

УДК: 66.632:666.3.016](043.3)

DOI: 10.20535/iwscmm2025327368

ВПЛИВ ДЕФЛОКУЛЯНТІВ РІЗНОГО ТИПУ НА РЕОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КЕРАМІЧНОГО ШЛІКЕРУ ДЛЯ САНІТАРНО-ТЕХНІЧНОЇ КЕРАМІКИ

Віктор МАКОГОН,
Провідний інженер
КПІ ім. Ігоря Сікорського,
victormakogon1@gmail.com

Вікторія ТОБІЛКО,
К.т.н., зав. кафедри ХТКС
КПІ ім. Ігоря Сікорського,
vtobilko@gmail.com

Антоніна БОНДАРЄВА,
Доктор філософії, асистент
КПІ ім. Ігоря Сікорського,
a.bondarieva@kpi.ua

***Анотація.** У роботі досліджено вплив дефлокулянтів різного типу на реологічні та технологічні властивості керамічного шлікеру, призначеного для виробництва сантехнічної кераміки. Вивчено дію Reotan, Formsil 113 та лігносульфонату натрію при змінних концентраціях. Встановлено, що шлікер з лігносульфонатом має граничну текучість для фаянсових мас, що ускладнює його подальше застосування. У дослідженнях технологічних параметрів (водопоглинання, міцність на згин, набір черепка) кращі результати продемонстрували поліакрилатні дефлокулянти. Reotan проявив високу ефективність за меншої витрати, що забезпечує як технологічну, так і економічну перевагу. Крім того, поліакрилати мають екологічні переваги, що робить їх перспективними у контексті сталого розвитку галузі.*

***Ключові слова:** дефлокулянти, керамічний шлікер, реологія, текучість, технологічні властивості*

Сучасне виробництво сантехнічної кераміки висуває високі вимоги до якості сировинних матеріалів, зокрема до керамічного шлікеру, що є основою для формування виробів. Забезпечення стабільних реологічних властивостей шлікеру є запорукою ефективності технологічного процесу, зменшення браку та покращення характеристик готової продукції. Одним із ключових способів регулювання цих властивостей є використання дефлокулянтів — речовин, що

запобігають агрегації частинок і сприяють зниженню в'язкості суспензії. Проте ефективність дефлокулянтів залежить від їх хімічної природи та умов використання.

Метою даної роботи є визначення впливу дефлокулянтів різного типу на реологічні та технологічні властивості керамічного шлікеру, призначеного для виготовлення сантехнічної кераміки, з метою оптимізації складу шлікеру та поліпшення технологічного процесу формування виробів. У роботі досліджувались такі дефлокулянти: Reotan, Formsil 113 та лігносульфонат натрію (Na-ЛСТ).

Для приготування модельного шлікеру використовували кварцовий пісок, глину Веселовського родовища, пегматит, Глуховецький каолін та фаянсовий бій, масові співвідношення компонентів наведені в табл. 1. Запланована вологість шлікеру 45 %.

Таблиця 1 – Склад досліджуваного шлікеру, мас. %

Матеріал	мас. %
Кварцовий пісок	29,50
Пегматит	4,00
Глина Веселовська	24,50
Каолін Глуховецький	31,00
Бій фаянсовий	11,00

Помел шлікеру відбувався в три етапи. На першому етапі – у кульовому млині об'ємом 2 л впродовж 9 годин подрібнювалися опіснюючі матеріали, при цьому використовували 60 % води від розрахункової. На другому етапі у млин додавався каолін та 17 % води. Сумісний помел компонентів відбувався 3 години. На третьому етапі суспензія переносилась у пропелерну мішалку і до неї поступово додавалася попередньо подрібнена глина та вода (у кількості, яка необхідна для отримання шлікеру з мінімально можливою вологістю). Таким чином відбувався сумісний розпуск для отримання шлікеру. Вологість отриманого шлікеру 46,4 %. В готовий шлікер додавали дефлокулянти з

урахуванням зміни їх концентрації, в перерахунку на суху масу, в діапазоні 0,005 – 0,01 г.

Визначення текучості отриманих шлікерів проводилось на віскозиметрі Енглера. Діаметр випускного отвору дорівнював 6,5 мм. Час, необхідний для витікання 100 мл шлікера фіксувався автоматично. Результати визначення текучості досліджуваних шлікерів представлено на рис. 1.

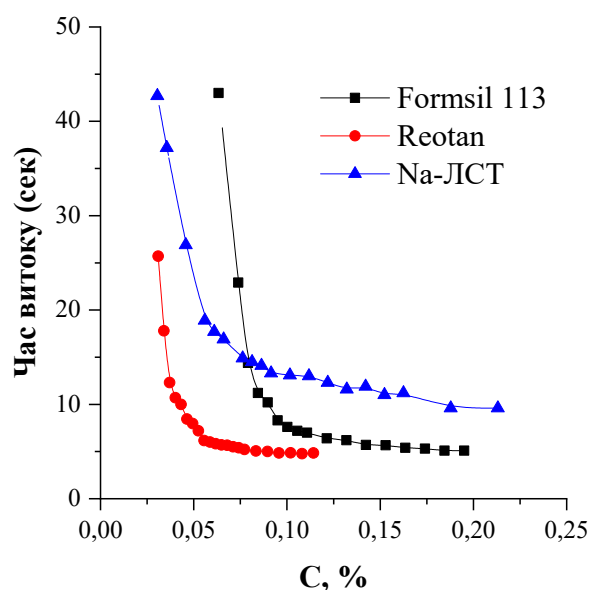


Рисунок 1 – Вплив диспергаторів різного типу на текучість модельного шлікера

Згідно з аналізом кривих текучості, значення текучості шлікера з лігносульфонатом натрію знаходиться на рівні верхньої допустимої межі для фаянсових шлікерів 15 секунд, а при робочій вологості 31-34 % з великою ймовірністю перетне її. Тому для проведення наступних досліджень технологічних властивостей розглядався шлікер, розріджений Reotan та Formsil 113.

