

Винахід належить до галузі зварювання, а саме до обладнання для контактного стикового зварювання рейок і може використовуватись як при ремонті рейкових колій в польових умовах, так і при зварюванні окремих рейок в важкодоступних місцях, зокрема, вварювання хрестовин в залізничну колію, в тунелях метрополітену та зварюванні рейок, які пролягають на близькій відстані одна від одної та прокату різного профілю тощо.

Відома машина для контактного стикового зварювання рейок (Патент України № 56986. МПК: B23K 11/04 опубл. 16.06.2003 р., бюл. №6), що містить два кліщові затискні пристрої, виконані у вигляді двох двоплечих важелів, насаджених на спільну центральну вісь та ізолюваних один від одного, з можливістю переміщення вздовж осі один відносно одного за допомогою двох з'єднуючих їх між собою біметалевими струмопровідними штоками гідроциліндрів оплавлення-осадки, при цьому кожний із двоплечих важелів одним кінцем шарнірно з'єднаний зі штоком чи корпусом гідроциліндра затискання, відповідно, а на другому кінці встановлені затискні та струмопідвідні губки, два зварювальних трансформатори вмонтовані в пустотілі двоплечі важелі одного з двох кліщових затискних пристроїв, з'єднаних струмопідвідними перемичками через струмопровідні частини штоків гідроциліндрів оплавлення-осадки з струмопідвідними затискними губками. Машина дозволяє виконувати зварювання довгомірних рейкових плітей при ремонті і укладанні безстикової залізничної колії.

Відома підвісна машина для контактного стикового зварювання рейок (Патент України №101539, МПК: B23K 11/02 опубл. 10.04.2013 р., бюл. №7), що містить два кліщові затискні пристрої, виконані у вигляді двох двоплечих важелів, насаджених на спільну центральну вісь та ізолюваних один від одного, гідроциліндри затискання та переміщення зварюваних деталей, два зварювальні трансформатори, вбудовані в двоплечі важелі одного з двох кліщових затискних пристроїв, та струмопідвідні елементи, що включають у себе штоки переміщення та осадки, електричні контакти-хомути та гнучкі перемички. Використання машини з електричними контактами-хомутами з керованими приводами дозволяє уникнути збільшення опору електричного контуру зварювальної машини і забезпечити стабільний процес зварювання.

Вищеописані машини для контактного стикового зварювання рейок мають конструктивну схожість в тому, що кліщові затискні пристрої з'єднані між собою за допомогою двох штоків гідроциліндрів переміщення та осадки і насаджені на спільну центральну вісь, причому штоки гідроциліндрів оплавлення та осадки розміщені симетрично відносно вертикальної площини симетрії зварювальних рейок та в паралельній горизонтальній площині, що лежить нижче поверхні головок рейок. Таке розміщення гідроциліндрів переміщення (оплавлення та осадки) є одним із недоліків вищеописаних конструкцій машин для контактного стикового зварювання рейок (машин-аналогів), що призводить до збільшення габаритних розмірів нижніх кінців корпусів двоплечих важелів відносно вертикальної площини симетрії зварних рейок, як наслідок, є причиною, що унеможлиблює їх використання при зварюванні рейок у важкодоступних місцях, зокрема, хрестовин, колії метрополітену, рейок, які пролягають одна біля одної на близькій відстані тощо.

Відома машина для контактного стикового зварювання рейок (Патент України №116022, МПК: B23K 11/04, опубл. 25.01.2018 р., бюл. № 2), що містить джерело зварювального струму, два кліщові затискні пристрої, електрично ізолювані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів з механізмом синхронізації, встановлені з можливістю повороту одного важеля відносно другого навколо спільної осі обертання, причому кожна пара двоплечих важелів одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання, а на протилежних кінцях важелів закріплені затискні та струмопідвідні губки, також машина має гідроциліндр переміщення (оплавлення та осадки) кліщових затискних пристроїв, що містить корпус і шток, причому на корпусі закріплено перший кліщовий затискний пристрій, а на штоку закріплено другий кліщовий затискний пристрій з можливістю поступального переміщення одного відносно другого вздовж осі гідроциліндра переміщення, розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів кожного кліщового затискного пристрою.

Недоліком конструкції машини є те, що згинальний момент від зусилля оплавлення та осадки, який виникає у процесі зварювання рейок, сприймається одним штоком гідроциліндра переміщення (оплавлення та осадки), що негативно впливає на можливість точного центрування рейок у процесі їх деформації при виконанні осадки, і, як наслідок, на забезпечення якісного з'єднання рейок.

