



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3415

(13) U

(51) 7 B22D11/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ КРИСТАЛІЗАТОРА МАШИНИ БЕЗУПИННОГО ЛИТТЯ МЕТАЛІВ

1

2

(21) 2004021390

(22) 26.02.2004

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. №11, 2004р.

(72) Лисюк Василь Сидорович, Рисухін Володимир
Володимирович, Ососков Олександр Костянтино-
вич(73) Лисюк Василь Сидорович, Рисухін Володимир
Володимирович, Ососков Олександр Костянтино-
вич

(57) Система охолодження кристалізатора машини безупинного лиття металів, що містить підвідні і відвідні трубопроводи, акумулювальну ємність, насос, теплообмінник, клапани, яка **відрізняється** тим, що вона оснащена баромембранною системою очищення води з автоматичною підтримкою чистоти і заданих значень pH і солевмісту охолодної води.

Корисна модель відноситься до чорної металургії, конкретно до устаткування системи охолодження кристалізатора машини безупинного лиття металів (МБЛМ).

Відома система охолодження кристалізатора, містить трубопроводи що підводять і відводять охолодної води до ємності що акумулює, теплообмінник, насос подачі води до кристалізатору, ємність що акумулює запасу охолодної води.

(Авт. свід. СРСР №1694328, кл. B22D11/04, опубл. БИ №44, 1991).

Недоліками відомої системи є відсутність захисту устаткування від корозії і відкладення солей при випарюванні води в контурах циркуляції охолодної води.

Найбільш близьким до заявленого є пристрій для охолодження кристалізатора МБЛМ, містить трубопроводи що підводять і відводять охолодної води, приєднані до ємності що акумулює, зв'язаної з водоприймачем, циркуляційний насос, теплообмінник, клапани (Патент СРСР №473337, кл. Y22D11/04, опубл. БИ №21, 1975).

Недоліком відомого пристрою є використання інертного газу, що не забезпечує захист від відкладення солей за рахунок випарювання води і періодичного підживлення циркуляційного контуру не цілком демінералізованою водою. Іншим недоліком є відсутність захисту від корозії устаткування, кислими продуктами, що утворюються при гідролізі органіки в області високих температур кристалізатора. Крім того, при зіткненні з атмосферним повітрям, насиченим великими концентраціями CO₂, NO₂, сірчистого ангідриду, аміаку,

також утворюються кислі продукти, що сприяють розвитку корозії устаткування в контурі: теплообмінник-ємність-насос-трубопроводи-кристалізатор. Особливо сильно розвивається корозія і сильно забруднюється охолодна вода в контурі: градирня-ємність-насос-теплообмінник.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення системи охолодження кристалізатора МБЛМ, у якій за рахунок періодичного введення в контури <теплообмінник-кристалізатор> і <теплообмінник-градирня> "байпаса що чистить", побудованого на основі баромембранної системи очищення води, забезпечується виключення корозії устаткування і відкладення солей, а також одночасне підживлення водою до потрібного рівня в ємностях. За рахунок цього забезпечується підвищення надійності, довговічності й ефективності використання устаткування.

Технічна задача досягається тим, що система охолодження кристалізатора що містить насос, теплообмінник, ємність що акумулює, трубопроводи що підводять і відводять воду, клапани відповідно до корисної моделі, оснащена баромембранною системою очищення і підживлення води з автоматичним підтриманням охолодної води високої якості в контурі охолодження кристалізатора, що дозволяє очищати охолодну воду від солей і забруднень, підтримувати потрібне значення pH, солевміст і потрібний рівень води в ємності що акумулює, захищати устаткування від корозії.

На фігурі зображена технологічна схема системи охолодження кристалізатора машини

(13) U

(11) 3415

(19) UA

безупинного лиття металів. Вона включає два контури циркуляції води (I контур і II контур) і "байпас що чистить" у виді баромембранної системи очищення води; періодично включається на підживлення цих контурів і очищення циркулюючої в них води до встановленої норми.

