

Солоненко Л. І.¹, Реп'ях С. І.², Чумаченко В. Б.¹
(¹НУ «Одеська політехніка», м. Одеса; ²УДУНТ, м. Дніпро)
МІЦНІСТЬ ПІЩАНО-РІДКОСКЛЯНИХ СУМІШЕЙ, ЩО
СТРУКТУРОВАНІ ЗА СПОСОБОМ ПАРО-МІКРОХВИЛЬОВОГО
ЗАТВЕРДІННЯ
E-mail: l.i.solonenko@op.edu.ua

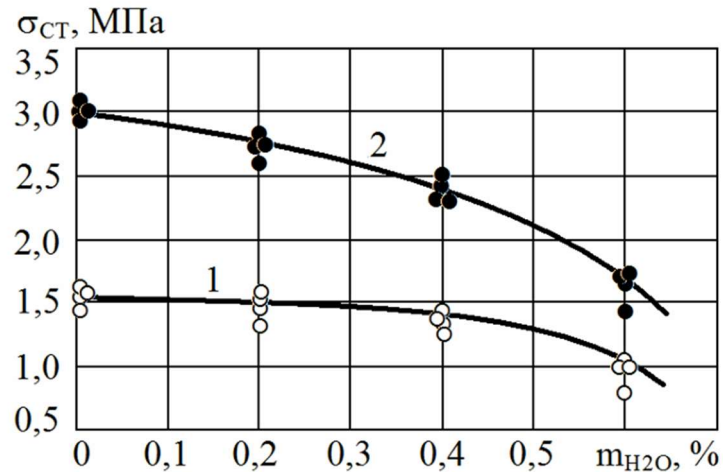
Міцність – один з найважливіших показників властивостей будь-якої структурованої суміші, що використовують для виробництва ливарних форм та стрижнів. Від величини міцності цих сумішей залежать і показники їх обсіпальності, податливості, вибивання, придатності до регенерації тощо [1, 2].

В дослідженнях використовували кварцовий пісок з вмістом глинястої частини менше 0,5 % за масою та переважним розміром піщинок 0,23 мм, які були попередньо плаковані содовим натрієвим рідким склом з силікатним модулем 2,8...3,0 та питомою щільністю 1,43...1,46 г/см³ і висушені при 25...35 °С впродовж 1 години.

Суміш виготовляли шляхом змішування компонентів суміші у лопатній мішалці: 1 % рідкого скла (за масою) та кварцового піску (понад 100 %). Для дослідження впливу вологості кварцового піску на межу міцності на стиск структурованих сумішей за способом паро-мікрохвильового затвердіння в кварцовий пісок вводили 0,2...5,0 % (за масою) дистильованої води і перемішували, потім для плакування в суміш вводили 1 % рідкого скла і здійснювали сушку до вмісту води в плакованому шарі менше 18 % (за масою). Структурування суміші проводили в паро-мікрохвильовому середовищі, для чого використовували мікрохвильову піч з номінальною потужністю магнетрона 900 Вт і частотою випромінювання 2450 МГц, використовуючи для генерації водяної пари з водяного заряду наважку води масою 1 г.

Величину навантаження руйнування структурованих сумішей при стиску, які попередньо були структуровані за способом паро-мікрохвильового затвердіння, визначали на зразках розмірами Ø50×50 мм на приладі LRu-2e.

За результатами досліджень визначено, що на рівень межі міцності суміші під час її стиску, за інших однакових умов, суттєво впливає як початкова (до плакування) вологість кварцового піску, так і вологість плакованого шару на кварцовому піску, про що свідчать залежності на рис. 1.



1 – сушіння 1 год на повітрі; 2 – сушіння 1 год на повітрі та сушіння 3 хв в мікрохвильовій печі

Рис. 1. Залежність межі міцності на стиск піщано-рідкоскляної суміші, структурованої протягом 3 хв за способом паро-мікрохвильового затвердіння з 1 % рідкого скла (за масою, понад 100 % піску), використаного для плакування її кварцового піску, від вологості кварцового піску до його плакування

З аналізу залежностей на рис. 1 випливає, що зі збільшенням вологості піску до та після його плакування міцність структурованої суміші за способом мікрохвильового затвердіння зменшується. З цієї причини для реалізації структурування за даним способом варто застосовувати кварцовий пісок для плакування рідким склом з первинною вологістю до 0,2 %, який після сушіння на повітрі додатково висушують у полі мікрохвильового випромінювання, що зменшує вміст залишкової води в плакованому шарі з 17...20 % (за масою плакованого шару) до 2...3 %.

Така залежність від вологості неплакованого піску пояснюється тим, що кожна піщинка кварцового піску має певну кількість мікропор. Під час плакування,

мікропори вологої піщинки, з розташованою в них водою щільно покриваються шаром рідкого скла. Тобто, по суті, після завершення плакування вода в мікропорах піщинок виявляється «зачиненою» шаром висушеного рідкого скла. Під час структурування за способом паро-мікрохвильового затвердіння відбувається об'ємний нагрів суміші, при якому нагріванню піддається і вода в мікропорах. При нагріванні вода в мікропорі внаслідок закипання переходить у спінений стан.

Збільшуючись в об'ємі, вода та її пара підривають плакований шар рідкого скла на піщинці. При структуруванні за методом паро-мікрохвильового затвердіння, гідратоване рідке скло під впливом капілярних сил з плакованої піщинки стікає в місця контакту, формуючи між ними манжети. Якщо пісок до плакування був вологим, то при структуруванні ця волога, збільшуючись в об'ємі, послаблює адгезійне зчеплення рідкоскляних манжет піщинок в точках підриву, що, у свою чергу, знижує адгезійну складову міцності структурованої суміші. Залежність міцності від вмісту вологи у плакованому шарі пояснюється структурою манжет, що формуються за методом паро-мікрохвильового затвердіння. Чим вище вміст води у плакованому шарі, тим вища вірогідність утворення в структурованій суміші піноподібних манжет або структур, що й призводить до зниження її міцності.

Література

1. Пономаренко О.И., Евтушенко Н.С. Технологический процесс получения холоднотвердеющих смесей на основе олигофурфурилоксисислаксановых связующих. *Литье и металлургия*. 2016. № 2 (83). С. 31-38.
2. Ткаченко С.С., Колодий Г.А., Знаменский Л.Г., Ермоленко А.А. Холоднотвердеющие смеси и неорганическом связующем: состояние и перспективы развития (неорганика против органики). *Литье и металлургия*. 2018. № 2 (91). С. 16-22.