

Винахід відноситься до термічної обробки металу та може бути використаний у ремонтному виробництві. Відомий та широко застосовуваний спосіб обробки круглокільцевого тягового ланцюга, а саме якорного (Мороз М.Я., Соколов Л.И., Ремонт судовых устройств и палубных механизмов, М., Транспорт, 1972 г.), який включає поверховий нагрів металу ланок ланцюга до температури 600-500°C, вирівнювання температур нагріву та повільне охолодження.

Недоліком цього способу є: тривалий період нагріву металу, утворення значного шару окалини, обезуглецювання поверхового шару металу ланок ланцюгів, значна витрата теплової енергії.

Відомий пристрій для термічної обробки круглокільцевого тягового ланцюга, прийнятий за прототип, який мав тяговий механізм, напрямні та індуктор (Авт. св. СССР №896773, М.Кл. С21Д1/10, 1981 г.), в якому метал ланок ланцюгів нагрівають струмом підвищеної частоти при неперервному переміщенні ланцюгів у індукторі.

Недоліком цього пристрою є: тяговий механізм мав лебідку барабанного типу, яка розрахована на переміщення ланцюгів тільки одного калібру. Направляючі переміщення ланцюгів нерозсувні, положення нагріваючого ланцюга у індукторі утримують з недостатньою точністю для можливості застосування індуктора більш раціональної форми. Індуктор для нагріву ланцюга у плані має циліндричну форму, при використанні якого криволінійні ділянки ланок ланцюга за поперечним січенням нагріваються дуже нерівномірно, на поверхні цих ділянок виникають мікротріщини, які знижують міцність металу ланок ланцюгів.

У основу винаходу поставлена задача удосконалити пристрій для термічної обробки круглокільцевого тягового ланцюга за рахунок використання для нагріву металу струмом підвищеної частоти індуктор з формою, згідно прохідному січенню ланцюга у плані; використання напрямних переміщення ланцюга розсувної конструкції з установкою їх по руху ланцюга до та після індуктора; встановлення у тяговому механізмі лебідки оригінальної конструкції дискового типу; здійснення вирівнювання температур нагріву металу ланок ланцюгів у томільній камері секційного типу з інертним газом та вентиляційними каналами; забезпечення рівномірного повного нагріву металу поперечного січення ланок ланцюгів; відсутність у металі тріщин та окислення, високі його механічні якості. За рахунок цього знижується вартість робіт, підвищується культура виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для термічної обробки круглокільцевого тягового ланцюга, згідно винаходу має:

- в тяговий механізм вводять лебідку оригінальної конструкції дискового типу, з встановленими на ведучому валу двома дисками з радіальними прорізами, в яких розміщують та закріплюють нарізними з'єднаннями змінні кулачки, захоплювальні ланки ланцюгів, для переміщення ланцюгів різного калібру змінюють кулачки на дисках;
- напрямні переміщення ланцюгів встановлюють по ходу переміщення ланцюгів, виконують розсувної конструкції з приймальними кінцями для забезпечення точного розташування ланок ланцюгів у площині індуктора, у напрямному пристрої передбачають вісім обмежувальних площин;
- індуктор виконують хрестообразної форми, охоплюючи у плані всі ділянки ланок ланцюгів з зазором 2-3 мм на сторону, а частоту змінного струму для живлення індуктора застосовують за умов найбільш, рівномірного нагріву поперечного перерізу ланок ланцюгів;
- томільну камеру виконують секційною з газовим середовищем, обладнують газовим пальником та вентиляційними каналами.

Між сукупністю значних ознак замовленого винаходу та досягаємим технічним результатом є наступний причинно-наслідковий зв'язок: запланований технічний результат при нагріві металу струмом підвищеної частоти (С.П.Ч.) досягається при сквозному рівномірному нагріві кожного перерізу ланки ланцюга на його прямолінійній та криволінійній ділянках, тому що застосований індуктор хрестообразної форми, який має невеликі зазори відносно прохідного перерізу ланцюга у плані, а частоту С.П.Ч., вибирають у відношенні до діаметру стержнів ланок ланцюгів. Вказане викликало змінення конструкції напрямних, які з більшою точністю повинні розташовувати ланцюг у полості індуктора. Томільна камера дав можливість удосконалити механічні якості металу, запобігати його окислення. Нова конструкція тягової лебідки розширює коло застосування пристрою, покращує культуру виробництва.

Суть винаходу пояснюється графічним матеріалом, на якому зображено:

фіг.1 - Пристрій для термічної обробки круглокільцевого тягового ланцюга,

фіг.2 - лебідка дискова,

фіг.3 - індуктор струму підвищеної частоти, у плані.

