

Фізико-хімічні, структурні та технологічні властивості розплавів, стекол та волокон на основі гірських порід і відходів металургійного виробництва

Частина 2. Дослідження властивостей та структури модифікованих мінеральних волокон

**І. І. Дідук, Ю. М. Чувашов, О. М. Яценко, Г. Ф. Горбачов,
Г. С. Грицак**

Досліджено властивості та структуру волокон із гірських порід базальтоподібного складу та відходів феронікелевого виробництва. Показано, що отримані волокна мають підвищені показники температури- та лугостійкості.

Ключові слова: дослідження, розплави, стекла, феронікелеві шлаки, волокна.

Вступ

Базальтові волокна — приклад волокнистої сировини, яка завдяки багатокомпонентному як мінералогічному, так і хімічному складам (містить основні оксиди — SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , TiO_2 , Na_2O , K_2O , а також їх сполуки) характеризується високими експлуатаційними властивостями. Для отримання волокон з заданими характеристиками (наприклад, більш високомодульними, температуростійкими, луго- або кислотостійкими) існує можливість спеціального підбору вихідної сировини або коригування наявної.

Об'єкти та методи досліджень

Як об'єкти досліджень в роботі використано модифіковані мінеральні волокна на основі гірських порід базальтоподібного складу та відходів виробництва феронікелю (волокна на основі масивних стекол, отримані на лабораторній установці методом однофільерного витягування з різним діаметром отвору та при різних температурах). Структуру волокон досліджували за допомогою мікроскопу МБВ-6 при збільшенні до 750 разів, де також вимірювали діаметр волокон.

Основна частина

Представляло інтерес визначення властивостей отриманих волокон на основі багатокомпонентної силікатної системи — гірської породи базальтоподібного складу і феронікелевих шлаків та їх структури. Для таких волокон є характерним сизобурий колір, можливо з металевим відблиском (рис. 1). Отримані волокна мали рельєф, аналогічний рельєфу стекол, що досліджували раніше (наст. сб., с. 30—34). Поверхня стекол була не завжди гладкою, на поверхні деяких волокон спостерігалися нерівності, налипання розплаву скла (рис. 2), що можна пояснити складностями лабораторного технологічного процесу. На рис. 3 показано зразки волокон

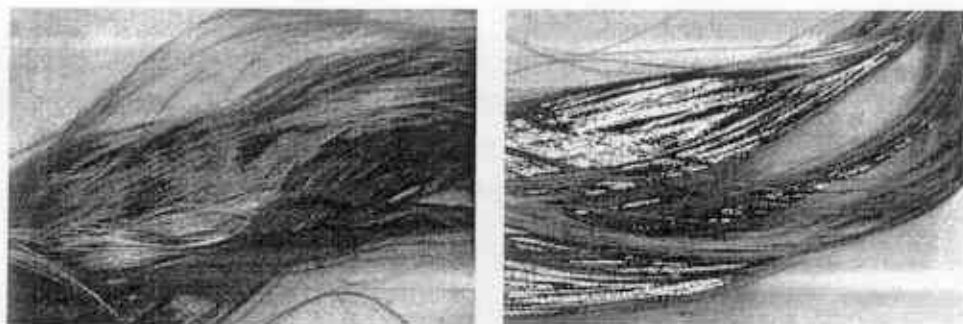


Рис. 1. Зразки волокон з добавками феронікелевих шлаків.

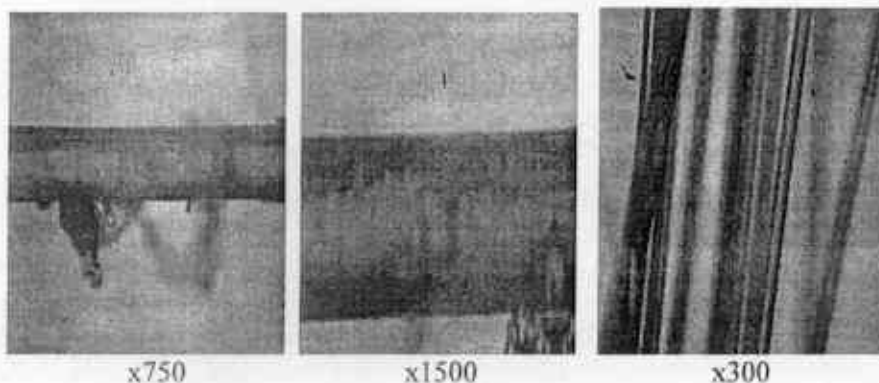


Рис. 2. Зразки структури феронікелевих шлакових волокон.

