

Корисна модель, що пропонується, відноситься до ливарного виробництва, зокрема до ливникових систем, що призначені для модифікування чавуну в ливарній формі.

Відома ливникова система для модифікування чавуну у формі [Сивко В.И., Вазиев И.К. Производство отливок из высокопрочного чугуна. //Литейное производство. - 1998. -№12. -стор.9-12]. В ливникову систему для модифікування у формі поряд з традиційними елементами - заливною воронкою, стояком, шлакоуловлювачем, ливниковими каналами, живильниками входить додатковий елемент - протоковий реактор, в якому здійснюється модифікування шляхом плавлення та наступним розчиненням модифікатора в протікаючому через реактор потоці чавуну. Рідкий чавун в протоковий реактор потрапляє з стояка через з'єднувальний вхідний канал та виходить з реактора через вихідний канал в шлакоуловлювач. Об'єм шлакоуловлювача повинен бути в декілька разів більшим за об'єм реактора, щоб продукти реакції модифікування та недорозчинені частини модифікатора встигли сплисти до верхньої його частини та не попали до виливка. Недоліком цієї ливникової системи є її значна протяжність, так як стояк, протоковий реактор, подовжений шлакоуловлювач та з'єднуючі їх ливникові канали розташовані послідовно в горизонтальній площині. Внаслідок цього ливникова система для модифікування у формі займає значну частину площі підмодельних плит, що зменшує кількість виливків отриманих в ливарній формі. Наявність масивного шлакоуловлювача та з'єднувальних каналів збільшує витрати металу на ливникову систему та, відповідно, призводить до зниження виходу придатного литва.

Найбільш близькою до корисної моделі по технічному та досягнутому ефекту є ливникова система для модифікування чавуну в формі з протоковим реактором у вигляді циліндра, розміщеного вертикально під конусним стояком, що має круглий поперечний переріз та спільну з ним геометричну вісь. Така конструкція зменшує площу, що займає ливникова система на підмодельних плитах [Yuri S. Lerner, Mikhail V. Riabov. Iron inoculation: An overview of methods //Modern casting. -1999. -June. -р.37]. Потік розплаву з реактору через вихідний канал надходить до шлакоуловлювача. Дана конструкція має ряд недоліків. Для попередження попадання в метал виливка нерозчинилих в рідкому чавуні продуктів реакції модифікування, а також часток модифікатора, які повністю не розчинились, використовуються збільшені в поперечному перерізі шлакоуловлювачі довжиною більше 150мм. Такі протяжні шлакоуловлювачі потрібні для відокремлення від потоку модифікованого чавуну неметалевих включень під дією архімедової сили. Використання довгих горизонтальних шлакоуловлювачів зменшує корисну площу модельних плит та знижує вихід придатного лиття. Ливникова система для модифікування у формі з протяжними горизонтально розміщеними шлакоуловлювачами практично не може використовуватися в формах з вертикальною площиною роз'єма, що виготовляються на високопродуктивних автоматичних формувальних лініях, із-за недостатньої площі підмодельних плит та короткого часу заливки форм - 6-8с. В умовах відносно спокійного руху потоку розплаву через реактор, який фактично є збільшеним в розмірах зумпфом під стояком, процес нагрівання модифікатора до температури плавлення відрізняється відносною інерційністю і може продовжуватись декілька секунд, протягом яких в виливок буде надходити немодифікований розплав. Якщо виливок тонкостінний, це може призвести до браку по структурі.

Метою корисної моделі, що пропонується, є підвищення рівня модифікування розплаву в початковий період заливки його в ливарну форму, зменшення площини, яку займає на підмодельних плитах ливникова система та підвищення виходу придатного литва.

Поставлена ціль досягається тим, що в ливниковій системі для модифікування чавуну в ливарній формі, яка складається з заливної воронки, стояка, проточного реактора, який знаходиться під стояком, та ливникового каналу, який з'єднує реактор з виливком, згідно з корисною моделлю стояк в поперечному перерізі має форму прямокутника, а протоковий реактор має форму циліндра з горизонтальною віссю, при цьому одна з бокових граней стояка розміщена дотично до циліндричної поверхні реактору і в цьому місці розміщується вихід з реактора в ливниковий канал.

