, форма та спрямованість пор [7, с. 132-145]. Відомо, чим більша пористість зразка, тим меншим є його опір руйнуванню. Для кожного пористого матеріалу характерна своя залежність опору руйнуванню від пористості. Залежність тимчасового опору руйнуванню мідних газарів від їх пористості відображена на рис.3. Хід кривих залежностей загалом якісно збігається з типовим, але тимчасовий опір руйнуванню газарів змінюється нерівномірно. Криві залежності мають перегини, особливо виражений – у кривій 2, яка відповідає залежності тимчасового опору руйнуванню від пористості, по площині фактичного перерізу зразка [6].

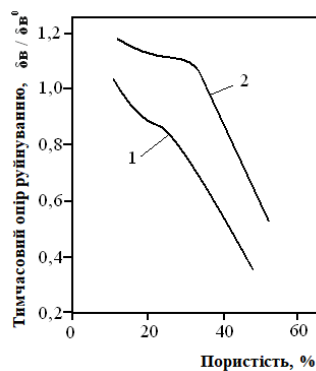


Рис.3. Вплив пористості на тимчасовий опір мідних газарів: 1 – за площею перерізу зразка; 2 – за площею фактичного перерізу зразка

Діаметр і довжину пор газарів при їх виробництві можна змінювати досить широких межах (рис.4). Ці параметри залежать як від тиску при кристалізації, так і від пористості. Діаметр пор (2) менш інтенсивно змінюється від пористості (П), ніж їх довжина (1).

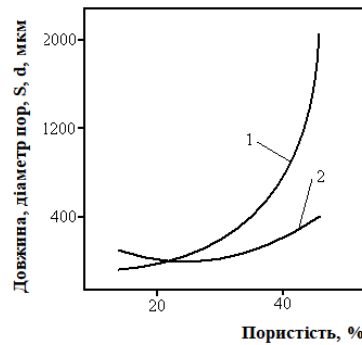


Рис.4. Вплив пористості на довжину – 1 та діаметр пор газара – 2

Структуру газару можна розглянути за допомогою моделі – пакета металевих труб, де було визначено, що є певні закономірності між діаметром труб і товщиною стінок при деформації: чим меншим є діаметр труби (d) і товщю її стінки (S), тим складніше поводитьься їх деформація (рис.5).

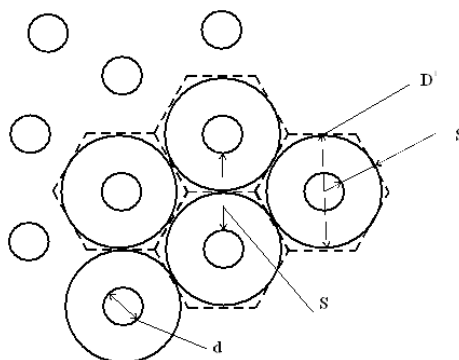
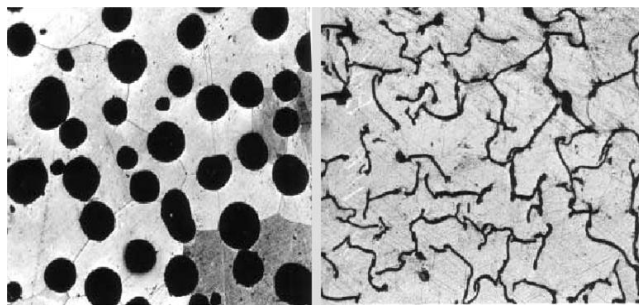


Рис. 5. Модель газару як пакета труб однакового діаметра: d – внутрішній діаметр труби; S - відстань між центрами труб, D_1 - діаметр труби, S_1 - товщина труби

Традиційною технологією виготовлення газарів литтям можна отримувати пори діаметром 10 – 15мкм при пористості 25 – 30%. Виготовлення газарів з порами, меншими по діаметру, є складним. Виготовити традиційним способом зразки газарів з порами, що мають розмір близько мікрона і розташованими рівномірно за об'ємом металу, практично неможливо. Для цього потрібно проводити деформацію зразків газарів.

З рисунку 6 добре видно, що при досить великих деформаціях прокаткою (35...40%) форма пор усередині зразків газарів змінюється. Для досягнення такого ж ступеня деформації зразків при волочінні необхідно 55...60% обтискання. Ця залежність зміни форми пор в структурі характерна для всіх ступенів деформації зразків прокаткою та волочінням.



а

б

**Рис. 6. Форма пор газарів у вихідному та деформованому станах
а - вихідні пори діаметром 50-150 мкм, б - вид пор після деформації з
великим ступенем обтискання (прокатка - 35 - 40%, волочіння - 55-60%),
x50**

Зразки газарів після деформації однозначно демонструють вищі механічні показники при всіх ступенях деформації порівняно з недеформованими контрольними зразками. Газар прокатаний до прутка діаметра 10 мм при максимальній деформації вихідних зразків діаметром 20 мм після відпалу мав міцність у 1,5 – 2 рази вищу, ніж недеформований. Якщо зразок газара не піддавали відпалу, його міцність була вищою в 2 – 3 рази у порівнянні з недеформованим. Це стосується міді, яка має відносно низьку міцність та високу пластичність. Для інших металів механічні властивості підвищуватимуться аналогічно, але від більш високих значень.

