

Винахід відноситься до пристроїв для виробництва волокон з розплавів базальтових порід - фільєрних живильників.

Волокна з базальтових порід мають високу міцність, стійкість і витривалість до дії агресивних середовищ та електроізоляційні властивості.

Проте широке використання базальтових волокон стримується відносною складністю технологій їх виробництва. Тому особливу актуальність набувають розробки та удосконалення пристроїв для виробництва базальтових волокон.

Відомий струмінний живильник (А.С. СССР 1211230. 1986. Козловский П.П. и др. Струйный питатель) для виробництва безперервного волокна з мінеральних розплавів. Проте цей живильник досить складний і складається з двох основних елементів струмінного підживлювача і фільєрного живильника та має великі тепловтрати і масу платино-родієвого сплаву для його виготовлення.

Найбільш близьким по технічній суті є фільєрний живильник для вироблення волокон з гірських порід (А.С. СССР. 990698. 1983. Джигирис Д.Д. и др. Фильтральный питатель для выработки волокон из горных пород). Даний фільєрний живильник складається з корпусу, завантажувального патрубку, розподільника розплаву з трьома отворами, фільєрної решітки, вертикальних струмопідводів, фільєрної пластини з фільєрами. Цей фільєрний живильник має складні конструкції завантажувального патрубку, розподільника розплаву та корпусу з вертикальними струмопідводами. Живильник не може бути встановлений безпосередньо у розплав базальту фідерної зони печі і має надлишкові тепловтрати, що не забезпечує рівномірності температури розплаву у об'ємі живильника і, як наслідок, стабільності і продуктивності вироблення волокон. Крім того, для виготовлення фільєрного живильника, його елементів - завантажувального патрубку і розподільника розплаву потрібна додаткова маса платино-родієвого сплаву.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення фільєрного живильника для виробництва безперервних волокон з розплавів базальтових порід, в якому заливний пристрій виконаний у тілі верхнього корпусу у формі щілини, що дозволяє встановити живильник безпосередньо у розплав базальту, до мінімуму скоротити шлях подачі розплаву у живильник, зменшити опір його проходженню і тепловтрати, знизити масу фільєрного живильника, фільтрувальна сітка з отворами по краях виконує одночасно функції фільтра і розподільника розплаву, що забезпечує гомогенізацію розплаву по складу і температурі, а також спрощує конструкцію і знижує масу фільєрного живильника, зигзагоподібний фланець кріплення зменшує тепловтрати, горизонтальне розміщення струмопідводів, які є подовженнями фільєрної пластини, з вертикальними ребрами сприяє розподіленню струму між верхнім і нижнім корпусами, фільтрувальною сіткою і фільєрною пластиною, сприяє рівномірному нагріву цих елементів і розплаву базальтів по всьому об'єму живильника, що в цілому сприяє підвищенню продуктивності живильника, спрощенню його конструкції та зниженню маси.

Для вирішення поставленої задачі щілинний фільєрний живильник для виробництва безперервних волокон з розплавів базальтових порід, що складається з пристрою для заливання розплаву, корпусу живильника, фільтрувальної сітки, струмопідводів, фільєрної пластини і фільєр, який відрізняється тим, що пристрій для заливання розплаву виконаний у формі щілини верхнього корпусу, а корпус складається з верхнього і нижнього корпусів, між якими розміщена фільтрувальна сітка, по периметру з'єднання корпусів знаходиться фланець кріплення живильника, струмопідводи розміщені горизонтально є подовженнями фільєрної пластини і мають вертикальні ребра приєднані до верхнього і нижнього корпусів з їх торців. У верхньому корпусі по центру виконана заливна щілина у формі подовженої лійки, краї якої загнуті у середину живильника під кутом $75-90^\circ$, або взагалі відсутні. Фільтрувальна сітка розміщується між верхнім і нижнім корпусами, має отвори діаметром d_c у півтора - два рази менші від внутрішнього діаметра d_f фільєр $d_c = d_f / (1,5-2)$, отвори розміщені по краях сітки, а у центрі під заливочною щілиною вони відсутні. Фланець кріплення живильника має поперечні зигзагоподібні вирізи, співвідношення площ матеріалу фланця і вирізів становить $1:(1-2,5)$. Вертикальні ребра горизонтальних струмопідводів мають трикутну форму, при чому співвідношення площ перерізів горизонтальних струмопідводів і вертикальних ребер у місці їх з'єднання становить $1:(0,4-0,8)$. Співвідношення площ отворів фільєр, фільтрувальної сітки та заливочної щілини становить $1:(1,1-1,2):(1,2-1,4)$. Фільєри фільєрної пластини мають внутрішній діаметр $d_f = 1,6-3,2$ мм і довжину $l_f = (1,4-2,1)d_f$.

