

Дійсний винахід відноситься в цілому до вогнетривкої розливальної труби, призначеної для розливу розплавленого металу з однієї металургійної ємності в іншу металургійну ємність. Винахід також відноситься до відповідної установки, що включає в себе таку розливальну трубу.

Відомо, що при безперервному розливі розплавлених металів використовуються розливальні труби для переміщення розплавленого металу з однієї металургійної ємності в іншу. Такі металургійні ємності (конвертери) містять у собі ковші, проміжні розливальні пристрої (промковші), виливниці й т.д. У процесі розливу металу необхідно виключити будь-який контакт металургійних розплавів з навколишнім повітрям.

В WO 01/66284 A1 описується жолобчаста вогнетривка труба для таких цілей. Така труба містить у собі перший кінець з першою плоскою контактною поверхнею, перпендикулярною поздовжній осі труби, і розливальний канал, що простягається від вищевказаної першої плоскої контактної поверхні до другого кінця, де розливальний канал закінчується одним або більше вихідним отвором у другому кінці труби. Для виключення влучення повітря в розплавлений потік перша плоска контактна поверхня постачена так званим інжекційним жолобом. Такий жолоб в сполученні з першою плоскою поверхнею утворює рідинний інжекційний канал, що щонайменше частково охоплює собою вищевказаний розливальний канал.

Відповідно до WO 01/66284 A1 такий канал може закупорюватися, тобто блокуватися в процесі розливу металу. Це явище спостерігається в тому випадку, якщо інжекційний жолоб виконаний в поверхні вогнетривкої розливальної труби, що щільно прилягає до поверхні іншого вогнетривкого компонента, призначеного для заміни в процесі розливальних операцій, наприклад, коли інжекційний жолоб виконаний в нижній поверхні внутрішнього сопла, що прилягає до верхньої поверхні розливального кожуха (бандажа) або заглибленого вхідного сопла. Отже, в WO 01/66284 A1 пропонується виконувати додатковий жолоб уздовж відповідної контактної поверхні зазначених інших вогнетривких компонентів, так щоб щонайменше один з вищевказаних жолобів міг правильно функціонувати в процесі розливання.

Ця пропозиція не виключає ризику блокування одного або двох вищевказаних жолобів у процесі експлуатації, що веде до зниження ефективності газового захисту й імовірності підсмоктування повітря.

Відповідно, метою дійсного винаходу є вогнетривка розливальна труба й відповідна установка, яка/які проста в експлуатації й забезпечує/забезпечують ефективні засоби захисту розплавленого металу, що протікає по вищевказаній трубі, від проникнення навколишнього повітря.

У дійсному винаході виключається застосування якого-небудь із вищевказаних інжекційних жолобів, однак, застосований газопроникний елемент, що вмонтований у поверхневу область розливальної труби і який прилягає до відповідного вогнетривкого компонента. Технологічний газ, переважно інертний газ, подається у вищевказаний газопроникний елемент, що перебуває на деякій відстані від першої плоскої контактної поверхні. Газ проходить через вищевказаний елемент, а потім виходить із газопроникного елемента через його верхню (вільну, відкриту) поверхню, що утворює частину першої плоскої контактної поверхні.

У процесі експлуатації, коли другий вогнетривкий компонент розташовується таким чином, що його відповідна контактна поверхня перебуває в безпосередньому контакті з першою плоскою контактною поверхнею труби, газ, що подається під тиском у вищевказаний газопроникний елемент, виходить через щілини, наявні між вищевказаними відповідними контактними поверхнями, що виключає можливість проникнення небажаного повітря.

Подібно газу, що надходить із жолоба, газ, що надходить із газопроникного елемента, буде створювати завісу навколо розливального каналу без якого-небудь ризику його блокування.