В якості технологічних параметрів були обрані такі характеристики як набір черепка, водопоглинання та межа міцності на згин. Дослідження проводили за стандартними методиками. Міцність зразків на згин визначалась на приладі BST 401 (Німеччина). Для цього відлиті зразки-балочки випалювались при температурі 1050 °С впродовж 1 години. Отримані

результати досліджуваних технологічних параметрів шлікеру та зразків на його основі представлені в табл. 2.

Таблиця 2 – Вплив дефлокулянтів на технологічні властивості шлікеру

Дефлокулянт	Вологість шлікеру, %	Набір черепка, г/см ² ·хв	Водопоглинання, %	Межа міцності на згин, МПа
Reotan	48,65	0,054	24,80	8,80
Formsil 113	45,05	0,066	24,28	9,11

Суттєві відмінності між Reotan та Formsil 113 з точки зору їх впливу та технологічні властивості досліджуваного шлікеру та виробів на його основі не спостерігаються. Головною відмінністю Reotan є значно менша його потреба в порівнянні з Formsil 113 для досягнення тих самих значень текучості.

ВИСНОВКИ

З технологічної точки зору, майже подвійна різниця в потребі між Reotan та Formsil 113 може призвести до збільшення обертальності гіпсових форм, а з точки зору економіки, якщо вивчити комерційні пропозиції по ціні на ринку на дані розріджувачі, використання Reotan замість Formsil 113 може принести пряму економію фінансових ресурсів.

Серед переваг у роботі, поліакрилати (Reotan) також мають екологічні переваги. Зазвичай вони нетоксичні та піддаються біологічному розкладанню, що робить їх більш екологічним вибором порівняно з деякими традиційними дефлокулянтами. Оскільки екологічні норми стають суворішими, а виробники все більше віддають перевагу екологічності, попит на екологічно чисті дефлокулянти, такі як поліакрилати, ймовірно, зросте.

Список літератури:

1. Cuvilla-Suárez, C., Borge-Diez, D., Colmenar-Santos, A. (2021). Introduction to Ceramic Sanitary-Ware Manufacturing. In: Water and Energy Use in Sanitary-ware Manufacturing. Green Energy and Technology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72491-7_1
2. Vitaly, S. & Giorgini, L. (2019). Overview of the Rheological Behaviour of Ceramic Slurries. FME Transactions, 47, 42-47. <https://doi.org/10.5937/fmet1901042V>
3. Akdogan, N.E., Arioz, E. & Kockar, O.M. (2023). Enhancing rheology and physico-mechanical properties of ceramic slurries: Effect of the addition of various types of

deflocculants. Journal of Dispersion Science and Technology, 46(1), 119-129.
<https://doi.org/10.1080/01932691.2023.2280097>

References:

1. Cuvilla-Suárez, C., Borge-Diez, D., Colmenar-Santos, A. (2021). Introduction to Ceramic Sanitary-Ware Manufacturing. In: Water and Energy Use in Sanitary-ware Manufacturing. Green Energy and Technology. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-72491-7_1
2. Vitaly, S. & Giorgini, L. (2019). Overview of the Rheological Behaviour of Ceramic Slurries. FME Transactions, 47, 42-47. <https://doi.org/10.5937/fmet1901042V>
3. Akdogan, N.E., Arioz, E. & Kockar, O.M. (2023). Enhancing rheology and physico-mechanical properties of ceramic slurries: Effect of the addition of various types of deflocculants. Journal of Dispersion Science and Technology, 46(1), 119-129.
<https://doi.org/10.1080/01932691.2023.2280097>

INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF DEFLOCULANTS ON THE RHEOLOGY AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF CERAMIC SLURRY FOR SANITARY CERAMICS

Viktor MAKOHON

Leading engineer,

Victoria TOBILKO

PhD of Technical Sciences, Head of department of CTCG,

Antonina BONDAREVA

PhD of Chemical Technologies, Assistant Professor

Igor Sikorsky Kyiv Politechnic Institute

Abstract. The paper investigates the effect of different types of deflocculants on the rheological and technological properties of ceramic slurry intended for the production of sanitary ceramics. The effects of Reotan, Formsil 113, and sodium lignosulfonate at varying concentrations were studied. It was found that the use of sodium lignosulfonate results in a yield strength that approaches the upper limit acceptable for earthenware slurries, which complicates its further application. In contrast, polyacrylate-based deflocculants demonstrated superior performance in terms of key technological parameters such as water absorption, flexural strength, and sherd development. Reotan, in particular, exhibited high efficiency at a lower dosage, offering both technological and economic benefits. Moreover, polyacrylates present environmental advantages, positioning them as a promising choice in line with the industry's move toward sustainable manufacturing practices.

Key words: deflocculants, ceramic slurry, rheology, flowability, technological properties