

Винахід відноситься до металургії і ливарного виробництва, зокрема, до пристроїв для розливання рідкого металу.

Відомий пристрій для розливання рідкого металу, що включає індукційну каналну піч з тиглем для рідкого металу, індукційний канал, індуктор, електромагніт, зливальний металопровід. (див. Л.А. Верте. Магнитная гидродинамика в металлургии. - М.: Металлургия, 1975. - С.144-145, рис.55). Недоліком даного пристрою є складність управління тепловим станом металу та його розливанням по металопроводу під дією електромагнітної сили. Крім цього, металопровід не має джерел підігрівання, що призводить до тверднення металу в його порожнині при тривалому витримуванні між черговими заливками.

Відомий пристрій для розливання металу, створений також на базі індукційної каналної печі (див. а.с. №431230, МПК C21c 5/52). Він має тигель, вертикально розташований вогнетривкий блок з каналом U-подібної форми, індуктор, електромагніт і зливальний металопровід. У цьому пристрої магнітопроводи індуктора та електромагніта виконані незалежно один від одного. Це дає можливість більш ефективно керувати процесом розливання металу. Недоліком цього пристрою є складність створення направленої течії металу в каналі вогнетривкого блоку, під дією якої здійснюється передача в тигель металу, перегрітого у каналі, та забезпечується управління тепловим станом металу в тиглі. Низька швидкість течії в плавильному каналі призводить до значного перегрівання металу в ньому. Це спричиняє перегрівання футеровки вогнетривкого блоку, скорочення термінів його роботи, додаткову витрату вогнетривких матеріалів.

Прототипом запропонованого пристрою для розливання рідких металів є індукційна канална піч для плавлення, обробки і розливання рідкого металу (див. а.с. №1072574, МПК F27D 11/06). Вона складається з тигля для рідкого металу, вогнетривкого блоку з каналами, індуктора, електромагніта і зливального металопровода. Робоча зона каналу з'єднується через центральний канал з електропровідним наконечником зливального металопровода.

Недоліком даної печі є те, що в режимі розливання металу наявні значні втрати електромагнітного тиску. Це обумовлено тим, що, по-перше, у робочій зоні частина електричного струму відгалужується у бік зливального металопровода та не бере участі у створенні корисної електромагнітної сили. По-друге, у цій печі полюс електромагніта розташований стосовно плавильного каналу і робочої зони таким чином, що при проходженні по каналу електричного струму в обмотці електромагніта наводиться електрорушійна сила та створюється магнітне поле, що спрямоване протилежно основному магнітному полю. Тобто при включенні електромагніта відбувається зменшення загального магнітного потоку, що також призводить до додаткової втрати електромагнітного тиску та збільшенню витрат енергії на розливання металу.

В основу винаходу покладена задача створити електромагнітний пристрій для розливання рідкого металу, який виключає відзначені недоліки прототипу і забезпечує підвищення електромагнітного тиску та продуктивності по розливанню рідкого металу.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що у електромагнітному пристрої для розливання рідкого металу, який містить тигель для рідкого металу, вертикально розташований вогнетривкий блок із плавильним каналом U-подібної форми, робочу зону каналу, індуктор, електромагніт, зливальний металопровід, систему електроживлення, відповідно до винаходу, щонайменше, в одній з бокових ділянок вогнетривкого блоку виконано два додаткових вертикально розташованих канали, кожний з яких одним кінцем з'єднується з робочою зоною каналу, а іншим - сполучається з дном тигля і металопроводом, причому додаткові канали виконані між робочою зоною каналу і дном тигля паралельно до площини плавильного каналу по обидва його боки. Крім цього, електромагніт встановлено біля бокової стінки вогнетривкого блоку, площа його полюса розташована перпендикулярно до осової площини плавильного каналу та симетрично щодо лінійних розмірів робочої зони каналу.

Винахід пояснюється кресленням, де на фіг.1 представлений пристрій для розливання рідкого металу, на фіг.2 - те ж саме (вид по А-А).

Електромагнітний пристрій для розливання рідкого металу складається з тигля 1 для рідкого металу. До дна тигля прикріплений вертикально розташований вогнетривкий блок 2 із плавильним каналом 3 U-подібної форми. Плавильний канал вогнетривкого блоку охоплює магнітопровід 4, на центральному стрижні якого розташована обмотка індуктора 5. На одній з бокових ділянок вогнетривкого блоку між робочою зоною 6 каналу та дном тигля 1 виконано два додаткових канали 7 і 8, що розташовані паралельно до плавильного каналу 3 по обидва його боки. Один кінець кожного з додаткових каналів з'єднаний з робочою зоною 6 каналу, а інші кінці цих каналів мають вихід у дно тигля. Вихід одного з додаткових каналів 7 з'єднаний зі зливальним металопроводом 9. На ділянці робочої зони 6 каналу біля бокової стінки вогнетривкого блоку розташований електромагніт 10. Площина полюса електромагніта розташована перпендикулярно до осової площини плавильного каналу та симетричного відносно робочої зони. Усі складові частини пристрою кріпляться на рамі, що на кресленні не показана.

