

Винахід відноситься до області спеціальної електрометалургії, а конкретно - до способу електронно-променевого переплаву сталей і сплавів і може бути використаний для отримання злитків високої якості з сталей та сплавів з гомогенною та дрібнозернистою, структурою в електронно-променевої установці.

Відомий спосіб електронно-променевої плавки сталей та сплавів, який містить в собі плавлення заготовки, що витрачається, над проміжним тиглем і формування злитка в кристалізаторі та наведення в проміжному тиглі на дзеркалі металу синтетичного шлаку (А.с. СРСР № 337021 від 27.04.1970 р. МКІ С21с 5/56).

Відомий також спосіб одержання злитків в електронно-променевої установці, який містить в собі подачу рідкого металу в кристалізатор з обігріванням поверхні, що кристалізується електронними променями та подальшу кристалізацію металу, де розплав подають в кристалізатор по його робочій поверхні (А.с. СРСР № 663175 від 06.12.1977 р. МКІ С21с 5/56).

Основним недоліком вказаних способів є те, що рідкий метал подається безперервно з проміжного тигля в кристалізатор, а в кристалізаторі підтримується рідка ванна металу впродовж всього часу формування злитку на всій вільній поверхні злитку, що формується. Це призводить до негомогенної та крупної структури злитку.

Відомий також спосіб електронно-променевого переплаву металу, який містить в собі подачу рідкого металу в кристалізатор з обігріванням поверхні, що кристалізується електронними променями та одночасним обертанням злитка навколо його вертикальної вісі, підтримуючи поверхню рідкої ванни в кристалізаторі у вигляді параболоїда обертання (А.с. СРСР № 7-28388 від 01.11.1977 р. МКІ С21с 5/56).

Недоліком цього способу є те, що в процесі формування злитку рідка ванна в кристалізаторі підтримується за рахунок швидкого обертання у вигляді параболоїда обертання. При цьому за рахунок різниці в тиску в центрі та на периферії рідкої ванни відбувається сегрегація легуючих елементів та домішок, а також утворення в процесі кристалізації мікроусадкової пористості за рахунок недостатнього підживлення між дендритного простору рідким металом.

Найбільш близьким за технічною суттю до способу, що заявляється, є спосіб отримання злитків в електронно-променевої печі, який містить в собі подачу рідкого металу з проміжного тигля в кристалізатор, обігрівання металу в проміжному тиглі та кристалізаторі електронними променями та подальшу кристалізацію металу (А.с. СРСР № 302954 від 15.06.1970 р. МКІ С21с 5/56, опубл. 05.12.77 бюл. №45).

Основним недоліком способу є те, що рідкий метал подається безперервно з проміжного тигля в кристалізатор, а в кристалізаторі підтримується рідка ванна металу впродовж всього часу формування злитку на всій вільній поверхні злитку, що формується. Це призводить до негомогенної та крупної структури злитку.

Задача винаходу - усунення відмічених недоліків та отримання злитків високої якості з сталей та сплавів з гомогенною та дрібнозернистою структурою в електронно-променевої установці.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у відомому способі, що включає подачу рідкого металу з проміжного тигля в кристалізатор з одночасним обертанням злитку, обігрівання металу в проміжному тиглі та кристалізаторі електронними променями, ванну металу в кристалізаторі підтримують в формі сектора вільної поверхні злитку, при цьому вісь обертання злитку нахилена від вертикалі на кут $15...45^\circ$ в бік місця подачі рідкого металу з проміжного тигля в кристалізатор.

Суттю винаходу є те що ванну металу в кристалізаторі підтримують в формі сектора вільної поверхні злитку, при цьому вісь обертання злитку нахилена від вертикалі на кут $15...45^\circ$ в бік місця подачі рідкого металу з проміжного тигля в кристалізатор.

Нахил вісі обертання злитка від вертикалі в бік місця подачі рідкого металу з проміжного тигля в кристалізатор дозволяє підтримувати рідку ванну в кристалізаторі у формі сектора вільної поверхні злитку, а відносно переміщення ванни під час обертання злитка забезпечує безперервну кристалізацію тонкого шару металу на вільній поверхні злитку з утворенням дрібнозернистої гомогенної структури злитка при гарантованому сплавленні та достатньому підживленні об'єму, що кристалізується рідким металом.

Отримують якісні злитки високої якості з сталей та сплавів з гомогенною та дрібнозернистою структурою в електронно-променевих установках наступним чином.

Заготовку вміщують в плавильну камеру. При досягненні робочого тиску ($2 \cdot 10^{-4}$ - $5 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст.) вмикають електронні гармати і механізмом подають початкову заготовку в зону дії електронних променів, під дією яких відбувається оплавлення заготовки. Рідкий метал потрапляє в проміжний тигель, де накопичується і рафінується. Механізмом переміщення встановлюють кристалізатор під необхідним кутом ($15...45^\circ$) під зливний носок проміжного тигля і вмикають механізм обертання кристалізатора. Рідкий метал по зливному носку безперервно подається в кристалізатор, формуючи злиток. При цьому на вільній поверхні злитку підтримується металева ванна в формі сектора поверхні. В результаті обертання злитку відбувається його безперервне нарощування тонкими шарами металу, що кристалізується, завдяки чому утворюється гомогенна дрібнозерниста структура злитку. Після досягнення злитком необхідної довжини, кристалізатор зі злитком повертають у вертикальне положення, а верхній торець злитка обробляють електронними променями з ціллю за плавлення вири і виводу усадкової раковини.

Приклад. Отримання злитків високої якості з гомогенною та дрібнозернистою структурою здійснювали в печі УЕ-182М відповідно до опису. Кристалізатор діаметром 400 мм було встановлено під кутом 40° . В якості початкового металу було використано жароміцний нікелевий сплав ЕП975. Кристалізатор обертали з частотою 10 об/хв.

Отриманий злиток мав задовільну поверхню без гофр та розривів. Структура злитка - гомогенна, дрібнозерниста, з розміром зерна $0.2...1$ мм.

Подрібнення структури благотворно впливає на підвищення рівня пластичності та жароміцності сплаву

ЕП975.