Найбільш загальний варіант здійснення винаходу відноситься до вогнетривкої розливальної труби, що включає в себе перший кінець із першою плоскою контактною поверхнею, перпендикулярною поздовжній осі труби, і розливальний канал, що проходить від вищевказаної першої плоскої контактної поверхні до другого кінця труби, що закінчується щонайменше одним вихідним отвором у другому кінці труби; при цьому перший кінець труби містить у собі щонайменше один газопроникний елемент, установлений таким чином, що одна з його поверхонь утворює частину першої плоскої контактної поверхні, і при цьому в нього може подаватися газ.

Газопроникний елемент може бути виконаний у формі кільця. Така форма дозволить створювати тривалу кругову газову завісу навколо розливального каналу (на радіальній відстані від розливального каналу). Газопроникний елемент (кільце) може мати будь-яку ширину, наприклад, 5-25 мм. Його глибина (висота) може бути такого ж розміру. Вищевказане кільце може бути виконане із прямокутним поперечним перерізом.

Газопроникний елемент може бути самостійним елементом, розміщеним усередині вищевказаного першого кінця труби. Газопроникний елемент також може бути сполучений із циліндричним елементом (трубою), або виготовляти як самостійна деталь, що потім поміщають усередину труби в процесі зборки.

Для подачі газу у вищевказаний газопроникний елемент за винаходом пропонується різні конструкції. За одним варіантом здійснення винаходу перший кінець труби додатково обладнується щонайменше одним газовим каналом, що йде від щонайменше однієї поверхні газопроникного елемента, іншої, ніж та, яка утворює частину першої плоскої контактної поверхні, до щонайменше однієї додаткової зовнішньої поверхні першого кінця труби.

Таким чином, канал може простиратися від поверхні вищевказаного газопроникного елемента в протилежному напрямку від першої плоскої контактної поверхні до іншої ділянки першої плоскої контактної поверхні й/або будь-якої іншої ділянки зовнішньої окружності труби.

Для створення постійного потоку газу при постійному тиску додатковий варіант здійснення винаходу пропонує газорозподільну камеру (камеру підвищеного тиску), розташовану між газопроникним елементом і газовим каналом. Така газорозподільна камера підвищеного тиску може простиратися на певну довжину уздовж вищевказаного газопроникного елемента, а також може простиратися уздовж всієї його довжини.

Газопроникний елемент може бути встановлений у будь-якій місці уздовж першої плоскої контактної поверхні. За одним варіантом здійснення винаходу, що зображений на фігурах, що впливають за описом, газопроникний елемент виконаний за принципом газопроникного кільця навколо зовнішнього периметра першої плоскої контактної поверхні. Це дозволяє розміщати засоби для подачі газу окремо від труби, наприклад, усередині або уздовж відповідної опори труби.

Звичайно перший кінець розливальної труби має збільшений поперечний переріз (діаметр), надаючи в такий спосіб цьому першому кінцю форму фланця (верхня частина труби у своєму монтажному положенні). Потім труба міститься своєю фланцеподібною частиною усередину вищевказаної опори. Тепер газ може подаватися в газопроникний елемент зовні. Наприклад, газорозподільна камера може бути встановлена радіально щодо газопроникного елемента й виходити безпосередньо в газопроникний елемент. Газ може подаватися в цю камеру по відповідній лінії подачі газу, що також перебуває усередині вищевказаної опори.

В іншому варіанті здійснення винаходу газопроникний елемент розташовується між внутрішнім і зовнішнім периметром першої плоскої контактної поверхні. Зовнішній периметр може мати будь-яку форму, наприклад, прямокутну, овальну або круглу. Внутрішній периметр має, в основному, круговий поперечний переріз. У такому варіанті здійснення винаходу газовий канал може проходити від будь-якої поверхні газопроникного елемента, іншої, ніж та, яка утворює частину першої плоскої контактної поверхні, через вогнетривкий корпус розливальної труби до будь-якої області поверхні труби, до якої може бути приєднана труба подачі газу.