Для забезпечення стабільного і продуктивного виробництва безперервних базальтових волокон потрібен комплексний підхід. Це пов'язано з тим, що розплави базальтів мають певні характеристики: по в'язкості, температурам розплаву, температурному інтервалу вироблення волокон. Так температурний інтервал вироблення безперервних базальтових волокон у фільєрному живильнику може складати $1220-1290^\circ\text{C}$, а різниця температур фільєрного поля фільєрної пластини не повинна перевищувати $\pm 10^\circ\text{C}$.

Для стабільного і продуктивного виробництва безперервних базальтових волокон фільєрним живильником необхідно забезпечити наступні умови:

- організувати стабільний потік розплаву базальту через фільєрний живильник;
- тримати заданий рівень розплаву над фільєрним полем;
- провести фільтрацію розплаву;
- підтримувати задану температуру розплаву по усьому об'єму живильника;
- забезпечити потрібну в'язкість розплаву перед виробленням волокон;
- підтримувати заданий температурний інтервал вироблення волокон по усьому полю фільєрної пластини.

Запропонований щілинний фільєрний живильник дозволяє виконати перелічені технічні завдання.

На фіг. зображена конструкція щілинного фільєрного живильника. Щілинний фільєрний живильник складається з: верхнього корпусу (1), заливної щілини (2), нижнього корпусу (3), фільтрувальної сітки (4), фільєрної пластини (5), фланця (6) кріплення, струмопідводів (7) з вертикальними ребрами (8) і фільєр (9).

Елементи конструкції щілинного фільєрного живильника виконують наступні функції. Верхній корпус (1) забезпечує додатковий розігрів розплаву базальту по периметру живильника, конструктивно формує заливну щілину (2) і задає рівень розплаву над фільєрною пластиною (5). Заливна щілина (2) виконана у тілі верхнього корпусу по центру (1) у вигляді подовженої лійки, краї якої загнуті у середину фільєрного живильника. Така конструкція заливної щілини забезпечує мінімальний опір проходженню потоку розплаву базальту і мінімальні тепловтрати при подачі розплаву у фільєрний живильник. Крім того, така конструкція заливної горловини дозволяє встановити фільєрний живильник безпосередньо у розплав базальту та проста у виготовленні. Фільтрувальна сітка (4) забезпечує: фільтрацію розплаву базальту, розігрів нижніх шарів розплаву, організацію

поток розплаву від країв живильника до центру фільтрної пластини (5), стабілізацію температури розплаву у заданому інтервалі температур по усій довжині та площі фільтрної пластини.