Пристрій для термічної обробки круглокільцевого тягового ланцюга з нагрівом їх струмом підвищеної частоти має: (див. фіг.1) бункер ланцюгів 1, естакаду 2, жолоб підйомний 3, силовий привід тягової лебідки 4, тягову лебідку 5, напрямні переміщення ланцюгів 6, індуктор 7, станцію струму підвищеної частоти 8, жолоб спуску 9, томільну камеру 10. На фіг.1 відмічені тягові лебідки для виконання вспоміжних дій по очищенні, фарбуванні ланцюгів та подачі їх на склад, які не мають цифрової позначки.

Дискова тягова лебідка (див. фіг.2) мав ведучий вал 11, зв'язаний з валом силового приводу 4, диск 12 з радіальними прорізами, нерухомо закріплені на валу 11, накладні планки 13 з нарізними з'єднаннями, кулачки ланцюгововедучі праві 14, диск 15 з радіальними прорізами, рухомий на направляючий шпонці, кулачки ланцюгововедучі ліві 16, фіксатор диска 17 на валу 11, пружину для розводу дисків 18, кожух 19, захищаючий пружину 18 від засмічення, шпильки 20 для контролю кулачків 14 і 16.

Індуктор (див. фіг.3) має індукційний привід 21 хрестообразної форми, висотою 40 мм, виготовлений із міді товщиною 2 мм, до якого приварені водяні трубки розміром 12/8-40 та струмоведуча шина 23, висота якої підвищується від індукційного приводу до виводів обмотки трансформатора. Індукційний привід огибає в плані прохід січення ланок ланцюга з зазором "S". Вода для охолодження індуктора мав температуру не вище 50°C на виході та 25°C на вході.

Перед початком робіт тягову лебідку 5 настроюють на переміщення ланцюгів заданого калібру, перевіряють кріплення на ведучому валу 11 нерухомого диску 12 та рухомому диску 15, встановлюють ланцюгововедучі кулачки 14 та 16 завдяки накладних планок 13 нарізними з'єднаннями закріплюють їх на

дисках. Диск 15 переміщують, стискаючи пружину 18, на необхідну відстань до диску 12, і закріплюють його положення завдяки фіксатора 17. Виконують зачистку кожуха 19 та перевіряють установку кулачків 14 та 16 по шпилькам 20. По калібру ланцюга настраюють направляючий пристрій 6 та вибирають індуктор 7.

Робота пристрою виконується слідуючим чином: ланцюги, які потребують термічної обробки, за допомогою стрілового крану загрузають у бункер ланцюгів 1, із якого чергова ланка ланцюга при допомозі тросу по жолобу підйомному 3 переміщуються на кулачки тягової лебідки 5 з приводом 4, встановленими на естакаді 2.

Потім ланцюг переміщується до напрямних переміщення ланцюгів 6, проходить порожнину індуктора 7, де нагрівається струмом індуктора, який виробляється станцією С.П.Ч. і по жолобові спуску 9 ланцюг потрапляє у томільну камеру 10, де отримується кінцеве вирівнювання температури нагріву металу ланок ланцюгів та охолодження до 160-200°C.

На початку роботи пристрій томільної камери підігривають газовою горілкою, при загрузці камери ланцюгами, вона провітрюється, а при розгрузці секцій знімається настил на каналі і ланцюги виводяться із томільної камери для виконання нею допоміжних операцій.

Для термічної обробки круглокілецевих тягових ланцюгів калібру 30мм частота струму приймалась за рекомендаціями, складеними для обробки металу тиском, а потім уточнювалась. Використовувалась серійна установка, яка мав генераторну станцію ГС-50 x 1/2,5 та блок загартованої частоти ГС-50/2,5 К (для виконання робіт бажано застосовувати станцію більшою потужністю). При цьому замірялась температура нагріву металу, досліджувалась мікроструктура та визначались механічні якості металу ланцюгів.

Температура нагріву металу замірялась завдяки термопар, встановлених на прямолінійній та криволінійній частинах ланки ланцюга на різних відстанях від поверхні.

Спостереження показали, що метал ланок ланцюгів нагрівався за січенням практично рівномірно до температур, величина якої залежала від швидкості притягнення ланцюга крізь індуктор.

Дослідження мікроструктури металу показали, що нагрів до 600-650°C забезпечує процес первинної рекристалізації - сплюснуте та витягнуте зерна перетворюються у мілкі зерна фериту однакової форми, відбувається залікування дефектів. Нагрів до 800-950°C забезпечує повне завершення процесу перекристалізації.

Результати механічних випробувань приведені у таблиці.

