

Даний винахід відноситься до способу оптимізації якості поверхні довгомірних сталевих заготовок, одержуваних безперервною розливкою.

При розливці сталевих заготовок на установках для безперервного розливання літа заготовка витягується з кристалізатора як правило з постійною швидкістю. Рівень дзеркала розплаву в кристалізаторі підтримується постійним шляхом регулювання припливу розплаву з розподільника. Деякі установки для розливання, зокрема заготовочні або обтискні стани здійснюють розливання з постійним надходженням розплаву з розподільника та регулюють рівень в кристалізаторі шляхом зміни швидкості витягування литої заготовки. Обидва цих засоби є доступними для фахівця без необхідності звернення до спеціальної літератури.

В обох згаданих вище випадках, в першому дещо більш простому, ніж в другому, для визначення аномалій навколо кристалізатора робляться спроби виміру співвідношення тертя між литою заготовкою і кристалізатором. Ці вимірювання здійснюються таким чином, що під час розливання заміряють силу, необхідну для здійснення руху кристалізатора, і протиставляють силам, які виникають на холостому ходу. При цьому досі застосовуються та досліджуються як механічні, так і гідравлічні приводи хитного руху кристалізатора. Для механічного привода кристалізатора відомі такі системи, як "Concast Standart News", том 30, 1/1991, стор. 4 - 5.

Відповідна гідравлічна система привода відома з DE3543790C2.

Стосовно виконання та якості поверхні литої заготовки відомо (наприклад, з "Stahl u. Eisen", 108 (1988, №3, стор. 1125 - 1127), що при хитному кристалізаторі для безперервної розливки велике значення надається застосуванню ливарного порошку для утворення змащувальної плівки між стінкою кристалізатора і оболонкою заготовки. Тому робилися також спроби ("Stahl u. Eisen", 107 (1987) №14, 15, стор. 673 - 677) одержати відомості про характеристику литої заготовки в кристалізаторі шляхом виміру сили витягування на початковій стадії процесу. Для цього в лінію холодної прокатки вбудовувався відповідним чином виконаний пристрій для виміру сили. Цей спосіб, природно, підходить тільки для контролю на початковій стадії процесу розливу. Під час власне робочої фази застосування цього способу виміру є неможливим.

Через те що для виконання поверхні литої заготовки поряд з певним типом мастила між кристалізатором і оболонкою литої заготовки мають значення зміни всередині кристалізатора, наприклад, такі, що викликаються параметрами хитань (висота ходу, частота ходів, форма кривої), а також сама якість сталі, швидкість витягування литої заготовки, умови охолодження, а також температура сталі та вид напрямку литої заготовки, зокрема на ливарних валках, тільки на основі порівняння характеристик хитного переміщення кристалізатора у холостому режимі та в робочому режимі не можна зробити безпосередніх висновків, які прямо стосувалися б робочого режиму.

В усіх цих аспектах передбачається, що швидкість безперервної розливки в кристалізаторі є рівномірною швидкістю, певно, внаслідок того факту, що витягання литої заготовки здійснюється за допомогою валків, які однаково обертаються. Однак на дійсну швидкість значно впливає співвідношення між тертям в кристалізаторі. Це можна бачити по зворотно-поступальному переміщенню угору та вниз литої заготовки, яке спостерігається неозброєним оком (див. "Stahl u. Eisen" (1987) №14, 15, стор. 673 - 677). З DE3806583A1 відомо визначення характеру процесу переміщення литої заготовки в зоні, максимально наближеній до виходу з кристалізатора, причому вимірювальний сигнал підводиться через камеру з діодним лінійним ланцюжком (діодну лінійну камеру) до блока обробки даних або індикаторного блока. Спосіб, відомий з цієї публікації, служить для того, щоб врахувати власні хитання литої заготовки або установки та відрегулювати переміщення в усій установці таким чином, щоб виключити критичні зони.

Метою винаходу є винайдення можливості поліпшити відомі способи виміру, що дозволили б безпосередньо діяти на регульовані параметри режиму для поліпшення властивостей поверхні.

Ця мета досягається відмінними ознаками, наведеними в основному пункті формули винаходу, що відноситься до способу. Подальше вдосконалення вирішення згідно з винаходом міститься в підпунктах.

