

Винахід належить до виробництва мастильних матеріалів, які використовуються при теплій прокатці труб, виключно з неіржавіючих марок сталі.

Деформація труб із неіржавіючої сталі в зв'язку з підвищеною їх здатністю до налипання в порівнянні з вуглецевими потребує застосування вискоєфективного мастила, що забезпечує надійне розділення металу і прокатного інструменту та повне видалення мастила з поверхні труб.

Відоме мастило, що включає воду, азотнокислий натрій, графіт, хлорне залізо, окисел цинку, гідроокисел барію [1].

Недоліком даного рішення є науглецювання поверхні сталейних труб в процесі прокатки, що приводить до браку по міжкристалітній корозії металу. Крім того, рішення характеризується складністю очищення труб після прокатки від графіту та у зв'язку з цим необхідністю обробки цих виробів в спеціальних розчинах.

Відоме також мастило, яке використовується при теплій прокатці труб на основі води, до складу якого входять азотнокислий натрій, графіт та торф [2].

Наявність торфу у мастилі дозволяє знизити забрудненість труб після прокатки від залишків мастила. Якість труб після прокатки підвищується. Але при цьому також використовується кропітка додаткова хімічна обробка труб в спеціальних розчинах.

Найбільш близькою за технічною сутністю і сукупністю істотних ознак до технічного рішення, що заявляється, є мастило для теплової обробки металів, що обрано за прототип [3].

Мастило на основі води, азотистокислого натрію, азотнокислого калію, вуглекислого кальцію та гідроокислу барію має наступне співвідношення заданих компонентів, мас. %:

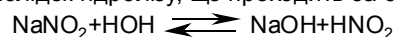
азотистокислий натрій	11-27
азотнокислий калій	9-22
вуглекислий кальцій	3-8
гідроокисел барію	5-15
вода	до 100

Мастило отримують наступним чином. Розчиняють у воді азотистокислий натрій та азотнокислий калій, потім додають гідроокисел барію і вуглекислий кальцій у відповідній кількості. Суміш компонентів перемішують, нагрівають до 60-80°C і наносять способом занурювання труб у готове мастило. Причому, поверхня труб повинна мати підмастильний шар, наприклад, мідний (чи оксалатний, або фосфатний).

В прототипі усунуті недоліки вищезгаданих мастил, до складу яких входить графіт, а саме - відсутня міжкристалітна корозія металу і пов'язані з цим додаткові технологічні операції по виведенню графіту. Крім цього, покращуються умови праці на робочих місцях, ліквідується заповнення повітря графітовим пилом.

Однак і дане рішення не позбавлене недоліків.

По-перше, низькі мастильні властивості, що пояснюються хімічною нестійкістю азотистокислого натрію внаслідок гідролізу, що проходить за схемою:



Причому, цей процес прискорюється в момент технологічно необхідного підйому температури мастила (до 60-70°C) при його нанесенні на заготовку. Крім цього, азотистокислий натрій також і термічно нестійкий (температура розкладання 320°C), а умови теплої прокатки по термостійкості всіх складових вимагають температури не менше 400°C.

По-друге, сумарний вплив всіх компонентів композиції не забезпечують необхідний рівень висоти мікронерівностей і як наслідок - шорсткість поверхні виробів, тобто низька якість.

По-третє, в складі мастила - прототипу відсутній компонент, який реально забезпечує низький коефіцієнт тертя під час прокатки.

Помітним недоліком вищезгаданого рішення є його низька фазова рівновага, що пов'язано з хімічним складом мастила.

В основу винаходу поставлена задача створення такого технологічного мастила, у якому шляхом підбору компонентів була би забезпечена висока якість мастила, підвищені його мастильні і протизадирні властивості, і як наслідок зменшення шорсткості труб після прокатки, а також спрощення вилучення залишку мастила.

Поставлена задача вирішується тим, що технологічне мастило на основі води та карбонату кальцію, відповідно до винаходу, додатково містить азотнокислий натрій, азотнокислий літій, поліфосфат натрію, діфторид магнію, сульфат калію і нітрид бора при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

азотнокислого натрію	15-20
азотнокислого літію	13-18
поліфосфат натрію	4-5
карбонат кальцію	2-3
діфторид магнію	3-4
сульфат калію	4-6
нітрид бора	3-4
вода	решта

Істотною відмінністю технічного рішення, що заявляється, є введення в технологічне мастило азотнокислого літію 13-18 мас.%, в якості фіксатора - поліфосфату натрію 4-5 мас.%, діфториду магнію 3-4 мас.%, в якості наповнювача - сульфату калію 4-6 мас.%, а також нітриду бора в співвідношенні 3-4 мас. %.