Найближчим аналогом (прототипом) винаходу є машина для контактного стикового зварювання рейок, що містить джерело зварювального струму, два кліщові затискні пристрої, електрично ізолювані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів з механізмом синхронізації, встановлені з можливістю повороту одного важеля відносно другого навколо спільної осі обертання, причому кожна пара двоплечих важелів одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання, а на протилежних кінцях двоплечих важелів закріплені затискні та струмопідвідні губки, також машина має гідроциліндр переміщення (оплавлення та осадки) кліщових затискних пристроїв, що містить корпус і шток, причому на корпусі закріплено перший кліщовий затискний пристрій, а на штоку закріплено другий кліщовий затискний пристрій з можливістю поступального переміщення одного відносно другого вздовж осі гідроциліндра переміщення,

розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів кожного кліщового затискного пристрою, кліщові затискні пристрої додатково з'єднані між собою за допомогою двох напрямних осей і двох напрямних втулок, співвісно закріплених з можливістю відносного осьового переміщення на кожній із двох пар двоплечих важелів (Патент України №; 151797, МПК: B23K 11/04, опубл. 14.09.2022 р., Бюл. №37).

Вищеописана машина для контактного стикового зварювання рейок є найближчою за конструкцією до запропонованого винаходу і вибрана як прототип. Недоліком конструкції машини-прототипу є те, що відсутні конструктивні елементи, які забезпечують точне позиціонування кліщових затискних пристроїв на зварюваних рейках у вертикальній площині, при цьому не забезпечується оптимальне співвідношення відстані між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по повздовжніх осях симетрії струмопідвідних та затискних губок, до відстані між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по повздовжніх осях симетрії напрямних осей і напрямних втулок, в результаті чого не забезпечується рівномірний розподіл між штоком гідроциліндра переміщення та напрямними осями і напрямними втулками величини згинального моменту, який виникає від зусилля при оплавленні та осадці в процесі зварювання рейок, що негативно впливає на можливість точного центрування рейок при виконанні оплавлення та осадки у процесі зварювання і, як наслідок, на забезпечення якісного з'єднання рейок.

В основу винаходу поставлена задача підвищення функціональних можливостей машини для контактного стикового зварювання рейок шляхом удосконалення її конструктивного виконання, зокрема шляхом додаткового внесення до її складу упорів для позиціонування кліщових затискних пристроїв на зварюваних рейках, відповідного закріплення упорів на корпусі та штоку гідроциліндра переміщення у вертикальній площині симетрії двоплечих важелів з обох боків від затискних губок першого і другого кліщових затискних пристроїв, при яких забезпечується оптимальне співвідношення відстані між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по повздовжніх осях симетрії струмопідвідних та затискних губок, до відстані між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по повздовжніх осях симетрії напрямних осей і напрямних втулок, що дозволяє рівномірно розподілити між штоком гідроциліндра переміщення та напрямними осями і напрямними втулками величину згинального моменту, який виникає від зусилля при оплавленні та осадці в процесі зварювання, і, тим самим, забезпечити більш високу точність і стабільність центрування рейок при виконанні оплавлення та осадки у процесі зварювання та забезпечити якісне з'єднання рейок, не змінюючи встановленого оптимального технологічного процесу контактного стикового зварювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в машині для контактного стикового зварювання рейок, що містить джерело зварювального струму, два кліщові затискні пристрої, електрично ізольовані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів з механізмом синхронізації, встановлені з можливістю повороту одного двоплечого важеля відносно другого навколо спільної осі обертання, причому кожна пара двоплечих важелів одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання, а на протилежних кінцях двоплечих важелів закріплені затискні та струмопідвідні губки, також машина має гідроциліндр переміщення кліщових затискних пристроїв, що містить корпус і шток, причому на корпусі закріплено перший кліщовий затискний пристрій, а на штоку закріплено другий кліщовий затискний пристрій з можливістю поступального переміщення одного відносно другого вздовж осі гідроциліндра переміщення, розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів кожного кліщового затискного пристрою, кліщові затискні пристрої додатково з'єднані між собою за допомогою двох напрямних осей і двох напрямних втулок, співвісно закріплених з можливістю відносного осьового переміщення на кожній із двох пар двоплечих важелів, згідно з запропонованим винаходом на корпусі і штоку гідроциліндра переміщення у вертикальній площині симетрії двоплечих важелів з обох боків від затискних губок першого і другого кліщових затискних пристроїв закріплені упори для позиціонування кліщових затискних пристроїв на зварюваних рейках, при цьому у замкненому для затискання зварюваних рейок положенні двоплечих важелів відстань між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по повздовжніх осях симетрії струмопідвідних та затискних губок, є рівною відстані між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по повздовжніх осях симетрії напрямних осей і напрямних втулок.

Ознаки, які відрізняють запропоноване технічне рішення від відомих машин подібного призначення, описаних у відомому рівні техніки (зокрема, в публікації, прийнятій за прототип), обумовлюють вказаний вище технічний результат, який досягається в процесі експлуатації даної машини для контактного стикового зварювання рейок.