Згідно з винаходом з високою точністю заміряється фактичний шлях, який проходить літа заготовка, і тим самим характеристика швидкості за часом. Одержувану при цьому фактичну відносну швидкість порівнюють з іншими, також зареєстрованими впливаючими чинниками та з відповідним кореляційним способом, переважно з помножуваним розрахунком впливаючих чинників. Спосіб виміру дає як початкову інформацію характеристику шляху литої заготовки за часом. При виникненні різниці із зареєстрованим шляхом утворюється характеристика відносної шляху або відносної швидкості за часом до номінального шляху або номінальної швидкості. Зі з неузгодження між фактичним та заданим значенням утворюється управляючий сигнал для зміни складу ливарного порошку з метою зниження коефіцієнта тертя і/або хитань кристалізатора.

Шляхом поєднання з силою в циліндрі привода визначається робота тертя або потужність тертя в системі привода підйомного стола кристалізатора та оптимізуються впливаючі чинники відповідно до заданих цільових параметрів.

Шляхом безпосереднього виміру із застосуванням знайдених кореляційних відношень (взаємної залежності) будеться замкнений регульовальний контур та визначається дія на цільовий параметр "контур поверхні", наприклад, глибину ливарних марок або інтервал між ливарними марками.

В більш прийнятній формі виконання сигнал для виміру хитань кристалізатора підводиться до блока управління приводом хитань таким чином, щоб імпульс переміщення, що передається від кристалізатора до литої заготовки, був якомога меншим або близьким до нуля. Як зміряє значення в гідравлічному приводі пропонується застосовувати вимірювальну величину, одержану з різниці тиску в гідравлічному циліндрі між холостим ходом та робочим режимом. В механічній установці ця величина може одержуватися за допомогою динамометричної комірки.

Вплив на коефіцієнт тертя більшою мірою залежить від ливарного мастила. При відхиленні фактичного значення від заданого ливарний порошок змінюють так, щоб знизити коефіцієнт тертя. Для цього пропонується змінити співвідношення в суміші різноманітних ливарних порошків і в разі потреби справити дію на агрегатний стан ливарного порошку таким чином, щоб він шляхом попереднього нагріву

щонайменше пом'якшав і за певних умов розріджився, перш ніж він буде підведений до розплаву, який знаходиться в кристалізаторі.

Приклад винаходу поданий на кресленні, що додається до опису.

При цьому на фіг.1 показана принципова схема,

фіг.2 - зображення вимірювальних сигналів;

фіг.3 - варіанти кривих шляху литої заготовки.

На фіг.1 показана лита заготовка 11, що виходить з кристалізатора 12 по роликах 14.

Кристалізатор 12 сполучений з підведенням ливарного порошку, який через запірні засоби 16 підключений до ємності 15 з ливарним порошком. Крім того, трубопровід 17 для підведення ливарного порошку проходить через пристосування 18 для нагріву.

На вузькому боці литої заготовки 11 передбачений чутливий елемент, в даному разі діодна лінійна камера, яка реєструє діодні лінії литої заготовки, причому камера узгоджується за своїм напрямком з напрямком розливу.

Діодна лінійна камера 21 сполучена через вимірювальну лінію 28 з вимірювальним знімком 22 переміщення 22 литої заготовки, який відноситься до ділянки шляху 24 та швидкості 23.

Сигнали, що стосуються зміни швидкості литої заготовки та шляху литої заготовки, підводяться до обчислювальної машини 26 і у разі потреби - до індикатора 25, а також у разі потреби - до друкарського пристрою.

В обчислювальну машину вводяться крім того й інші параметри.

На вихідному боці обчислювальна машина 26 сполучена через лінію управління 31 з управляючим елементом 32 з робочими органами 16, які регулюють запірні засувки ємності 15 з ливарним порошком, а також через управляючий елемент 33 з пристосуванням 18 для нагріву ливарного порошку.