Інший спосіб полягає в подачі газу через відповідний самостійний вогнетривкий компонент, наприклад, через насадку із плоскою поверхнею, що примикає до першої плоскої контактної поверхні труби. Такий газовий канал може простиратися співвісно з відповідним газовим каналом, що розташований усередині труби й простягається від першої плоскої контактної поверхні до газопроникного елемента або камери підвищеного тиску, що оточує газопроникний елемент, щонайменше, частково. Перевага такого варіанта здійснення винаходу полягає в тім, що засоби подачі газу розташовуються в нерухомому елементі (насадці), який не потрібно знімати при заміні труби. У свою чергу, газорозподільні засоби (камера підвищеного тиску) можуть бути розташовані уздовж відповідних газових каналів.

Множина точок виходу інертного газу з поверхні газопроникного вогнетривкого елемента забезпечують двомірне покриття поверхні ковзання при мінімальному ризику того, що який-небудь канал може бути заблокований і дасть прохід зовнішньому повітрю.

Канал (або канали) подачі газу може (можуть) розташовуватися осторонь від отвору на деякій відстані від каналу, що проходить через плоскі поверхні, уздовж яких проходить отвір труби в процесі її заміни. У такому варіанті здійснення винаходу жодна з поверхонь, у яких є ризик блокування в процесі експлуатації, не будуть мати яких-небудь каналів.

Додаткові особливості винаходу пояснюються в інших документах заявки та у формулі дійсного винаходу.

Більш докладно винахід описується з посиланням на прикладену фігуру. На фігурі схематично зображений вертикальний переріз труби разом з відповідною насадкою (форсункою).

На фігурі цифрою 10 позначена вогнетривка керамічна насадка, цифрою 12 - відповідна розливальна труба. Обидва елементи, насадка 10 і розливальна труба 12, містять у собі розливальний канал 14, розташований співвісно в цих двох елементах, коли вони перебувають у зібраному стані (як зображено на фігурі). Таке співвісне розташування дозволяє використати розливальні труби більшого діаметра.

Розливальна труба 12 містить у собі перший (збільшений) кінець 16 (верхній кінець у зібраному положенні), що у свою чергу містить у собі першу плоску контактну поверхню 18. Уздовж зовнішньої поверхні 12р по периметру вищевказаної труби 12 усередині першого кінця 16 розташовується кільцеподібний газопроникний елемент 20 таким чином, що його верхня поверхня 20s утворює частину першої плоскої контактної поверхні 18, тоді як його зовнішня поверхня по периметру утворює частину зовнішньої поверхні труби 12р. Газопроникний елемент 20 виконаний з пористого керамічного вогнетривкого матеріалу й установлений усередині першого кінця 16 труби 12 у процесі зборки.

Розливальна труба 12 жорстко закріплена усередині опорної стійки 22, що містить у собі металеву зовнішню оболонку 24 і внутрішню вогнетривку частину 26.

Нижня частина розливальної труби 12 звичайної конструкції й не зображена на фігурі.

Насадка 10, також виконана з керамічного вогнетривкого матеріалу, має другу плоску контактну поверхню 28 на своєму нижньому кінці (як зображено на фігурі).

Як правило, відповідні плоскі контактні поверхні 18, 28 щільно прилягають одна до одної для

виключення проникнення повітря уздовж вищевказаних контактних областей у розплавлений метал, що протікає по розливальному каналу 14.

Закріплення насадки 10 виробляється стандартним чином і докладно не зображено на фігурі.

На фігурі зображені два різних приклади (варіанта здійснення) подачі газу в газопроникний елемент 20.

