

УДК 677.522

Бердник О.Ю., канд. техн. наук, доцент
Майстренко А.А., канд. техн. наук
Петрикова Є.М., канд. техн. наук

Київський національний університет будівництва і архітектури, [kseniarezник87@gmail.com](mailto:kсениarezник87@gmail.com)

ВПЛИВ БАЗАЛЬТУ РІЗНИХ РОДОВИЩ НА ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІЕТИЛЕНУ

Сучасний розвиток економіки потребує створення широкого асортименту термопластичних полімерних матеріалів, за рахунок обмеженої кількості типів крупнотонажних полімерів не можливо задовольнити різні співвідношення вимог, які висуваються споживачами для різних областей застосування [1]. Модифікацією крупнотонажних полімерів, вдосконаленням процесів їх виробництва, якості сировини і методів суміщення компонентів, вдається досягнути суттєвого підвищення якості, як самих полімерів, так і властивостей композитів на їх основі, що дозволяє розширити асортимент і області застосування.

В теперішній час для підвищення перспективності і конкурентоспроможності композиційних матеріалів на ринку полімерної продукції високі потенційні можливості підвищення властивостей полімерматричних композитів (ПМК) закладені у використанні не дорогих наповнювачів, в число яких входять базальтові мінеральні наповнювачі [2].

В даній роботі був використаний базальт різних родовищ: Б_{ян} – родовище Янова Долина і Б_{ус} – родовище Усачківське. Для отримання композиційного матеріалу був використаний базальт різних родовищ подрібнений на кульовому млині до фракції ≤ 140 мкм, в якості в'язучого використовували поліетилен низького тиску (ПНТ). Кількість дисперсного наповнювача в полімерній матриці складало 40 мас.од., дана кількість є оптимальною для композиції на основі дисперсного базальту і поліетилену, що доведено в роботах. Вплив дисперсного наповнювача оцінювали за зміною фізико-механічних і хімічних характеристик [3].

Дослідження дисперсних наповнювачів, які було використано в дослідженнях, методом електронної мікроскопії показало, що для частинок базальту характерна певна агломерація частинок, що свідчить про високу активність (рис. 1).

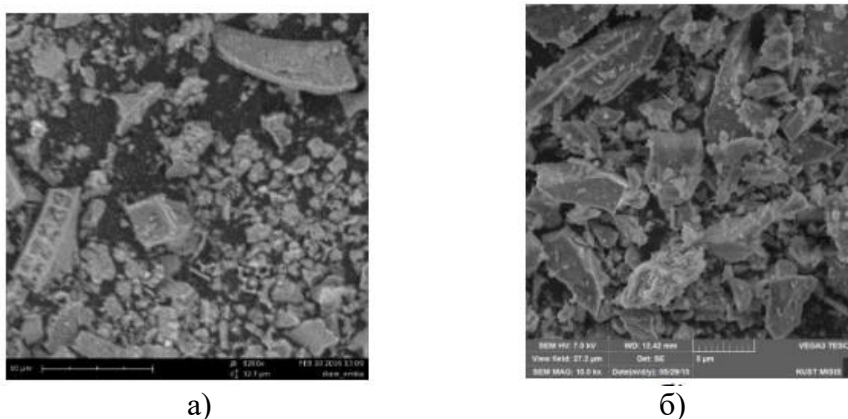


Рис. 1 – Електронна мікроскопія частинок Б_{ян} (а), Б_{ус} (б)

Згідно досліджень на ІЧ-спектрах (рис. 2) базальтів різних родовищ спостерігається відносно інтенсивні полоси поглинання з максимум при 3417 см^{-1} , які обумовлені валентним ν_s коливаннями адсорбованих на поверхні базальту молекул води.

Широка інтенсивна полоса з максимум при 1145 см^{-1} відповідає валентним коливанням зв'язку Si-O. Дуже слабкий максимум при 800 см^{-1} також обумовлений валентними коливаннями зв'язку Si-O, при 752 см^{-1} коливаннями зв'язку Al-O.

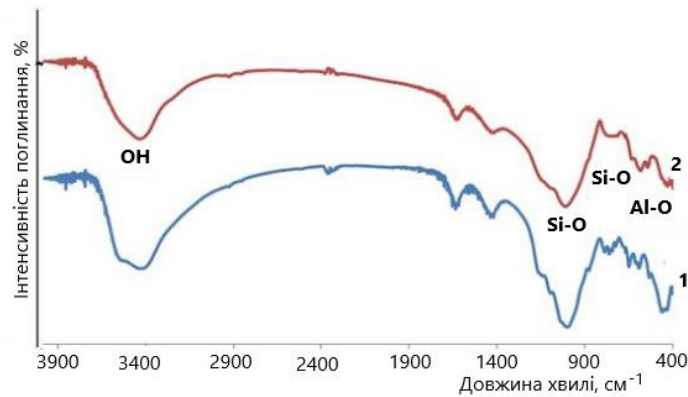


Рис. 2 – ІЧ-спектри базальтів різних родовищ (1 - Б_{ян}, 2 - Б_{уц})

Оцінка реологічних властивостей, визначена за показником текучості розплаву (ПТР) показала, що текучість композиції підвищується, однак розроблені композиції можна переробляти методом лиття під тиском (табл. 1).

Таблиця 1 – Дослідження показника текучості розплаву композиції в залежності від її складу

Склад композиції, мас. част	ПТР, г/10хв
ПНТ	23
ПНТ+40 Б _{ян}	16
ПНТ+40 Б _{уц}	15

Дослідження фізико-механічних властивостей композитів дозволяє зробити висновок, що введення базальту не залежно від його родовища дозволяє підвищити ударну в'язкість на 60%, згинальну напругу на 40%, а також твердість по Бринеллю на 20%.

Введення дисперсного базальту здійснює вплив на показники горючості ПМК, знижуючи час самостійного горіння в 2 рази в порівнянні з чистим поліетиленом, також зменшуються втрати маси при запалюванні на повітрі ПНТ – 58%, ПНТ+40Б_{ян} – 27,5%, ПНТ+40 Б_{уц} – 27%. Всі показники горючості змінюються адитивно вмісту наповнювача який є не горючим матеріалом.

Доведена можливість використання дисперсного базальту в якості наповнювача для поліетиленової матриці в не залежності від родовища даного мінерального наповнювача.

Показано, що введення в поліетилен дисперсного базальту дозволяє підвищити весь комплекс фізико-механічних характеристик, а також покращити показники горючості розроблених ПМК.

Таким чином, для створення композитів на основі поліетилену, доцільним є використання в якості наповнювача, дисперсний базальт різних родовищ: Янова Долина, Усачківське.

Список посилань

1. Berdnyk O Yu, Lastivka O V, Maystrenko A A, Amelina N O. Processes of structure formation and neoformation of basalt fiber in an alkaline environment. – IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. – Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 020). – Vol. 907. – 012036. (Scopus) <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/907/1/012036/pdf>.

2. Gots V.I., Lastivka O.V., Berdnyk O.Yu., Tomin O.O., Shilyuk P.S. Corrosion resistance of polyester powder coatings using fillers of various chemical nature. – Key Engineering Materials.–Vol.864.115-121 (Scopus) DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.864.115> <https://www.scintific.net/KEM.864.115>.

3. Джигирис Д.Д. Основы производства базальтовых волокон и изделий / Д.Д. Джигирис, М.Ф. Махова. –М.: Теплоэнергетик, 2002. – 416с.