Позначення на фігурі означають:

- 1, 2, 3, 4, 5 - автоматичні системи дозування хім. агрегатів;
- 6, 7, 8, 9, 10 - насоси;
- 11, 12, 13, 14 - ємності що акумулюють резерву води;
- 15 - сітчасті фільтри;
- 16 - ультрафільтраційна машина UF;
- 17, 18 - гіперфільтраційні оберненоосмотичні машини RO-1 і RO-2;
- 19 - градирня;
- 20 - теплообмінник;
- 21 - кристалізатор;
- 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 - регулювальні клапани;
- 29 - трубопровід що підводить;
- 30 - трубопровід що відводить.

Баромембранна система очищення води ("байпас що чистить") складається з: насоса 6 що акумулює, ємності 11, насоса 7, сітчастого фільтра 15, ультрафільтраційних машин 16, ємності 12, насоса 8, гіперфільтраційних машин 17 і 18, систем дозування хімічних реагентів 1, 2, 3, 4, 5. Пропонована система очищення води має в порівнянні з іонообмінною технологією в два рази нижче собівартість 1 м^3 очищеної води й у п'ять разів менше коефіцієнт емісії забруднень у навколишнє середовище. Ця система в схемі охолодження МБЛМ виконує наступні функції:

- заповнює циркуляційні контури охолодження кристалізатора, кисневої фурми, димососа, вторинного охолодження заготівлі, акумулятор резервної води;

- підживлює зазначені контури демінералізованою водою до верхнього граничного рівня в ємностях при зниженні його до попереджувального нижнього рівня;

- очищає воду від зважених часток і солей що випарюються з води до необхідної норми солесмісту, регулює рН, вводить в охолодну воду NaOH у кількості, достатньої для створення оксидної захисної плівки від корозії металу.

Керування режимами баромембранної системи здійснюється автоматизованою системою контролю і керування під спостереженням оператора (у схемі не приводиться).

Принцип дії баромембранної системи полягає в наступному

Насосом 6 вода зі ставка подається в ємність 11 по трубопроводу, у який упорскується NaOCl системою дозування 1 для зв'язування розчинених у воді Fe і Mn і придушення органіки. З ємності 11 насосом 7 вода через сітчасті фільтри 15, що одфільтровують зважені частки розміром більш 100 мікронів, подається на вхід ультрафільтраційної машини 16, що одфільтровує частки, чий розмір перевищує 0,035 мікрона. З ультрафільтраційної машини очищена вода надходить у ємність 12, відкля насосом 8 подається на вхід обернено-

осмотичної машини 17 (RO-1), а з її в машину RO-2 для більш глибокого знесолення води.

У трубопровід на вході машини RO-1 системами 2 і 3 упорскується NaHSO_3 для видалення вільного хлору з води і $(\text{NaPO}_3)_6$ - у якості антискаланта для захисту мембран. Дозуючими системами 4 і 5 дозується луг NaOH для забезпечення потрібного значення рН і для створення оксидної плівки на поверхні металу, яка захищає метал від корозії, що контактує з охолодною водою.

У баромембранної технології автоматично контролюються: рН, солесміст, витрати, тиск води, зміст вільного хлору, температура води, рівні води в ємностях; регулюються: витрати всіх хімічних реагентів, рН і солесміст знесоленої води, продуктивність насосів, рівні води в ємностях, тиск у трубопроводах.

Пропонована система дозволяє, наприклад, при загальному солесмісті вихідної води 1572 мг/л одержати на виході RO-1 демінералізовану воду із солесмістом $8,2\text{ мг/л}$, а на виході RO-2 - із солесмістом $0,1\text{ мг/л}$.

У контур II з високотемпературним кристалізатором завантажується вода із солесмістом $0,1\text{ мг/л}$ шляхом відмикання клапанів 27 і 28 і заповнення ємності 14 до верхнього граничного рівня.