Склад кожного з компонентів композиції, що заявлений в зазначених межах, є гранично припустимим.

Так, якщо азотнокислий натрій і азотнокислий літій взяти відповідно менше 15 мас.% і 13 мас.%, то не буде забезпечена необхідна діаграма плавлення мастила. Якщо їх кількість виходить за максимально припустимі межі, то знижується ефективність плавлення мастила.

Наявність діфториду магнію і нітриду бора в обумовлених межах забезпечує прокатку труб високої якості і є гранично припустимим. Збільшення їх процентного вмісту є економічно недоцільним, а зменшення - призводить

до зростання коефіцієнту тертя.

Карбонат кальцію і сульфат калію, що виконують роль наповнювачів, в заявлених межах забезпечують надійний розділовий шар між інструментом та заготовкою і рівномірну величину подачі до осередку деформації.

Присутність у складі технологічного мастила поліфосфату натрію в кількості, що менше 4мас.%, не забезпечує якісне знежирення поверхні заготовки і фіксацію компонентів мастила після видалення води. Заявлені межі концентрації зазначеної сполуки технологічно оптимальні.

У порівнянні з мастилами, відомими з рівня техніки, технологічне мастило, що заявляється, має високі мастильні властивості, конкурентноспроможну вартість при збереженні високих фізико-механічних показників. Крім того, мастило не вимагає особливих умов збереження.

Роль компонентів технологічного мастила полягає в наступному.

Введення азотнокислого натрію та азотнокислого літію забезпечує необхідну діаграму плавлення. Розплавляючись у зоні деформації, вони створюють рухоме, текуче середовище.

Поліфосфат натрію забезпечує знежирення поверхні заготовки та фіксацію мастила після видалення води.

Карбонат кальцію і сульфат калію використовують як наповнювачі, вони сприяють створенню надійного розділового шару між прокатним інструментом та заготовкою.

Діфторид магнію і нітрид бора вводяться у мастило для підвищення мастильних і протизадирних властивостей. Їх наявність забезпечує коефіцієнт тертя в процесі прокатки до значень, практично еквівалентних при застосуванні графіту.

Технологічне мастило готують наступним чином. Розчиняють у воді азотнокислий натрій, азотнокислий літій і поліфосфат натрію. Потім додають карбонат кальцію, діфторид магнію, сульфат калію і нітрид бора. Готове мастило перемішують, нагрівають до 50-60°C і наносять на внутрішню і зовнішню поверхні труб методом занурювання. Готове мастило уявляє собою суспензію білого кольору, що має високу фазову рівновагу і яка не розшаровується при збереженні. Сушку мастила проводять при температурі 150°C протягом 40-50 хвилин.

Експериментально видалення мастила відбувається за наступною схемою. Спочатку труби промиваються водою, внаслідок цього виводиться 60% мастила. Потім вироби обробляються в азотній кислоті від 5 до 10 хвилин, залишок мастила знищується повністю. Після цього труби тільки промиваються водою.

Експериментально підтверджено, що за рахунок сукупності ознак і кількісного співвідношення вихідних компонентів, зазначених у формулі винаходу, досягаються високі показники якості труб: середня висота шорсткості, клас чистоти поверхні труб, зменшується температура плавлення мастила, які приведені в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Найменування компонентів	Зміст компонентів технологічного мастила, мас.%.		
	1	2	3
Азотнокислий натрій	20	18	15
Азотнокислий літій	13	15	18
Поліфосфат натрію	4	4	5
Карбонат кальцію	2	2	3
Сульфат калію	4	5	6
Діфторид магнію	3	3	4
Нітрид бора	3	3	4
Вода	51	50	45

Таблиця 2

Властивості	Показники для сполуки технологічного мастила			
	1	2	3	4
Наявність міжкристалітної корозії	Відсутня			
Висота мікро-нерівностей, мк.	3,5	2,91	2,83	2,54
Клас чистоти	7	7	8	8
Температура плавлення мастила, °C	135	203	194	190
Якість мастильної плівки	Рівномірна щільна			

Як видно з таблиці 2 технологічне мастило має підвищені мастильні і протизадирні властивості, що позитивно позначається на якості продукції.

Технологічне мастило має значні переваги серед відомих, таких як екологічна чистота і нетоксичність, доступність і дешевизна компонентів, відсутність технологічних труднощів у готуванні і використанні.

Джерела інформації:

1. А.с. СРСР №825602, МПК<sup>3</sup> С10М3/02, опубл. 30.04.1981р
2. А.с. СРСР №1049527, МПК<sup>3</sup> С10М3/02, 3/32, опубл. 23.10.1983р.
3. А.с. СРСР №682555, МПК<sup>2</sup> С10М3/02, опубл. 30.08.1979р.