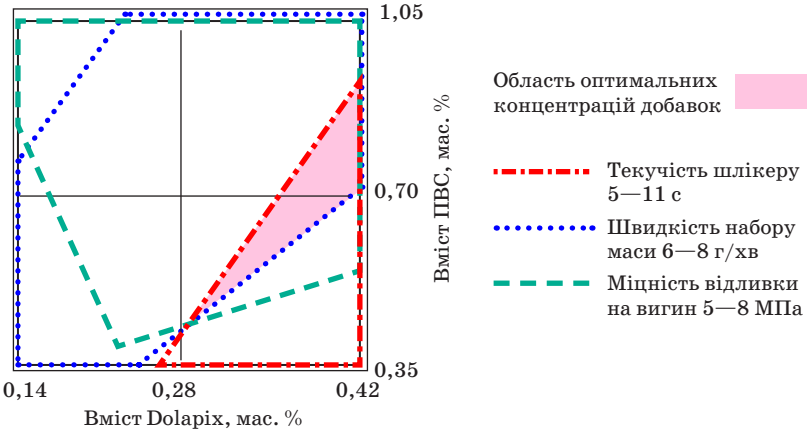

Рис. Вплив добавок на властивості керамічного шлікеру

Таким чином, в результаті проведених досліджень визначено оптимальний склад комплексної добавки: 0,38 мас. % Dolapix PC 67 і 0,7 мас. % ПВС 1788 (понад 100 % на суху речовину), використання якої дозволяє отримати шлікер з високою текучістю, задовільною швидкістю набору маси і забезпечує високу міцність відливки. Використання результатів досліджень дозволить підвищити ефективність процесу шлікерного лиття при виготовленні виробів складної конфігурації з непластичних шлікерів у виробництві керамічних обтічників для літальних апаратів.

УДК 666.651.2

Я. М. Пітак, Г. В. Лісачук, В. В. Волощук, П. П. Вабіщевіч, А. С. Рябініна, Р. В. Кривобок, А. В. Захаров
(НТУ «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна)

Дослідження властивостей цельзіанового шлікера для радіопрозорої кераміки

В останні роки найважливішою задачею при виготовленні деталей для спецтехніки є вибір радіотехнічних матеріалів, що задовольняють ряд жорстких вимог, таких як температура експлуатації, стійкість до теплового удару, низькі теплоємність та теплопровідність, висока міцність та відносно низька щіль-

ність (як фактор зниження маси). Найбільш перспективним напрямком для отримання таких керамічних радіопрозорих матеріалів є склади на основі барієвого анортиту з основною кристалічною фазою цельзіан.

У попередніх дослідженнях нами було отримано оптимальний склад кераміки на основі кристалічної фази цельзіану ($BaAl_2Si_2O_8$). Склади цельзіанової кераміки локалізовані в межах елементарного трикутника «SiO_2—$BaAl_2Si_2O_8$—$BaSi_2O_5$» системи BaO—Al_2O_3—SiO_2.

Для формування виробів з радіотехнічної кераміки складної конфігурації з високою точністю розмірів та чистотою поверхні використовують метод лиття з суспензій. Розроблена технологічна схема виготовлення виробів методом шлікерного лиття полягає у підготовці вихідних компонентів, приготуванні шлікера у шаровому млині, формуванні керамічної оболонки в гіпсовій формі, сушінні отриманого сирцю, випалі зразків та їх подальшій механічній обробці.

Чим менша вологість шлікера, тим швидше відбувається формування шару керамічної маси на поверхні гіпсової форми. За цих умов також зменшується зсідання при висиханні сирцю та деформація готових виробів. Для приготування шлікера з низькою вологістю до його складу вводять поверхнево-активні речовини (ПАРи) з різним напрямком дії. Для вивчення реологічних властивостей суспензії були обрані розріджувач марки Dolapix PC 67 (Німеччина) та гідрофобізатор ГКЖ-11Н (Україна).

В результаті аналізу отриманих даних було встановлено дієву кількість розріджувача Dolapix PC 67 — 0,1 мас. % з розрахунку на суху речовину. Це дозволило знизити поріг текучості з 31 с без добавок до 25 с з добавкою при рівні вологості 27 %. Зниження вологості шлікера від 25 до 21 % покращило показники водопоглинання та відкритої поруватості, зменшивши їх з 11,53 до 10,22 % та з 23,62 до 21,04 % відповідно, а також збільшився показник уявної густини з 2,05 до 2,15 г/см^3.

При застосуванні добавки ГКЖ-11Н у концентрації 0,1 мас. % час текучості при такій самій вологості, як і в попередньому випадку, підвищився до 35 с, однак сирці виглядали більш щільними та більш міцними. Це може відбуватися за рахунок гідрофобізуючої дії речовини, що прискорила вивід води з суспензії, тим самим зменшивши час формування сирця в гіпсовій формі. При цьому відбулося збільшення показників загусності водної суспензії, що погіршує процес роботи зі шлікером. Явище тиксотропії при цьому не спостерігалося.

Наступні дослідження будуть проводитися методами різних варіацій поверхнево-активних речовин, поєднання та оптимальна кількість яких дозволять отримати максимально міцний сирець при збереженні його експлуатаційних властивостей, а також збільшить час, при якому будуть зберігатися реологічні властивості шлікера.

УДК 666.651.2

Я. М. Пітак, В. В. Волощук, Є. В. Чефранов, М. С. Майстат, Л. С. Лимаренко, Р. В. Кривобок, А. В. Захаров
(НТУ «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна)

Дослідження цельзіан-славсонітової кераміки

Створення радіопрозорих матеріалів з комплексом високих експлуатаційних характеристик є нагальною потребою сучасної авіакосмічної промисловості. Одними з таких є матеріали на основі кристалічних фаз славсоніт та цельзіан, що характеризуються заданими електрофізичними властивостями в широкому температурному та частотному діапазонах.

У досліджених матеріалах, випалених за температур 1300, 1350 та 1400 °С, визначали фізико-механічні та діелектричні властивості за методиками згідно з ГОСТ 24409—80. Діелектричні характеристики синтезованих речовин вимірювали на автоматизованому приладі «Е7-8CLR». Також визначали в лабораторних умовах водопоглинання та відкриту поруватість дослідних зразків. Результати цих досліджень наведено на рисунках нижче.

Як видно з рисунків, водопоглинання та відкрита поруватість практично не залежать від температури випалу і часу витримки за максимальної температури, вони є низькими і складають відповідно 1,12—2,53 та 2,63—6,01 %.

Також можна побачити, що діелектрична проникність збільшується зі збільшенням температури випалу з 1300 до 1400 °С практично для всіх дослідних зразків і майже не залежить від часу витримки за температур випалу 1300 і 1350 °С. За температури випалу 1400 °С діелектрична проникність значно збільшується при збільшенні часу витримки.