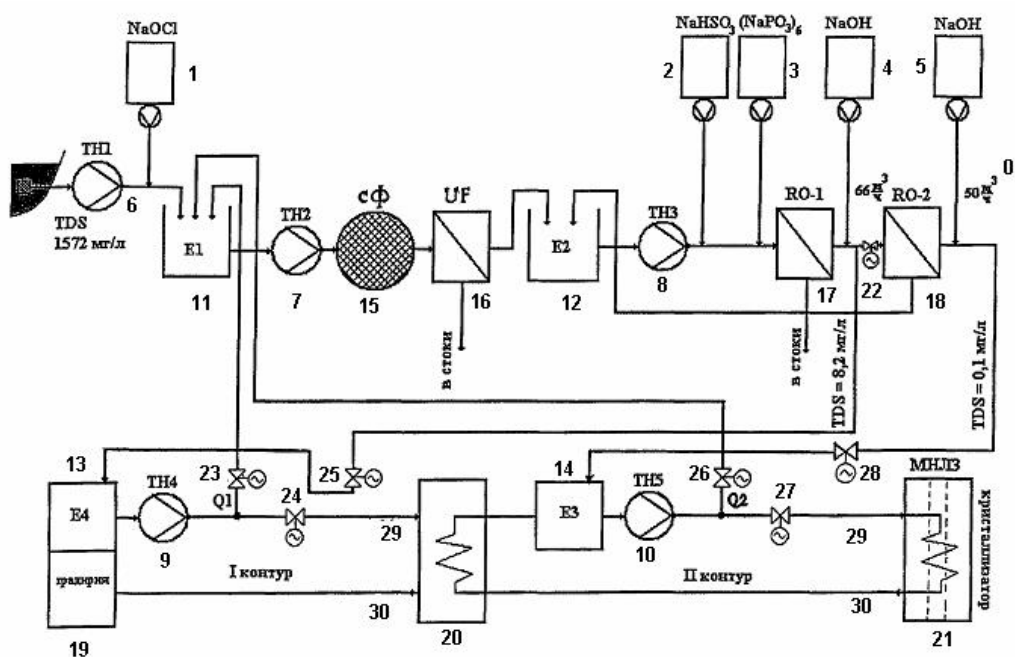
У контур I завантажується вода із солесмістом $8,2\text{ мг/л}$ відмиканням клапанів 24 і 25 до верхнього граничного рівня в ємності 13.

Цією ж системою завантажуються контури МБЛМ охолодження кисневої фурми, димососа і системи вторинного охолодження металу.

Підживлення контурів ініціюється сигналом з датчиків нижнього припустимого рівня охолодної води в ємностях 13 і 14. При підживленні I контуру клапан 22 закривається, клапан 25 цілком відкривається для пропуску в контур усієї води з виходу RO-2. За допомогою клапанів 23 і 24 автоматично набувається добір води з контуру на очищення через клапан 23 на 10% менше підживлюючої витрати через клапан 25, тобто $\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 10\%$ від Q_2 . Цією кількістю води поповнюється ємність 13 до верхнього граничного рівня. При цьому ведеться контроль солесмісту і рН у цьому контурі. При величині рН менше норми збільшується витрата NaOH в охолоджувану воду, а при перевищенні солесмісту вище норми, але підживленні що закінчилося, витрати через клапани 23 і 25 вирівнюються, а вода з контуру I продовжує циркулювати через "байпас що чистить", ємність 11, насос 7, сітчасті фільтри 15, ультрафільтраційну машину 16 і гіперфільтраційну машину 17 до досягнення солесмісту води в контурі заданої норми. Після цього клапани 23 і 25 закриваються, клапан 24 цілком відкритий. Продуктивність насоса 6 знижується в цей час на величину Q_1 .

Аналогічно функціонує "байпас що чистить", доповнений установкою RO-1 шляхом відмикання клапана 22, у контурі II.

Продуктивність баромембранної системи очищення води визначається на підставі розрахунків теплового і матеріального балансів системи охолодження МБЛМ.



Фіг.