Таблица

№	Режим нагріву	Межа текучості, кг/мм ²	Межа міцності, кг/мм ²	Відносне подовження при розриві, h
1	без термообробки	26,5	44,1	14
2	індукційний нагрів до 600-650°C	24,2	40,6	20
3	до 900-950°C	22,0	36,2	30

Запропонований пристрій у найбільшому ступені задовільняє проведення термічної обробки ковано-зварних ланцюгів, у тому числі і якорні з застосуванням індукційного нагріву металу С.П.Ч. При цьому досягається підвищення якості металу, отримуючому наклеп та після ремонту, підвищується працездатність праці, знижується вартість ланцюгів, підвищується культура виробництва. На великих ремонтних підприємствах його доцільно використовувати за прямим призначенням, а на невеликих підприємствах поєднувати його з нагрівом металу для обробки тиском і виконанням інших технологічних процесів.

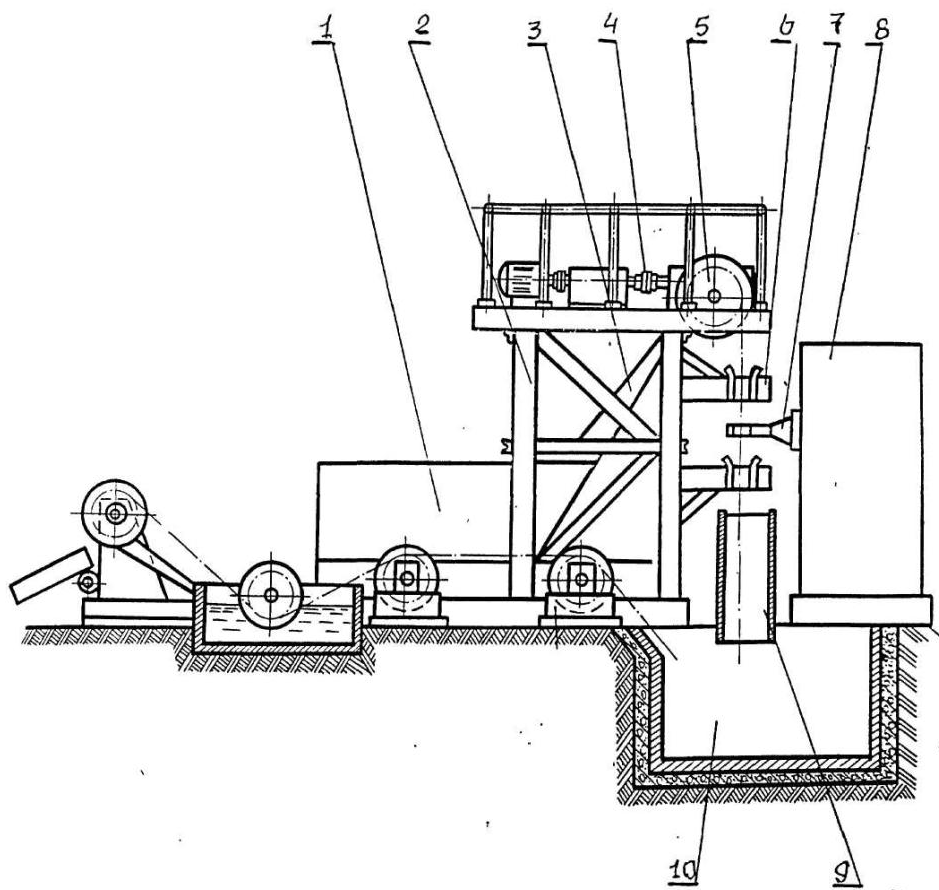


Fig. I

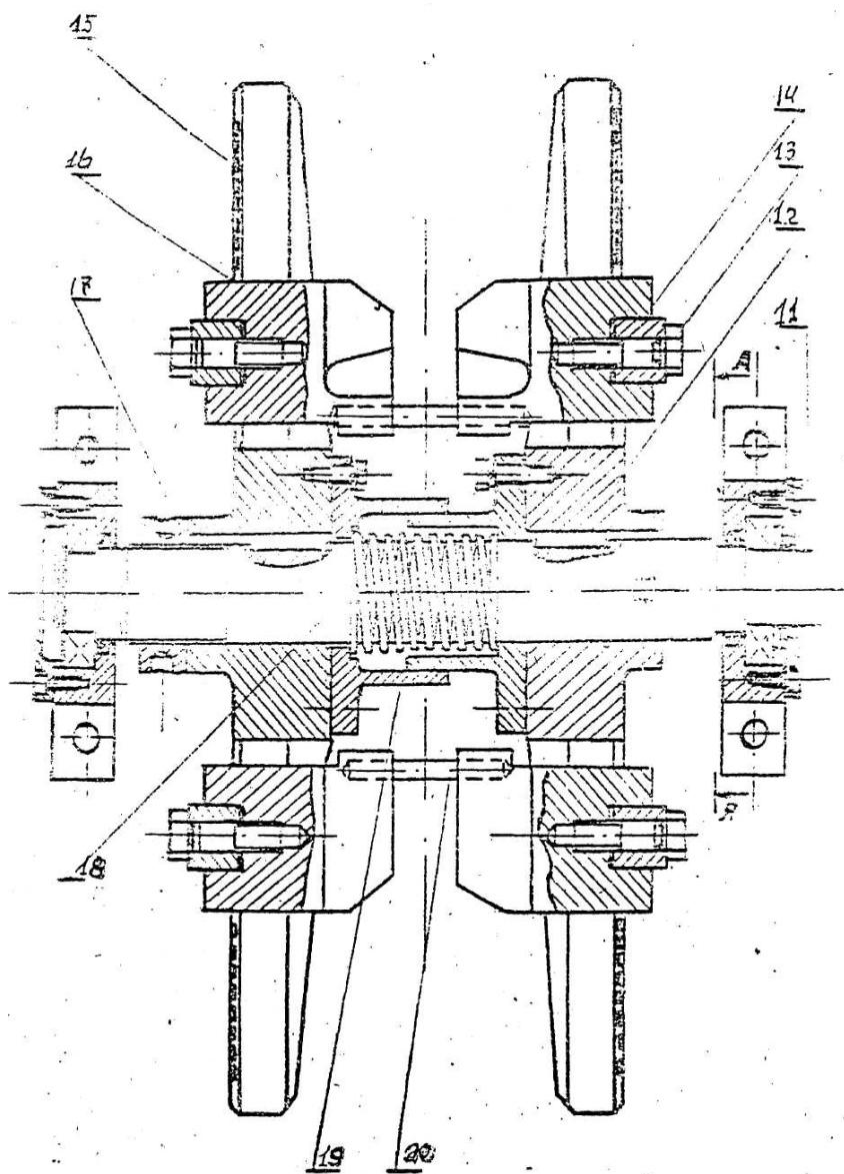


Fig. 2

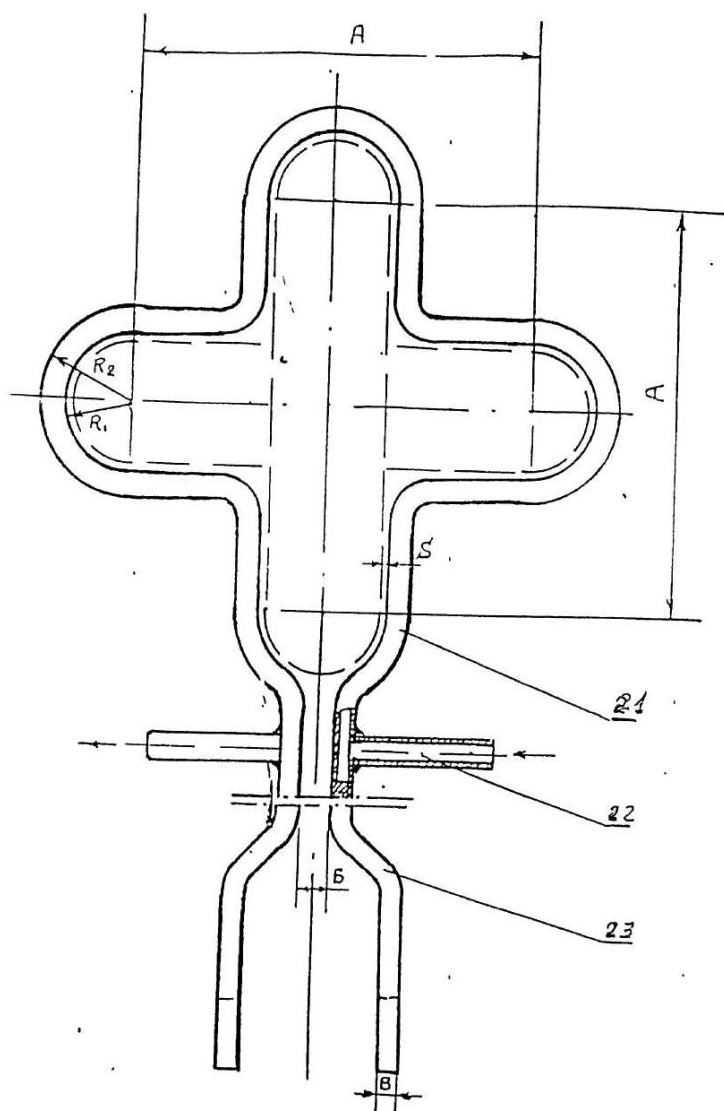


Fig. 3