Пристрій працює таким чином. До тигля 1 заливають рідкий метал. При цьому він заповнює плавильний канал 3 і утворює навколо обмотки індуктора 5 короткозамкнутий металевий виток. На обмотку індуктора 5 подають напругу. При цьому в рідкому металі у порожнині плавильного каналу 3 індуктується електричний струм I . Під його дією відбувається нагрівання металу в порожнині плавильного каналу.

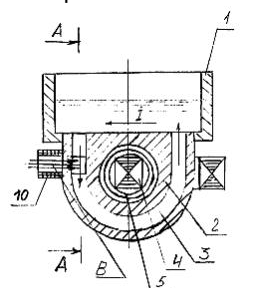
Пристрій працює в двох режимах: підігрівання металу та його розливання. У режимі підігрівання металу тепло з плавильного каналу 3 до тигля 1 передається за рахунок створення направленої течії металу в каналі 3, тобто метал з тигля 1 надходить у канал 3 з однієї його сторони, проходить уздовж каналу і знову виходить до тигля 1. Під час проходження по каналу 3 метал підігривається. Інтенсивність нагрівання залежить від величини струму підігріву I_n та визначається вимогами технології. Для управління течією металу в каналі 3 на обмотку електромагніта 10 подають напругу. При цьому створюється магнітне поле B , що взаємодіє зі струмом підігріву I_n . У робочій зоні 6 каналу збуджується електромагнітна сила F_r , під дією якої виникає наскрізна течія металу в каналі 3. Інтенсивність течії металу в каналі 3 визначається величинами струму I_n та індукції магнітного поля B і регулюється відповідно до вимог технології нагрівання металу.

У режимі розливання металу напругу на обмотці індуктора 5 реверсують. При цьому по металу в робочій зоні проходить струм I_p . При подачі команди на розливання включають напругу на електромагніт 10. Створюється

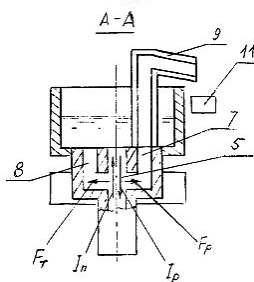
магнітне поле B . Воно взаємодіє зі струмом I_p . У робочій зоні каналу виникає електромагнітна сила F_p , що спрямована у бік зливального металопровода. Під її дією метал по металопроводу 9 надходить до металоприймача 11. Величина електромагнітної сили залежить від величини напруги живлення індуктора й електромагніта, що визначаються вимогами процесу розливання металу. Для припинення розливання металу відключають напругу живлення електромагніта 10. У перервах між черговими заливками металу індуктор 5 продовжує працювати та відбувається підігрівання розплаву. Таким чином, внаслідок того, що у вогнетривкому блоці виконані два додаткових канали 7 і 8, стало можливим використовувати один з них, наприклад, канал 8, для створення направленої течії металу та передачі до тигля підігрітого в плавильному каналі розплаву, а другий, скажімо, канал 7, - для розливання металу. При цьому додаткові канали можуть бути виконані на обох бокових ділянках плавильного каналу 3. Це дозволяє проводити розливання металу через декілька металопроводів та збільшити продуктивність пристрою по розливанню рідкого металу.

У запропонованому пристрої під час розливання металу через робочу зону 6 проходить весь струм, який індуктується в плавильному каналі. Це дає можливість створити електромагнітну силу значно більшої величини, ніж у прототипі. Істотною відмінністю запропонованого пристрою є розташування електромагніта 10, а саме - біля бокової стінки вогнетривкого блоку 2. Площина полюса електромагніта розташована на ділянці робочої зони 6 каналу перпендикулярно до площини плавильного каналу 3 і симетрично щодо лінійних розмірів робочої зони. Таке розміщення електромагніта дало можливість виключити в його ланцюзі електричні наведення від струму в плавильному каналі, які у прототипі зменшують величину магнітного потоку в робочій зоні каналу. Це також дозволило підвищити електромагнітний напір у пристрої.

Таким чином, пристрій конструктивно виконано так, що виключається розтікання електричного струму в робочій зоні плавильного каналу та зменшення магнітного поля електромагніта. Це дозволяє збільшити величину електромагнітних сил і продуктивність пристрою по розливанню металу, знизити енерговитрати процесу.



Фиг. 1



Фиг. 2