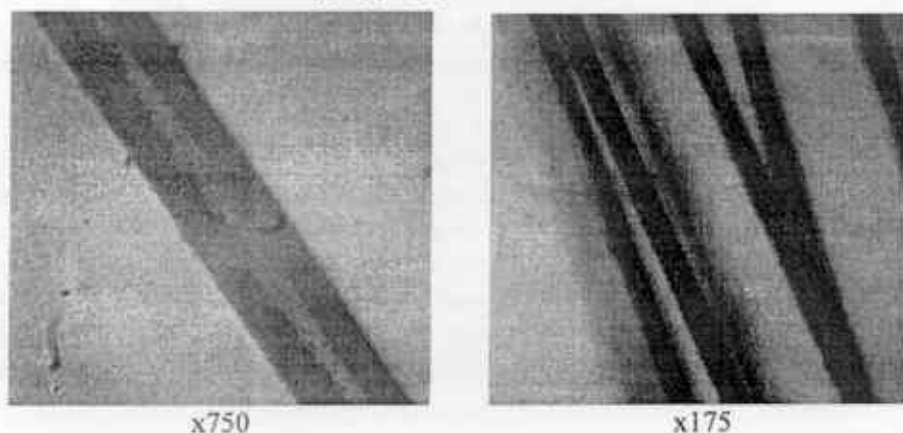


Рис. 3. Зразки волокон діаметром 52—160 мкм з базальтошлакоподібних стекол.

діаметром 52—160 мкм. На рис. 4 наведено результати досліджень впливу температури на міцність волокон. Отримані волокна доволі стійкі до високих температур. На рис. 5 представлено результати досліджень хімічної стійкості синтезованих волокон. Як видно на рис. 5, волокна із штучно синтезованої сировини (з додаванням феронікелевих шлаків) стійкі до дії агресивного середовища. Особливо це стосується показника лугостійкості. Результати досліджень підтверджуються електронно-мікроскопічними знімками волокон після перебування їх в агресивному середовищі (рис. 6—8).

Волокна відрізняються наявністю в структурі шпінелевидних сполук типу NiAl_2O_4 (з кубічною сингонією) і більш стійкі до хімічних реагентів (рис. 8).

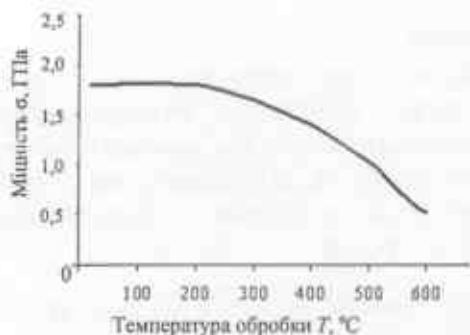


Рис. 4. Залежність міцності волокон від температури.

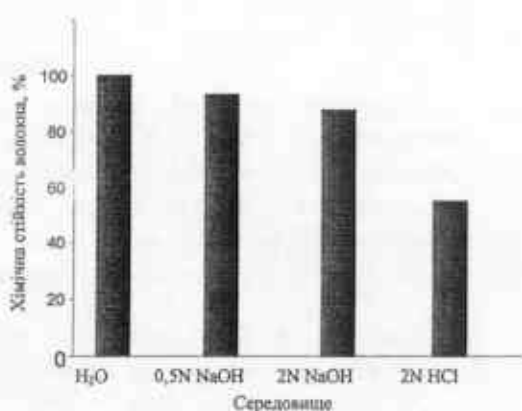


Рис. 5. Хімічна стійкість волокон в різних середовищах.