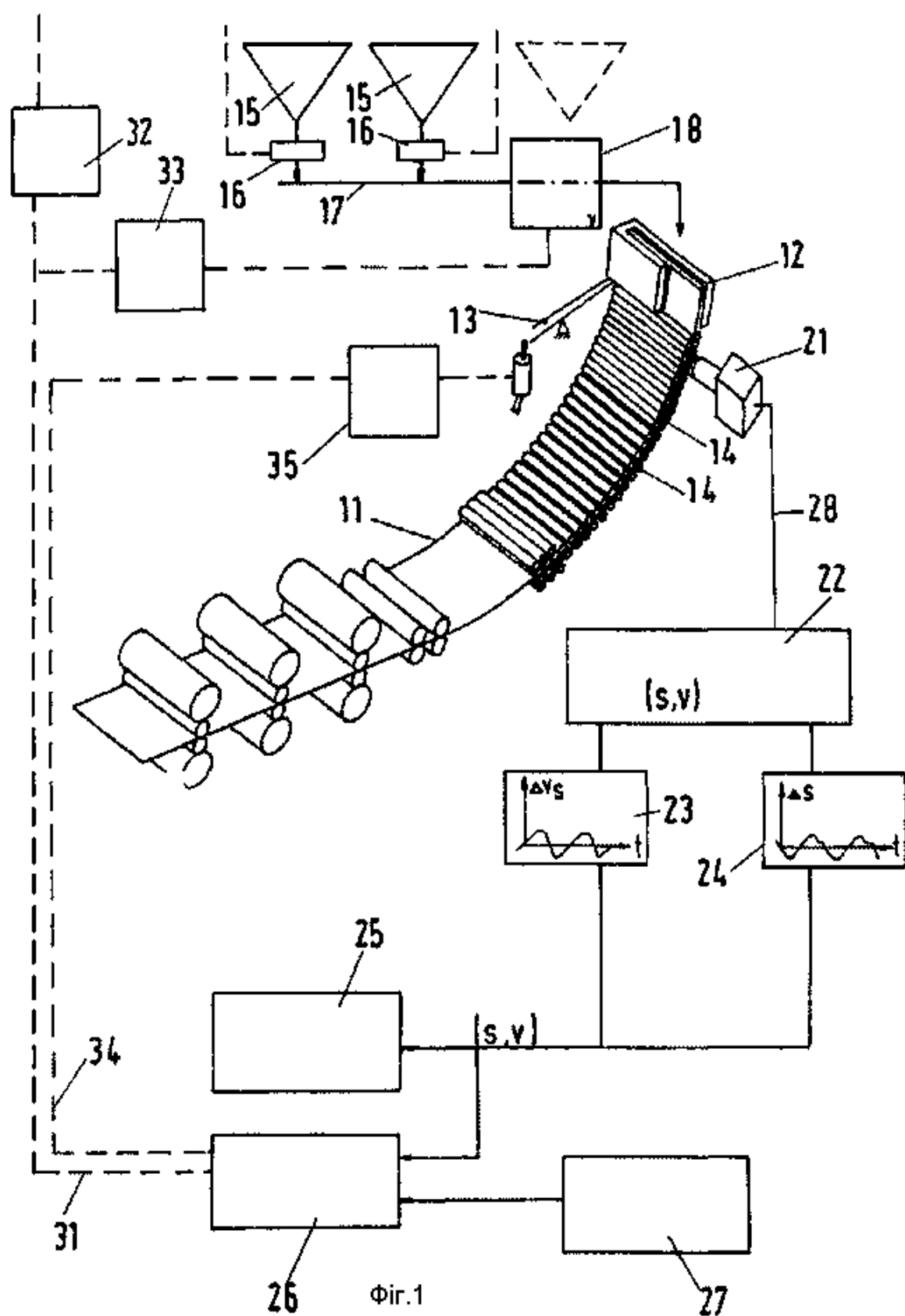
Через лінію управління 34 обчислювальна машина 36 сполучена також з управляючим елементом 35 для управління хитаннями 13.

