

В результаті досліджень для наплавлення функціональних елементів запропоновано додержуватись діапазону значень: питомої потужності $30 \dots 45 \text{ кВт/см}^2$ та погонної енергії $45,0 \dots 60 \text{ Дж/мм}$. При наплавленні перших шарів порошкового матеріалу важливим є витримування рівня погонної енергії у $45 \dots 50 \text{ Дж/мм}$, з подальшим збільшенням даної величини до 60 Дж/мм при висоті наплавленого елементу в $2,75 \dots 3,00 \text{ мм}$. Подальше збільшення величини погонної енергії обробки до 75 Дж/мм при наплавленні елементів більшої висоти є небажаним через збільшення зони переплаву наплавлених шарів, а також появу недоплавлених частинок металевого порошку розміром до 20 мкм . При цьому необхідно врахувати і те, що збільшення значень обох величин до максимальних реалістичних максимумів величин, що розглянуті у дослідженнях (до $64,0 \text{ кВт/см}^2$ та $200,0 \text{ кДж/м}$), призводить до утворення дефектів як у наплавленому елементі, так і у металі основної деталі. В той же час, використання даних характеристик робочих режимів дозволяє витримувати стабільну структуру з максимальною кількістю наплавленого матеріалу, найвищими значеннями мікротвердості та високими показниками теплостійкості.

Солоненко Л. І.¹, Реп'ях С. І.², Погребський О. І.¹
(¹НУ «Одеська політехніка», м. Одеса; ²УДУНТ, м. Дніпро)
ГАЗОТВІРНІСТЬ ПІЩАНО-РІДКОСКЛЯНИХ СУМІШЕЙ
E-mail: l.i.solonenko@op.edu.ua

Газотвірність є газодинамічною властивістю структурованих формувальних і стрижневих сумішей, яку використовують при оцінюванні можливості появи на виливках газових раковин і газової шорсткості, скипів, спаїв, недоливів.

Зазвичай газотвірність визначають за загальноприйнятою методикою. Найбільшим недоліком цього методу визначення газотвірності є значна похибка при її визначенні для вологовмісних (піщано-глинястих, рідкоскляних, фосфатних, цементних тощо) сумішей. Переважно, це зумовлено виділенням у повітря водяної пари з наважок суміші під час їх нагрівання та конденсацією вологи на холодних поверхнях застосованих для випробувань пристроїв і приладів.

Відсутність відповідних поправок на конденсацію водяної пари як для кожної конкретної методики визначення газотвірності, так і використовуваних для її втілення приладів і пристроїв призводить до суттєвих похибок у вимірах. З цієї причини величини газотвірності, що наведені у деяких публікаціях (науковій та навчальній літературі), викликають сумніви в їх істинності.

Виходячи з викладеного і використовуючи рівняння Менделєєва-Клапейрона, газотвірність піщано-рідкосляних сумішей розраховували за формулою:

$$\Gamma = 1670 \cdot m_B, \quad (1)$$

де m_B – маса води в 1 г структурованої суміші, г.

Враховуючи, що в рідкому склі, яке використовували в цих сумішах, частка води становить 60,1 % (за масою), а його повна дегідратація проходить при 600 °С, розрахунок газотвірності піщано-рідкосляної суміші, висушеної впродовж 1 год при 603 ± 3 °С, проводили за формулою (2) з урахуванням формули (1):

$$m_B = 0,385 - 0,2549 \cdot 10^{-2} \cdot t + 0,7046 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 - 0,9194 \cdot 10^{-8} \cdot t^3 + 0,4583 \cdot 10^{-11} \cdot t^4, \quad (2)$$

де t – температура нагріву рідкого скла, °С.

У роботі використовували натрієве рідке скло з щільністю $\rho_{PC} = 1,5$ г/см³ та силікатним модулем $M_{SiO_2} = 2,9$, кварцовий пісок із середнім розміром частинок 0,23 мм і масовим вмістом глини до 0,2 %.

Дослідження на газотвірність проводили на піщано-рідкосляних сумішах трьох видів:

1) свіжоприготовлена піщано-рідкосляна суміш (без структурування) – 5 % (за масою) натрієвого рідкого скла та 100 % (за масою) кварцового піску. Суміш виготовляли шляхом змішування складових у лабораторній мішалці лопатного типу та ущільненням її в гільзі двома ударами на лабораторному копрі;

2) піщано-рідкосляна суміш, що продували вуглекислим газом (CO₂-процес). Суміш виготовляли шляхом змішування складових у лабораторній

мішалці лопатного типу та ущільненням її в гільзі двома ударами на лабораторному копрі. Після чого продували вуглекислим газом протягом 48 с;

3) піщано-рідкоскляна суміш, яку структурували тепловою сушкою. Суміш виготовляли шляхом змішування складових у лабораторній мішалці лопатного типу та ущільненням її в гільзі двома ударами на лабораторному копрі. Після чого дослідний зразок поміщали у сушильну шафу та сушили при 603 ± 3 °C протягом 1 години.

Величини експериментальних і розрахункових значень газотвірності досліджуваних сумішей наведено в табл. 1.

Аналіз даних табл. 1 показав, що розрахункові та експериментальні значення газотвірності досліджених піщано-рідкоскляних сумішей практично збігаються. Отже формули (1) і (2) можна рекомендувати для розрахунку газотвірності як структурованих, так і неструктурованих піщано-рідкоскляних сумішей, що дозволяє розрахувати величину їх газотвірності з точністю, достатньою для проведення інженерних розрахунків.

Таблиця 1 – Газотвірність піщано-рідкоскляної суміші з 5 % рідкого скла

Спосіб структурування	Газотвірність, см ³ /г		
	експериментальні дані	розрахункові дані	
		за формулою (1)	за формулою (2)
Свіжоприготовлена суміш без структурування	50,2-50,7	50,9	-
Продувка вуглекислим газом	48,4-50,8	50,9	-
Сушка при 603 ± 3 °C	7,2-7,7	-	7,6