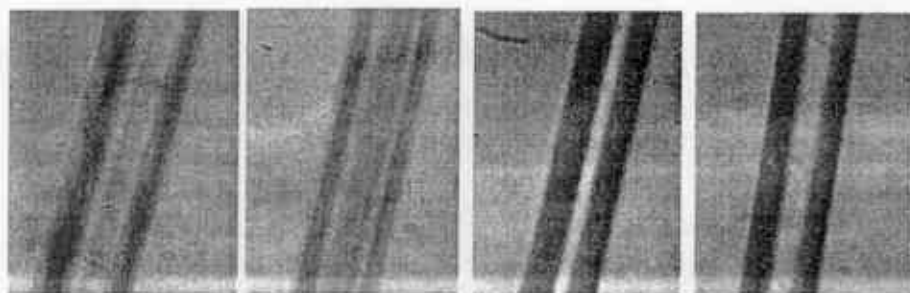


Рис. 6. Структура волокон після перебування в агресивному середовищі (2N HCl).



Рис. 7. Структура волокон після перебування в агресивному середовищі 2N NaOH.

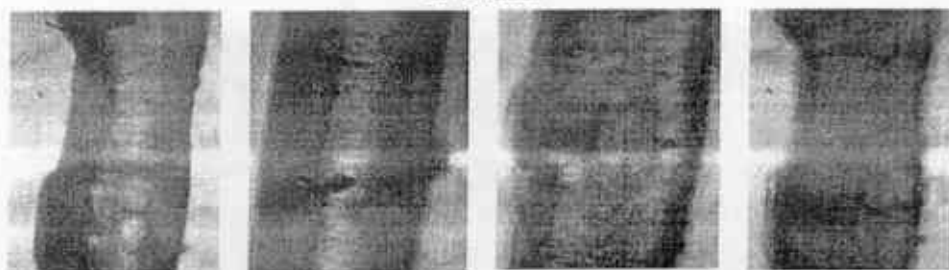


Рис. 8. Шпінелевидні сполуки в структурі волокон після перебування в агресивному середовищі.

Підвищена стійкість шлакових [1—3] та базальтошлакоподібних волокон в агресивних середовищах пояснюється доволі високою силою зв'язності структурного каркасу скла, що утворюється, а також формуванням на поверхні важкорозчинної стекломікросталічної плівки, яка складається із протошпінельних та протопіроксенових угруповань.

Висновки

Отримані волокна різного діаметру та структури на основі синтезованих стекл з гірських порід і відходів металургійного феронікелевого виробництва мають підвищені показники температуро- та лугостійкості і можуть знайти застосування як самостійно, так і при виготовленні різного роду композиційних матеріалів в будівельній, хімічній, аграрній та інших галузях господарства.

1. Ильченко А. И., Горобинская В. Д., Махова М. Ф., Кравченко И. А. Штапельные волокна на основе ферроникелевых шлаков // Строительные материалы и конструкции. — 1986. — № 2. — С. 20—21.
2. Горобинская В. Д., Кравченко И. А., Хан Б. Х. Щелочестойкие силикатные волокна на основе ферроникелевых электропечных шлаков // Материалы на основе стекла для строительства. — М., 1990. — С. 24—26.
3. Орлов Д. Л., Мурашова Г. Е., Бреева И. В. Разработка стекловолкна с уменьшенным содержанием ZrO_2 , устойчивого в цементном камне // Исследование химически устойчивых стекл, волокон и материалов на их основе. — М.: ГИС, 1985. — С. 25—27.

Физико-химические, структурные и технологические особенности расплавов, стекл и волокон на основе горных пород и отходов металлургического производства

Часть 2. Исследование особенностей и структуры модифицированных минеральных волокон

И. И. Дидук, Ю. Н. Чувашов, О. М. Ященко, Г. Ф. Горбачов,
Г. С. Грицак

Исследованы свойства и структура волокон из горных пород базальтоподобного состава и отходов ферроникелевого производства. Показано, что полученные волокна имеют повышенные показатели температуро- и щелочестойкости.

Ключевые слова: исследование, расплавы, стекла, ферроникелевые шлаки, волокна.

Physical and chemical, structural and technological properties of melts, glasses and fibres on the basis of rocks and waste of metallurgical manufactures

Part 2. Researches of properties and structure of modification mineral fibers

I. I. Diduk, Yu. N. Chuvashov, O. M. Yaschenko, G. F. Gorbachov,
G. S. Gritzak

In article researches of properties and structure of fibers from rocks basalt-similar composition and a waste ferronickel manufactures are resulted. It is shown that the received fibres have the raised parameters temperature- and alkali resistance.

Keywords: researches, melting, glasses, ferronickel slags, fibres.