

АНАЛІЗ РЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ЛИТТЄВИХ СУМІШАХ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНІВ НА ОРГАНІЧНИХ ЗАПОВНЮВАЧАХ.

асп. Закаблук С.С., кафедра процесів та апаратів технології будівельних матеріалів, здобувач Сурков О.І., студ. Городецька Т.О., гр. ВБК-617

*Науковий керівник д.т.н. проф. Шинкевич О.С.
Одеська державна академія будівництва і архітектури*

Актуальність дослідження. Для отримання низькоенергоємних і високоякісних легких бетонів на органічних заповнювачах необхідно забезпечити отримання багатокомпонентних литтєвих сумішей, що готуються у швидкісних змішувачах-активаторах різних типів. В залежності від конструкції, змішувачі отримують суміші різної якості та призначення. В литтєвих сумішах для бетонів на органічних заповнювачах важливу роль грають такі реологічні процеси, як плинність, в'язкість, стійкість та об'ємні зміни поризованої суміші. У даному випадку актуальним є вибір типу змішувача та виду взаємодії у ньому на суміш. Раціональною є адаптація змішувача під конкретний склад суміші, що і реалізується в перспективі у цьому дослідженні. У дослідженні для приготування сумішей використовується технологічний комплекс, що працює в каскадному режимі. Важливим аспектом отримання високоякісних поризованих литтєвих сумішей є необхідність узгодженої роботи швидкості обертання ротора змішувача і швидкості протікання реологічних процесів в багатокомпонентних литтєвих сумішах для легких бетонів на органічних заповнювачах що особливо важливо наприкінці циклу поризації.

Стан проблеми. Реологічні процеси в литтєвих сумішах для легких бетонів на органічних заповнювачах сильно відрізняються від бетонної суміші важких бетонів. Це пов'язано з наявністю трьох або більше середовищ у легкобетонних сумішах. Складність полягає в тому, що на останньому етапі приготування легкобетонної суміші вводиться великофракційний органічний заповнювач, і текучість суміші різко зменшується. Крім того, велика швидкість обертання активатора може пошкодити органічний заповнювач.

У зв'язку з розташуванням в'язучого і дрібних наповнювачів на межі розділу середовищ у тонких плівках утворених пор, зростають вимоги до попереднього змішування твердих компонентів і одночасного запуску реакцій

затвердіння по всьому об'єму в'язучого, бажано на молекулярному рівні. Особливої актуальності тут набуває спільний помел найактивніших елементів.

Легкі бетони мають меншу щільність і більшу пористість, що призводить до зменшення міцності та жорсткості матеріалу. Крім того, легкі бетони мають низьку теплопровідність і високу звукоізоляцію, що робить їх більш придатними для певних застосувань. Взаємодія компонентів на поверхні розділу фаз є важливим аспектом виробництва легких бетонів. У зв'язку з розташуванням в'язучого і дрібних наповнювачів на кордонах розділу середовищ у тонких плівках утворених пір, зростають вимоги до попереднього змішування твердих компонентів і одночасного запуску реакцій затвердіння по всьому об'єму в'язучого, бажано на молекулярному рівні. Особливої актуальності тут набуває спільний помел найактивніших елементів.

Для виробництва легких бетонів на органічних заповнювачах можна також використовувати різні види механічної активації суміші. Наприклад, можна використовувати обертові барабанні змішувачі або вібраційні змішувачі. Вибір конкретного типу змішувача залежить від рецептури суміші та необхідних властивостей готового продукту. Наприклад, для отримання матеріалу з високою міцністю і жорсткістю можна використовувати обертові барабанні змішувачі. Активация суміші легких бетонів при різних типах течій суміші є важливим аспектом виробництва легкобетонних матеріалів. З огляду на важливість процесів на поверхні розділу фаз у легкобетонних сумішах і обмеження щодо тривалості змішування через коротку життєздатність піни, необхідно створити умови для найшвидшого активування суміші. У таких розчинозмішувачах має місце ламінарна течія суміші через низьку швидкість обертання змішувального елемента. Наявність ПАР у суміші створює виражене гетерогенне середовище, що призводить до зменшення інтенсивності передачі енергії від змішувального елемента до легкобетонної суміші.

Як правило, для легких бетонів незастосовні бетонозмішувачі гравітаційного типу, а потрібні змішувачі активного змішування з різною швидкістю обертання і різною формою змішувальних елементів. Найчастіше застосовуються розчинозмішувачі з гвинтовими лопатями активаторів. Вони можуть бути одновальними, але кращим є застосування двовальних змішувачів, особливо в рецептурах з додаванням органічного заповнювача. Вони характеризуються невеликою швидкістю обертання робочого елемента, через що доводиться компонувати їх додатковими піногенераторами. Різні стадії приготування легкої бетонної суміші вимагають різної швидкості обертання активатора. Наявність ПАР сприяє швидкій стратифікації суміші, якщо швидкість активатора змішувача не

відповідає швидкості протікання хімічної реакції, особливо наприкінці циклу спінювання. Тому на різних стадіях приготування легкобетонної суміші бажано застосовувати високошвидкісні, середньошвидкісні або низькообертові активатори. Однак, механічні активатори не є єдиним способом приготування легкобетонних сумішей.

