

А. В. Косинська

Литі неметалеві матеріали

ЛИТІ НЕМЕТАЛЕВІ МАТЕРІАЛИ – щільні, міцні неметалеві матеріали з комплексом своєрідних властивостей, які отримують з розплавів гірських порід, металургійних шлаків, оксидів, хімічних речовин, технічної сировини та їхніх сумішей. Див. також Вогнетривких матеріалів промисловість, Ливарне виробництво, Лиття, Петрургічна сировина, Петрургія. Вироби виготовляють за допомогою методів ливар. технології з кристалізацією розплаву під час формування й охолодження відливків. Обрана шихт. композиція визначає фіз.-хім. властивості розплаву та отриманого литого виробу. Розрахунок шихти забезпечує утворення необхід. мінералів, що гарантує вироблення литого матеріалу з відповід. характеристиками. Вони визначають галузь застосування відливків залежно від умов експлуатації. Отримання якіс. відливків безпосередньо пов'язане з ливар. властивостями розплаву, головними з яких є рідкоплинність та усадження. Розплав, який заливають у форму, повинен мати достатню плинність, щоб у литої деталі можна було сформувати чіткі розміри та необхідну конфігурацію. Існує взаємозв'язок в'язкості та рідкоплинності розплаву. Це дозволяє під час розроблення технол. режиму лиття за даними температур. залежності в'язкості обрати такий температур. інтервал заливання, який забезпечить якість вилівка, що виготовляється. Під час затверднення та кристалізації відливка у ньому утворюються усадк. раковини і пори, які спричиняють виникнення гарячих тріщин. Для зниження усадження та забезпечення якості литої деталі на практиці застосовують спец. технол. прийоми. Залежно від хім. складу та методу отримання неметал. розплави мають різноманітні кристалізац. властивості: схильні до переохолодження, склоутворення або об'єм. кристалізації. Ці характерні особливості впливають на макро- і мікробудову відливків. Зональність, структура, мінерал. склад, властивості осн. матеріалоутворюв. мінералу, величина кристалів, їхні взаємне розташування, наявність та вміст склоутворюв. складової обумовлюють фіз.-хім. властивості литого матеріалу. Водночас вони залежать від хім. складу розплаву та технол. параметрів створюваного виробу. Залежно від використовуваних шихт. компонентів Л. н. м. поділяють на камене- (петрург.), шлако- та плавленолітні оксидні. У кожній із підгруп можливий поділ за назвою осн. мінералу (піроксен, фторфлогопіт тощо) або за гол. властивістю (термостійкі, вогнетривкі та ін.).

Найрозвинутішим є виробництво кам'яного литва з вивержених гірських порід. Кристалічна фаза таких матеріалів представлена переважно утвореннями моноклін. піроксену та магнетиту. У структурі присутня вільна склоутворюв. фаза (5–20 %). Вона може перебувати у вигляді відокремлених прошарків, у міжвіс. просторах дендритів або міждендрит. зонах кристалів. Вироби з розплавів гірських порід мають темно-сіре чи чорне забарвлення. Каменелитим матеріалам властиві висока щільність структури та низька пористість закритого типу, що сприяє практич. відсутності водопоглинання, високій газощільності, хім. стійкості в агресив. середовищах. Кам'яне литво піроксен. складу характеризується достатньою міцністю, високою зносо- та радіац. стійкістю. Досить часто унаслідок високих фіз.-хім. властивостей петрург. матеріали використовують замість сталі, чавуну, вогнетривів і бетону. Труби, плити та фасонні вироби з них застосовують у гірн.-видобув., вугіл., енергет., металург., хім. галузях, машинобудуванні, під час виробництва цементу, в буд-ві, для захисту технол. устаткування від корозії та стирання. Кам'яне литво на основі діопсиду білого кольору постачають на підприємства харчової промисловості, з їхньою допомогою виконують архіт. оформлення будівель і споруд, фонтанів, з них виготовляють прес-форми, шари та футерування шарових млинів підприємств лакофарб. та емалевої пром-стей. Специфічні властивості має матеріал, осн. матеріалоутворюв. мінералом якого є калієвий фторфлогопіт (75–90 %). Йому характерна висока рідкоплинність, яка при 1400–1450 °C у 3–4 рази перевищує рідкоплинність базальт. складу та наближується до показників вуглец. сталі. З нього виготовляють фторфлогопіт. вироби склад. конфігурації з порожнинами й отворами та товщиною стінок 10–50 мм. Цей матеріал має термічну та пірохім. стійкість в агресив. рідких метал. середовищах, хороші діелектр. властивості; витримує зміну температури від –70 до +1000 °C; хімічно стійкий у розплавах хлоридів лужних, лужноземел. металів, хлорі, азоті, окислюв. і відновлюв. атмосферах. Литі кам'яні вироби використовують у кольор. металургії, рідкоземел., хім. пром-стях, машинобудуванні та ливар. виробництві. Деталі з них у вигляді конструкц. вузлів і футерув. елементів встановлюють у ливар. машинах, плавил. печах для отримання, дозування, транспортування та заливання первин. і вторин. алюм. сплавів, цинку, латуні, у магнієвих електролізерах, агрегатах вироблення й очищення тетрахлориду титану.