У правій частині фігури кільцеподібна газорозподільна камера підвищеного тиску 30 виконана на внутрішній поверхні опорної стійки 22 безпосередньо напроти газопроникного елемента 20. Труба подачі газу 32 простягається від вищевказаного газорозподільного кільця 30 до газової станції тиску (не зображена). Газ, що надходить по трубі подачі газу 32, подається в газорозподільну камеру підвищеного тиску 30, а потім у газопроникний елемент 20. При ідеальних умовах газопроникна камера 20 перебуває під постійним тиском газу, і немає витоку газу (інертного газу) уздовж першої плоскої контактної поверхні 18. На практиці вищевказані перша й/або друга поверхні 18, 28 завжди мають щілини, прорізи, інші дефекти, тому частина інертного газу, що знаходиться під тиском, просочується усередину, до отвору 14, або назовні, у зовнішню частину агрегату, тим самим заповнюючи всі наявні проміжки й забезпечуючи завісу з інертного газу, що запобігає усмоктуванню зовнішнього повітря в потік розплавленого металу, що протікає по каналу 14.

У лівій частині фігури зображений альтернативний варіант. У той час як газорозподільна камера підвищеного тиску 34 перебуває прямо під газопроникним елементом 20, газовий канал 36 проходить від вищевказаної газорозподільної камери підвищеного тиску 34 (що є кільцеподібним елементом) до першої плоскої контактної поверхні 18 у проміжному положенні між внутрішньою окружністю вищевказаного газорозподільного елемента 20 і каналом 14 розливальної труби.

Насадка 10 містить у собі відповідний газовий канал 38, що у свою чергу має у своєму нижньому кінці збільшений перетин 38е, з'єднане з разовим каналом 36

трубопровідним з'єднанням. Своїм протилежним кінцем газовий канал 38 входить в адаптер 40, розташований усередині насадки 10, що з'єднується із трубою подачі газу.

За таким варіантом здійснення винаходу будь-який інертний газ може надходити по газовому каналу 38 (38е) і газовому каналу 36 у газорозподільну камеру підвищеного тиску 34, а потім у газопроникний елемент 20.

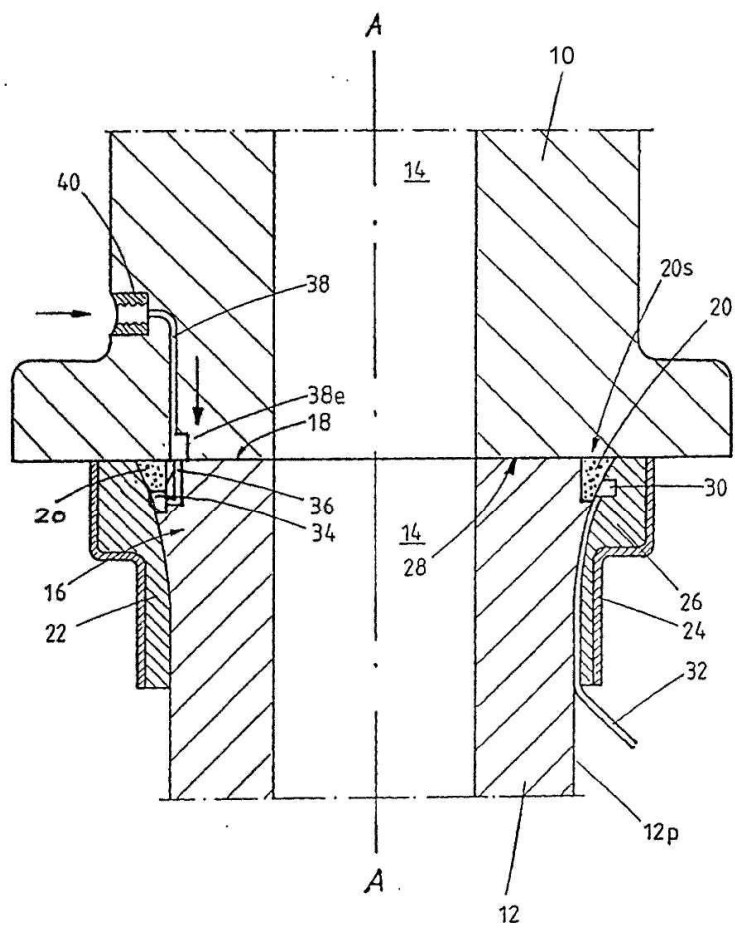


Fig.