Завдяки своїй структурі газари мають високий ступінь анізотропності механічних властивостей, які після деформації збільшуються - відбувається значне зміцнення газарів. Інтенсивність зміцнення газарів при деформації є істотно більшою у порівнянні з іншими ізотропними пористими металами [8].

Дослідження газарів при деформації дозволяють зробити наступні висновки.

1. Деформація зразків призводить до потоншення перегородок між порами. Якщо ця величина становить 5 – 50мкм, відбувається помітне зміцнення зразків газарів. Цей ефект аналогічний до підвищення міцності металевих вусів при їх товщині менше 20мкм. Збільшення міцності газарів із зменшенням відстані між порами зберігається як для прокатаних, так і волочених зразків, а також відпалених після деформації.

2. Межа плинності зразків газарів із підвищенням їх пористості знижується у 2 – 3 рази у порівнянні з монолітними зразками. При деформації зразків газарів їхня межа плинності нелінійно зростає.

3. При волочінні заготовок газарів ступінь їх деформації має бути на 25 - 40% вищою, ніж при прокатці, для отримання аналогічної структури по всьому перерізу.

Висновки

1. Розглянуто особливості технології отримання газарів та принципи керування параметрами їхньої структури (розмір, орієнтація пор) в результаті газар-процесу. Суть технологічного процесу отримання газарів полягає в розплавленні в автоклаві в атмосфері водневмісного газу при певному тиску (тиск насичення P_H); сатурації розплаву воднем; кристалізації в кристалізаторі автоклава з можливістю регулювання тиску газу для отримання пор необхідного типу. Формування пористої структури газарів іде аналогічно евтектичній кристалізації. Пори завжди орієнтовані перпендикулярно фронту кристалізації. Для отримання пор з радіальною орієнтацією необхідно забезпечити радіальне відведення тепла, а для отримання аксіальної орієнтації пор - аксіальну орієнтацію тепловіддачі.

2. Встановлений вплив пористості на тимчасовий опір руйнуванню мідних газарів. Хід кривих залежностей тимчасового опору руйнуванню загалом якісно збігається з типовим, але змінюється нерівномірно: на кривих наявні відповідні перегини. Побудовані криві залежності розмірні параметри пор мідних газарів від їхньої пористості. Довжина і діаметр пор газу залежать як від тиску при кристалізації, так і від пористості. Діаметр пор менш

інтенсивно змінюється від пористості, ніж їх довжина.

3. Встановлені закономірності структуроутворення та формування комплексу механічних властивостей газарів під час пластичної деформації прокаткою та волочінням. Форма пор усередині зразків газарів змінюється. Перегородки між порами потоншуються. Якщо ця величина становить 5 - 50мкм, відбувається помітне зміцнення. Збільшення міцності газарів із зменшенням відстані між порами зберігається як для прокатаних, так і волочених зразків, а також відпалених після деформації.

При деформації зразків газарів їхня межа плинності нелінійно зростає. При волочінні заготовок газарів ступінь їх деформації має бути на 25 – 40% вищою, ніж при прокатці, для отримання аналогічної структури по всьому перерізу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гарина И. М., Хасин С. И. Высокопористые спеченые материалы на основе железа и его сплавов за рубежом / Обзорная информация ЦНИИ информации и технико-экономических исследований в черной металлургии // - М., 1981. – С. 137-139.

2. Пористые проницаемые материалы: Справ, изд. / Под ред. Белова С. В. //-М.: Металлургия, 1987. -335 с.

3. Mahdi Divandari Metal Foams // Iran University of Science and Technology, 2006, 240 p.

4. Скороход В. В. Порошковые материалы на основе тугоплавких металлов и соединений // - К.: Техника, 1982. – 169 с.

5. Карпов В. Ю., Шаповалов В. И., Карпов В. В. Водород – легирующий элемент эвтектических сплавов – газаров // Тезисы международной конференции ВОМ-2007, Донецк, - 2007., май 21 -25, - С. 577-580.

6. Данченко О. В. Формирование структуры и разработка технологических параметров получения пористой меди повышенной прочности/ Дис. кан. тех. наук. – Д., ДМетАУ. 1987. - 150с.

7. Скороход В. В. Физико-химические свойства пористых материалов // Порошковая металлургия. – К.: Наукова думка, 1977. – С. 120 – 190.

8. Щербань М. И. Влияние пористости на механические свойства металлов, получаемых методами порошковой металлургии // Порошковая металлургия. – 1973. - №10., - С.70 – 77.