Ливникова система (див. Фіг.) складається з заливної воронки 1, стояка прямокутного перерізу 2, розміщеного під стояком центробіжного проточного реактора 3 у вигляді циліндра з горизонтальною віссю обертання і вихідного з реактора ливникового каналу 4. Вказана ливникова система забезпечує підвищення рівня модифікування розплаву в початковий період заливки в результаті інтенсифікації процесів плавлення та розчинення модифікатора за рахунок створення в реакторі режиму центробіжного руху, що сприяє скорішому утворенню рухливого рідко-твердого середовища з чавуну та зернистого модифікатора з гранично розвинутою поверхнею міжфазної взаємодії. Внаслідок того, що вихід з реактора розміщений в зоні дотику його циліндричної поверхні зі стояком прямокутного перерізу, потік розплаву який входить зі стояка в реактор перешкоджає попаданню частинок модифікатора та продуктів реакції модифікування у вихідний з реактора ливниковий канал, як в момент проходження дзеркалом розплаву, що підіймається зони розміщення вихідного каналу, так і в подальшому при заповненому розплавом реакторі, коли зона реакційної взаємодії формується під дією відцентрових та гравітаційних сил в периферійній по відношенню до розміщення вихідного каналу зоні реактора. Модифікатор та продукти реакції модифікування, які мають меншу в два рази щільність по відношенню до щільності рідкого чавуну, після заповнення реактора розплавом зосереджуються в центральній та верхній його частині.

Таким чином, при даній конструкції реактора вихідний з нього потік розплаву ефективно захищений від попадання в нього продуктів реакції модифікування та шлаку, що дозволяє ліквідувати традиційні шлакоуловлювачі. В результаті цього зменшується площа, яку займає ливникова система на підмодельних плитах, що дає змогу розмістити у ливарній формі додаткові відливки та значно (на 10-15%) підвищити вихід придатного литва.

Показники відомої та запропонованих ливникових систем для модифікування чавуну приведені в таблиці.

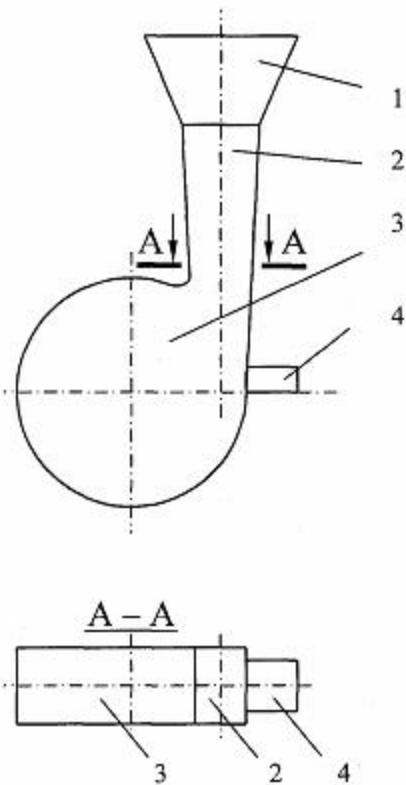
В досліджах використовували чавун, який виплавляли в індукційній електропечі ЛГПЗ-0012 і модифікували в ковші магнісною лігатурою ФСМг-7. Для зменшення схильності до утворення в структурі виливків цементиту (відбілу) розплав модифікували в ливарній формі силікобарієм СБ 20, який в подрібненому вигляді в кількості 0,3% від маси розплаву, що заливався, розміщувався під стояком у проточному реакторі. В формах відливали спеціальні проби з товщиною перерізу 2,5;5;10;15 та 30мм. Ефективність модифікування в початковий період заливки форми оцінювали по структурі чавуну в ступені перерізом 2,5мм, яка заповнювалась першою порцією розплаву, що поступав до форми. В отриманих ступінчастих пробах дефектів, пов'язаних з потраплянням в відливу продуктів модифікування та шлаку не було.

Запропонована ливникова система забезпечує підвищення рівня модифікування в початковий період заливки (в структурі виливків не утворюється евтектичний цементит), займає на підмодельних плитах в 2,8 рази меншу площу та в 2,2 рази має меншу довжину, має меншу на 40% металоємність, що збільшує вихід виливків (з ливарної форми) з 58 до 70%. Вихід литва можливо ще збільшити за рахунок розміщення в формі додаткових виливків внаслідок зменшення площини, яку займає на підмодельній плиті ливникова система.

Таблиця

Показники ливникових систем для модифікування чавуну

Показник	Відома ливникова система	Запропонована ливникова система
Металоємність ливникової системи, кг	1,25	0,75
Розміри ливникової системи на підмодельних плитах, м	0,18×0,05	0,08×0,02
Металоємність ливарної форми, кг	3,00	2,5
Вихід придатного литва від металоємності ливарної форми, %	58	71
Наявність цементиту в структурі стінки відливки товщиною 2,5мм	1-3	відсутній



Фіг.