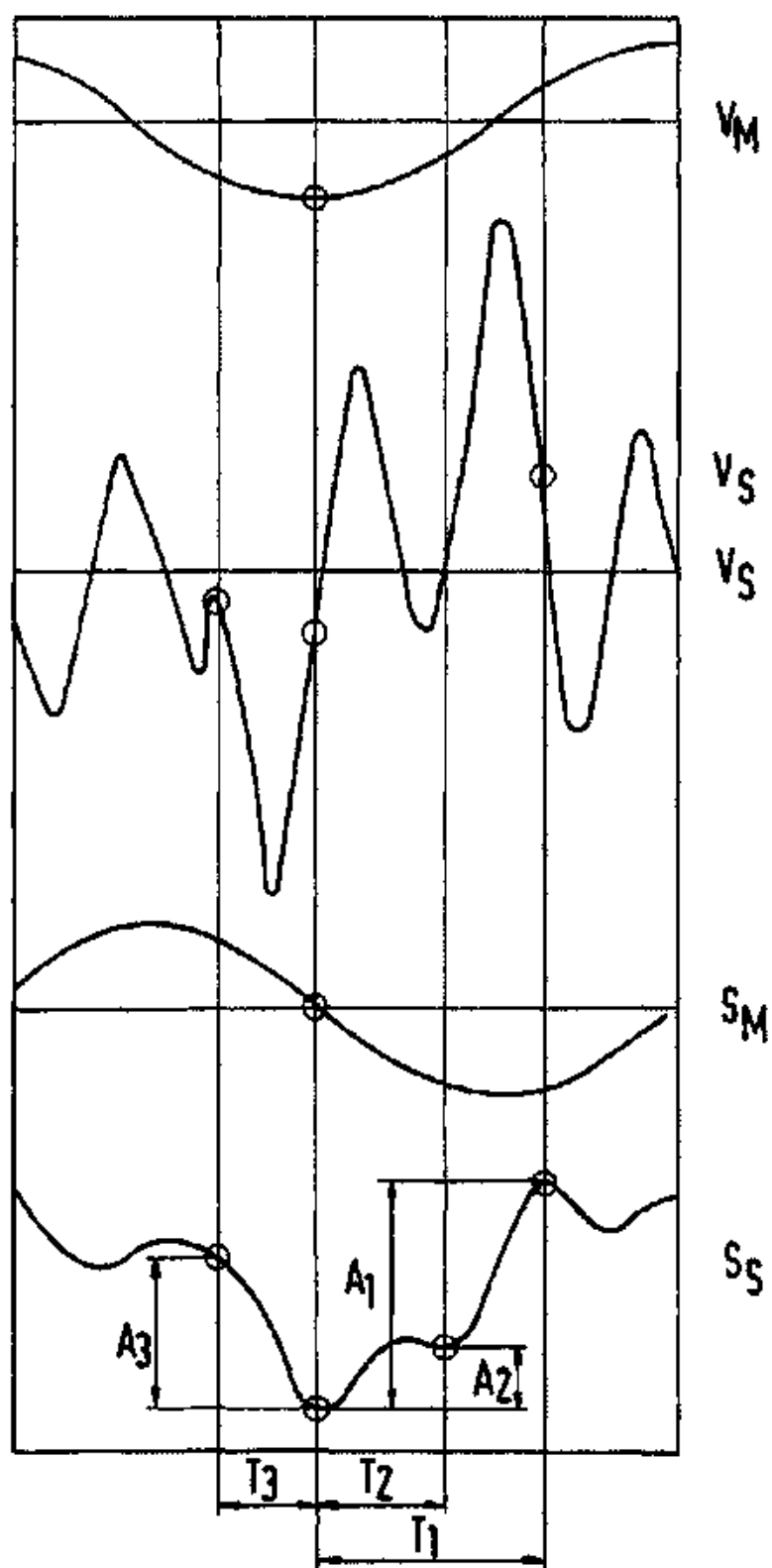
На фіг.2 показане типове зображення вимірювальних сигналів. У верхній частині показана ділянка середньої швидкості кристалізатора, яка в даному прикладі коливається за синусоїдною кривою.

Нижче показано, по-перше, середню швидкість всієї литої заготовки, і на неї накладається зображена в зоні безпосередньо під кристалізатором фактична швидкість литої заготовки. На кресленні це виразно показано в залежності від тертя та в разі потреби - від короткотермінового прилипання оболонки литої заготовки до внутрішньої стінки кристалізатора для литої заготовки поблизу кристалізатора. Зображена нижче синусоїдна крива показує фактичний шлях кристалізатора. Під ним показаний фактичний шлях литої заготовки поблизу кристалізатора.

Як при зйомці швидкості литої заготовки, так і шляху переміщення заготовки йдеться про заміряні значення, а не про розрахункові значення. Крива, показана на кресленні, навіть як приклад відзначає характерні фактичні форми з оцінюваними точками. За розташуванням мінімуму, максимуму та точок перегину фахівець може зробити висновок про дійсну характеристику оболонки литої заготовки в кристалізаторі. Для того, щоб зробити висновок, він застосовує дані про положення литої заготовки в моменти часу T з формами кривої в точках A . При цьому ділянка S є прямим наслідком швидкості V .

