

Солоненко Л.І.¹, Реп'ях С.І.²
(¹ОНПУ, м. Одеса; ²НМетАУ, м. Дніпро)
СТРУКТУРУВАННЯ ПЛАКОВАНОГО КВАРЦОВОГО ПІСКУ
ПАРО-МІКРОХВИЛЬОВИМ ЗАТВЕРДІННЯМ
E-mail: solonenkoli14@gmail.com

Паро-мікрохвильове затвердіння (ПМЗ) – спосіб структурування (затвердіння) піщано-рідкоскляних сумішей, що використовують для виготовлення ливарних форм і стрижнів. Спосіб ПМЗ відноситься до числа екологічно та санітарно-гігієнічно безпечних, енергозберігаючих та економічних способів. В даний час, через відсутність відповідного промислового обладнання, даний спосіб орієнтований на виготовлення ливарних форм і стрижнів дрібних і середніх виливків загальномашинобудівного призначення із залізвуглецевих і легкоплавких кольорових сплавів.

Суть способу ПМЗ полягає в тому, що сухий, плакований водорозчинним сполучним матеріалом пісок засипають в модельно-опочну оснастку (стрижневий ящик), в якому попередньо розміщують один і більше водяних зарядів (ВЗ), віброуцільнюють плакований пісок і обробляють мікрохвильовим випромінюванням. Водяний заряд – це дозована кількість води, якою, наприклад, просочують поліуретанову губку, гіпс і т.п.

Плаковану суміш виготовляють з вогнетривкого наповнювача (кварцовий пісок, шамотний пісок і т.п.) і водорозчинного сполучного матеріалу, наприклад, рідкого скла, масою від 0,5% до 3,5% (за масою, понад 100% піску). Для плакування суміш піску і сполучного матеріалу механічно перемішують, потім сушать до вмісту в рідкому склі залишкової води 17...20%, після чого підсушують до меншого вмісту гідратної води в ньому.

Для виготовлення ливарної форми або стрижня суху суміш (плакований пісок) засипають у відповідну оснастку і вібраційно ущільнюють протягом 5...40 с, що забезпечує «розтікання» плакованого піску і його ущільнення у всіх робочих порожнинах використовуваного оснащення.

Заповнене плакованим піском оснащення встановлюють у робочий простір мікрохвильової печі і в залежності від маси і габаритів ливарної форми/стрижня обробляють мікрохвильовим випромінюванням протягом 2...15 хвилин.

В процесі мікрохвильового впливу з ВЗ починає випаровуватися вода, перетворюючись в насичену пару. Проходячи по капілярних каналах суміші, водяна пара конденсується на їх поверхнях, підвищуючи їх температуру і утворюючи на них шар води – конденсат. Під дією високочастотного випромінювання конденсат нагрівається і випаровується, що також призводить до підвищення температури суміші. Багаторазовість повторення процесу конденсація-випаровування між молекулами пари і конденсату призводить не тільки до підвищення температури суміші, а й до тимчасового насичення силікату натрію (спочатку висушеного рідкого скла на поверхні піщинок) водою і його переходу в рідкорухливий стан. Рідке скло, змочуючи поверхню зерен вогнетривкого матеріалу, переміщується під дією капілярних сил до точок міжзернового зіткнення. Заповнюючи міжзерновий простір, рідке скло утворює між зернами піску рідкі манжети. Після досягнення сумішшю точки роси, конденсація пари припиняється. З цього моменту вода, що знаходиться в капілярах у вільному стані, випаровується, а з рідкого скла випаровуються залишки пов'язаної (гідратної) води. Ці процеси призводять до того, що манжети між зернами піску з рідкорухливої рідини перетворюються в твердий зневоднений силікат натрію. На цьому процес структурування матеріалу форми/стрижня за способом ПМЗ завершується.

Виготовлені стрижні і форми по даному технічному рішенню відразу після виготовлення придатні до використання, оскільки мають високу міцність і газопроникність, практично не містять вологи і, відповідно, практично не газотвірні. Пропонованим способом можна виготовляти стрижні і форми будь-якої складності, а їх обмеження за масою і розмірами будуть обумовлені тільки вантажопідйомністю і розмірами робочого простору використовуваної мікрохвильової камери.