Мета дослідження. Оптимізація реологічних процесів та режиму роботи розробленого технологічного комплексу, який працює в каскадному режимі для приготування багатокомпонентних, комплексно активованих литтєвих сумішах для легких бетонів.

Аналіз стану питання свідчить про необхідність проведення експериментів і досліджень у цьому напрямі. Зокрема, для інтенсифікації передавання енергії доцільно використовувати зустрічні течії, особливо з елементами утворення зон з підвищеною енергією. Підвищення і зниження тиску призводить до інтенсифікації процесів на межі розділу середовищ, зниженої в результаті дії ПАР. При цьому, якщо забезпечено активне залучення повітря з інтенсифікацією процесу стабілізації піни, то розмір пор легкобетонної суміші стабілізується.

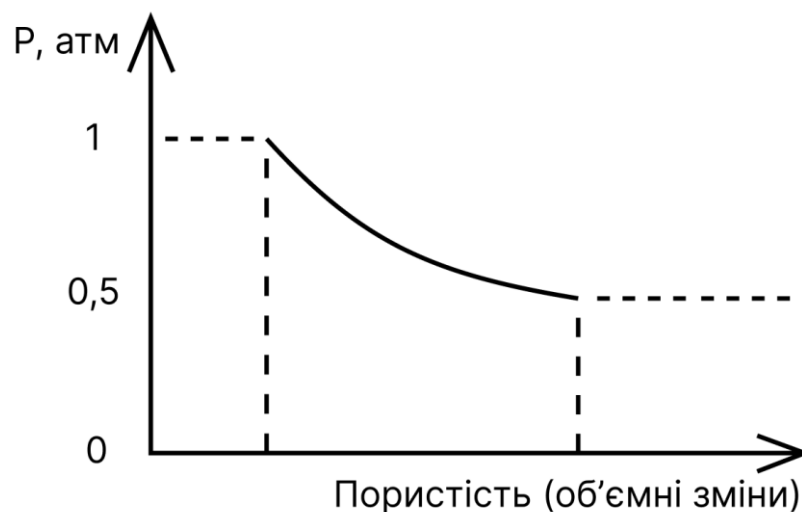


Рис. 1. Вплив тиску в змішувачі на реологію активованих литтєвих сумішей для легких бетонів.

Технічно організацію зустрічної течії може бути здійснено кількома способами - від форми лопатей активуючого органу до форми трубопроводів для руху легкобетонної суміші. Можливе проведення цього процесу в технічному вакуумі. При цьому також збільшується проникнення легкобетонної суміші в пори органічного заповнювача. Встановлено, що міцність і пористість легких бетонів безпосередньо залежить від тиску в змішувачі та ще більше, від перепадів тиску

в процесі перемішування. Ці процеси потребують детального вивчення, оскільки їхня фізхімія визначається нанопроцесами на межі розділу середовищ і залежить від складу легкобетонної суміші та нанодобавок.

Висновки. Таким чином, обґрунтовано раціональність застосування технологічного комплексу, що працює в каскадному режимі для приготування активованих литтєвих сумішей. Продемонстровано вплив тиску в змішувачі на реологію активованих литтєвих сумішей для легких бетонів. При цьому, якщо забезпечити повітрозабір та інтенсифікувати процес стабілізації піни, то можлива більш тривала стабілізація спіненої суміші без процесу схлопування пор. Цьому питанню будуть присвячені подальші розробки, спрямовані на дослідження процесів і явищ у швидких каскадних змішувачах та литтєвих багатокомпонентних сумішах, з органічним заповнювачем для легких бетонів.

Summary.

In order to obtain low-energy and high-quality construction materials, it is necessary to ensure the production of multicomponent cast mixtures, which are prepared in high-speed mixer-activators. In this study, a technological complex operating in cascade mode is used to prepare mixtures. An important aspect of obtaining high-quality porous cast mixtures is the need to coordinate the rotational speed of the mixer rotor and the rate of chemical reactions, which is especially important at the end of the porization cycle.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рунова Р. Ф., Гоц В. І., Гелевера О. Г. И др. Основы производства стеновых та оздоблювальних матеріалів. – К.: Основа, 2017. — 528 с.
2. Емельянова І.А., Блашенко В.В., Карпенко С.В. Сухие строительные смеси и малогабаритное оборудование для их приготовления Харьков, 2017 – 141 с.
3. Емельянова І.А., Доброходова О.В. Определение степени однородности как показателя качества различных строительных смесей. Науковий вісник будівництва – Харьков, ДТУБА – 2011. – вип 62 – 187 – 193 с.
4. Societa Italiana Costruzione Macchine (SICOMA). - [Електронний ресурс]. <http://www.sicoma.ru/twinshaft.html>
5. Змішувач для приготування будівельної суміші: патент. №74444 С2, Україна. МПК 7 В 28 С5 / 14 / І.А Емельянова, А.М. Баранов, В.В. Блажко, та ін., Опубл. 15.12.05, Бюл. №12.