Порівняно з петрургічними, шлак. розплави мають низьку в'язкість, високу рідкоплинність та кристалізац. здатність. Водночас їхнє усадження під час тверднення коливається в широких межах – від 0,8 % для мідноплавил. до 8–23 % для силікомарганц. шлаків. У результаті остаточна пористість знижує щільність відливків. Як і в каменелитому матеріалі, у шлаках міститься вільна склоподібна фаза (10–30 %). Склокристалічна структура шлаколитих матеріалів визначає їхні фіз.-мех. властивості: міцність, зносостійкість, кислототривкість. Силікомарганц. шлак утворює матеріал високої термостійкості. Шлак. литво застосовують у різноманіт. галузях. Плитами футерують бункери, жолоби та течки для зберігання і транспортування руд, агломерату, коксу, вугілля, щебеню, піску та ін.

абразив. матеріалів. Відливають футерув. плити для захисту від зношення газовідводів, приймал. лійок малого конуса та сухих пиловловлюв. домен. печей, мультициклони систем пиловловлювання агломерац. ф-к, надставки виливниць для розливання сталі, тюбінги для водонепроникного кріплення гірн. виробок і блоки шахт. кріплення, брущатку для доріг, плити для підлоги, бордюрні каміння, труби та ін.

Вогнетривкі матеріали та вироби, які виготовляють методом ливар. технології з тугоплав. і хімічно стійких оксидів, вирізняються стійкістю при високих т-рах експлуатації. Їх кваліфікують як плавленоліти вогнетриви. Хім. вміст відіграє гол. роль у формуванні структури та мінерал. складу, обумовлює фіз.-хім. властивості матеріалу, сферу його використання. Плавленоліти вогнетриви, які мають найбільші перспективи розвитку, за хім.-мінерал. складом поділяють на баделеїтокорунд., глиноземисті (корунд.), алюмо-силікатні (муліт.), хромкорунд., хромалюмоциркон. і магнезійно-шпінелідні. Розплави, які синтезують у відповід. системах, характеризуються низькою в'язкістю та високою рідкоплинністю, а усадження під час переходу з рідкого стану в твердий, перевищує усадження більшості металів і становить від 10–13 % до 25 %. Процеси усадження визначаються температур. фактором. Існують технол. прийоми, спрямовані на її зниження. Оксидні розплави мають вузький інтервал кристалізації (30–50 °С). Їм властиві об'ємна та послідовна кристалізація під час тверднення, утворення зональності у відливках. Для плавленолітих вогнетривів характерні високі щільність, температура початку деформації під навантаженням, міцність, короз. стійкість у контакті з високотемператур. агресив. розплавами: скломасою, шлаками. Вогнетриви моноліт. будови у 1,75–2,2 раза стійкіші порівняно з виробами зі спечених матеріалів. Це визначило сферу їхнього застосування у чорній і кольор. металургії та скляній промисловості, з них створюють футерув. елементи басейнів скловар., дугових сталеплавил. і метод. нагрівал. печей, конвекторів. Використовують у зонах макс. зношування футерівки шлак. пояса вакуум. ковшів, для мурування дна та стін вакуум. камер, в установках порцій. і циркуляцій. вакуумування сталі. З їхньою допомогою здійснюють футерування деяких зон домен. печей і шлак. пояса мідноплавил. відбивал. печей. Ними вимуровують подини метод. нагрівал. і терміч. печей.

Рекомендована література

1. Хан Б. Х., Быков И. И., Кораблин В. П., Ладохин С. В. Затвердевание и кристаллизация каменного литья. К., 1969;
2. Липовский И. И., Дорофеев В. А. Основы петрургии. Москва, 1972;
3. Переработка шлаков в строительные материалы и изделия: Сб. науч. тр. Челябинск, 1974;
4. Попов О. Н., Рыбалкин П. Т., Соколов В. А., Иванов С. Д. Производство и применение плавнелолитых огнеупоров. Москва, 1985;

5. Панфилов М. И., Школьник Я. Ш., Орининский Н. В. и др. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии. Москва, 1987;
6. Соколов А. Н., Ашимов У. Б., Болотов А. А. и др. Плавленые огнеупорные оксиды. Москва, 1988;
7. Косинская А. В. Литые неметаллические материалы // Неорган. материаловедение. Материалы и технологии. К., 2008. Т. 2, кн. 1.

Бібліографічний опис:

Літі неметалеві матеріали / А. В. Косинська // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2016. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-55240>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).