На фіг.3 показані варіанти шляху переміщення литої заготовки. Тут слід звернути увагу на радіуси кривизни окремих кривих в точках A , а також наявну у разі потреби зміну напрямку. За рахунок впливу на хитання кристалізатора та ливарний порошок чиниться дія на фактичний шлях переміщення литої заготовки.





Φir.2

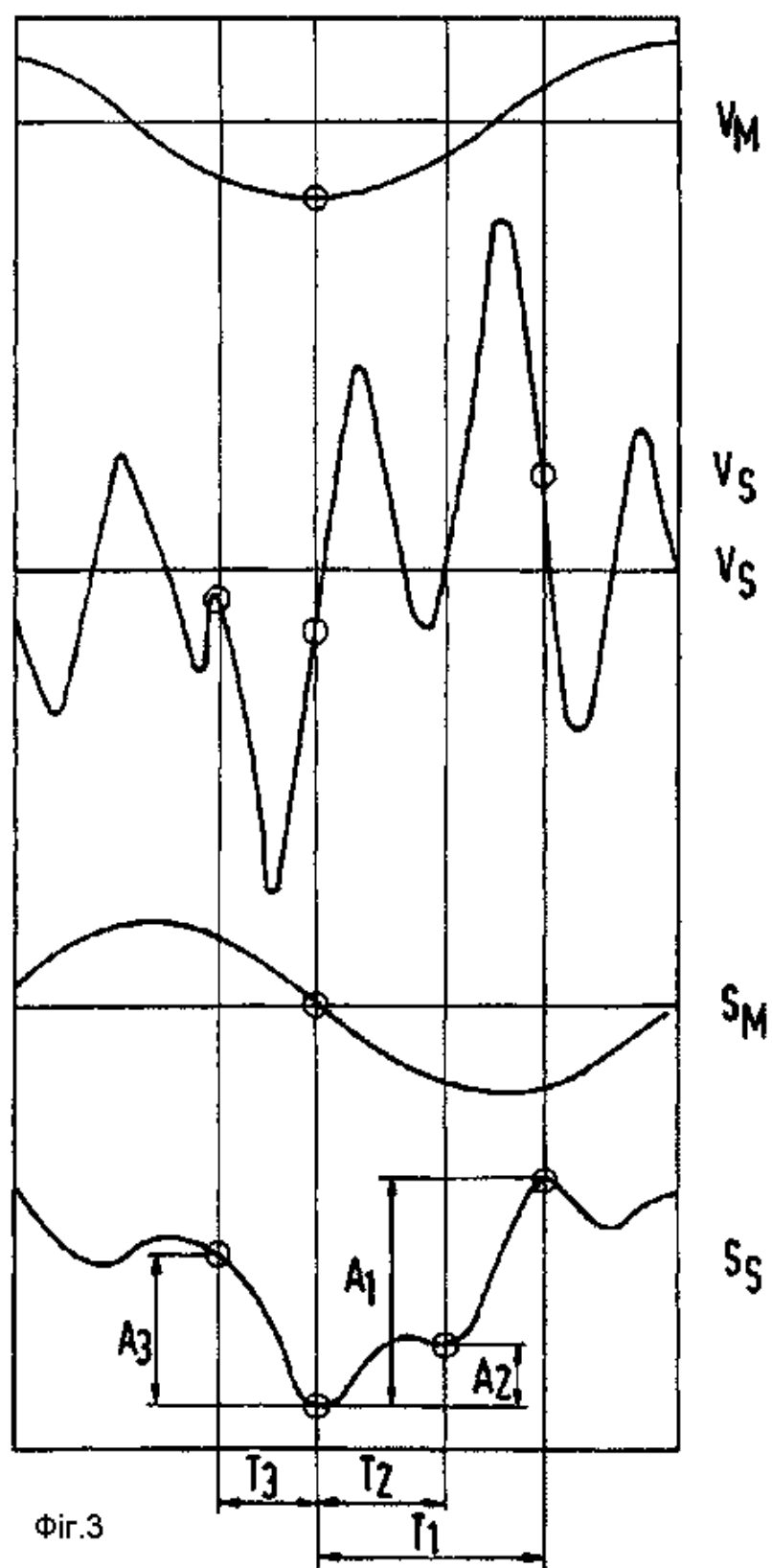


Fig.3