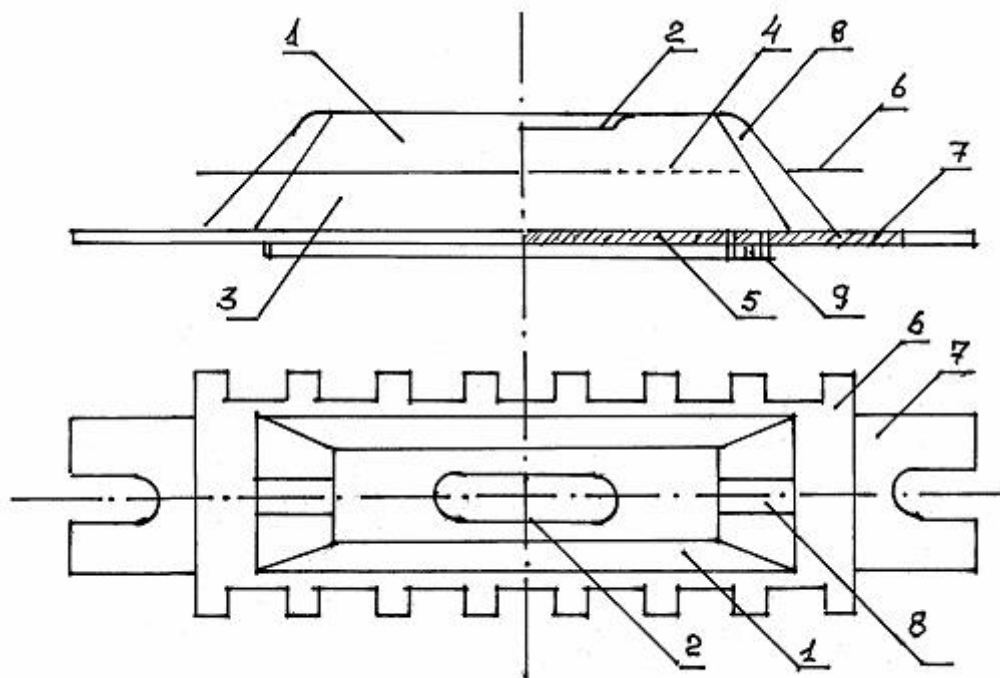
Конструкція щільного фільтрного живильника. Струмопідводи (7) виконані горизонтально і є подовженнями фільтрної пластини (5). Для необхідного розподілу струму через верхній і нижній корпуси (1,3) і забезпечення рівномірного нагріву елементів фільтрного живильника між струмopідводами (7) і корпусами фільтрного живильника встановлені вертикальні ребра (8) трикутної форми. Горизонтальне розміщення струмopідводів дозволяє спростити конструкцію фільтрного живильника і дає можливість його розміщення безпосередньо у розплав базальту. Фланець (6) призначений для кріплення фільтрного живильника у водоохолоджуючий холодильник. Фланець (6) кріплення має поперечні зигзагоподібні вирізи для зниження тепловтрат і витрат електроенергії при роботі живильника. По такому фланцю зменшується проходження електричного струму. Фланець має меншу площу для тепловідводу. Це дозволяє знизити витрати електроенергії і тепловтрати через фланець (6) при роботі фільтрного живильника. Внутрішній діаметр фільтр (9) для виробітку безперервних базальтових волокон діаметрами 6-18 мкм повинен бути $d_f = 1,5-3,2$ мм, а довжина $l_f = (1,4-2,1)d_f$. Конкретні діаметр і довжина фільтр визначаються в залежності від хімічного складу базальту, технологічних режимів виробництва волокон та потрібних діаметрів волокон. Для продуктивного виробництва безперервних волокон з розплавів базальтів співвідношення площ отворів фільтр (9), фільтрувальної сітки (4) і заливної щілини (2) повинні складати: 1:(1,1-1,2):(1,2-1,4).

Фільтрні живильники для виробництва безперервних базальтових волокон виготовляють з платино-родієвих сплавів.

Щільний фільтрний живильник працює наступним чином. Розплав базальту безпосередньо з фідера печі через заливну щілину (2) надходить у порожнину верхнього корпусу (1) і на фільтрувальну сітку (4). У верхній частині живильника температура розплаву базальту стабілізується по усьому об'єму у інтервалі заданих температур. Це забезпечується нагріванням при проходженні електричного струму через стінки верхнього корпусу живильника і фільтрувальну сітку. Далі розплав базальту проходить через отвори фільтрувальної сітки (4), при цьому відбувається фільтрація і гомогенізація розплаву базальту, які необхідні для забезпечення продуктивності виробництва волокон. Це пов'язано з тим, що базальт - природна сировина у якій часто присутні включення інших тугоплавких мінералів: кварцу, слюди, порфіритів та інших. Окремі включення тугоплавких мінералів, або частин непроплавленого кристалічного базальту осідають на фільтрувальній сітці (4). При роботі, завдяки процесам евтектики і інтенсивному нагріву самої фільтрувальної сітки, в зоні отворів ці частки поступово розчиняються та промиваються розплавом базальту. Далі розплав через отвори фільтрувальної сітки (4) надходить до нижнього корпусу (3) і на фільтрну пластину (5). Для рівномірності температури розплаву базальту по краям і у центрі фільтрної пластини, отвори у фільтрувальній сітці (4) зроблені по її краям. Тому розплав базальту до фільтрної пластини потрапляє з початку з її країв, де тепловтрати найбільші, і тільки потім до центральної зони пластини, де тепловіддача розплаву менш інтенсивна. Завдяки такій конструкції фільтрувальної сітки в процесі виробництва волокна температура розплаву вирівнюється і стабілізується по всій площі фільтрної пластини (5). У процесі фільтрації та перетікання розплаву від країв до центру фільтрного живильника відбувається його додаткове перемішування та гомогенізація, що також сприяє підвищенню продуктивності виробництва базальтових волокон. На фільтрній пластині (5) через фільтри (9) відбувається перетворення розплаву базальту в безперервні волокна.

Приклад.

Щільний фільтрний живильник на 200 фільтр. Фільтрний живильник виготовлено з платино-родієвого сплаву: 90% - платина, 10% родій. Маса живильника складає 1630 грамів.



Фиг.