Оснащення машини упорами для позиціонування кліщових затискних пристроїв на зварюваних рейках, відповідне закріплення цих упорів на корпусі і штоку гідроциліндра переміщення у вертикальній площині симетрії двоплечих важелів з обох боків від затискних губок першого і другого кліщових затискних пристроїв, при якому забезпечується оптимальне співвідношення відстані між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по

повздожніх осях симетрії струмопідвідних та затискних губок, до відстані між спільною віссю обертання двоплечих важелів і горизонтальною площиною, яка проходить по повздожніх осях симетрії напрямних осей і напрямних втулок, так, як це вказано вище, створює умови для точного позиціонування кліщових затискних пристроїв на зварюваних рейках у вертикальній площині та рівномірного розподілу між штоком гідроциліндра переміщення та напрямними осями і напрямними втулками величини згинального моменту, який виникає від зусилля при оплавленні та осадці в процесі зварювання, тим самим забезпечується висока точність і стабільність центрування рейок при їх зварюванні і, як наслідок, якісне з'єднання рейок. При цьому встановлений оптимальний технологічний процес зварювання не зазнає змін.

Суть винаходу пояснюється наступними кресленнями:

На фіг. 1 зображено головний вигляд машини.

На фіг. 2 зображено поперечний розріз машини.

На фіг. 3 зображено поздовжній розріз машини.

Машина для контактного стикового зварювання рейок містить два кліщові затискні пристрої 1, 2, електрично ізольовані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів 3, 4 з механізмом синхронізації 16, встановлені з можливістю повороту одного важеля відносно другого навколо спільної осі обертання, причому кожна пара двоплечих важелів 3, 4 одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання 9, а на протилежних кінцях важелів закріплені затискні губки 17, струмопідвідні 18 губки та уловлювачі 21 для орієнтації машини вздовж осей зварюваних рейок, також машина має гідроциліндр переміщення (оплавлення та осадки) 6 кліщових затискних пристроїв 1, 2, що містить корпус 8 і шток 7, причому на корпусі 8 закріплено перший кліщовий затискний пристрій 1, а на штоку 7 закріплено другий кліщовий затискний пристрій 2 з можливістю поступального переміщення одного відносно другого вздовж осі гідроциліндра переміщення 6, розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів 3, 4 кожного кліщового затискного пристрою 1, 2, кліщові затискні пристрої 1, 2 додатково з'єднані між собою за допомогою двох напрямних осей 11 і двох напрямних втулок 12, співвісно закріплених з можливістю відносного осьового переміщення на кожній із двох пар двоплечих важелів 3, 4, симетрично їх вертикальної площини симетрії у горизонтальній площині, що лежить вище осі гідроциліндра переміщення 6.

На корпусі 8 і штоку 7 гідроциліндра переміщення 6 у вертикальній площині симетрії двоплечих важелів 3, 4 з обох боків від затискних губок 17 першого і другого кліщових затискних пристроїв 1, 2 закріплені упори 23, 24 для позиціонування кліщових затискних пристроїв на зварюваних рейках, при цьому у замкнутому для затискання зварюваних рейок положенні двоплечих важелів 3, 4, відстань L_1 між спільною віссю обертання В двоплечих важелів 3, 4 і горизонтальною площиною А, яка проходить по повздожніх осях симетрії струмопідвідних та затискних губок 17, 18, є рівною відстані L_2 між спільною віссю обертання В двоплечих важелів 3, 4 і горизонтальною площиною С, яка проходить по повздожніх осях симетрії напрямних осей 11 і напрямних втулок 12.

Машина для контактного стикового зварювання рейок має одне джерело зварювального струму, що включає два зварювальні трансформатори 10, електрично з'єднані паралельно і вмонтовані в пустотілі корпуси двоплечих важелів 3 і 4 одного з двох кліщових затискних пристроїв. Зварювальний струм до затискних 17 та струмопідвідних 18 губок підводиться жорсткими 19 та гнучкими 20 струмопідвідними перемичками.

Затискні кліщові пристрої 1 і 2 через механізми синхронізації 16 та шпонками 14 і 15 утримуються від повороту одного відносно другого навколо спільної осі обертання двоплечих важелів 3 і 4.

Машина для контактного стикового зварювання рейок оснащена підвіскою 22, за допомогою якої підвішена на гаку підйомника-маніпулятора, яка забезпечує електричну ізоляцію між собою кліщових затискних пристроїв 1 і 2, а також можливість урівноважувати машину в горизонтальній площині відносно лінії підвішування, змінюючи відношення плеч балки 13 гайками 5.

Роботу машини для контактного стикового зварювання рейок можна описати наступним чином.

У початковому положенні, перед затиском кінців зварюваних рейок, обидва кліщові затискні пристрої 1 і 2 розведені, а їх двоплечі важелі 3 і 4 розкриті. Гідророзподільник затискання знаходиться в нейтральному положенні (гідросхема машини не приводиться). Машина за допомогою підйомника-маніпулятора опускається на підготовлені кінці зварюваних рейок і орієнтується уловлювачами 21 вздовж їхніх осей. Завдяки наявності упорів 23, 24, встановлених на корпусі 8 і штоку 7 гідроциліндра переміщення 6 у вертикальній площині симетрії двоплечих важелів 3, 4 з обох боків від затискних губок 17, кліщові затискні пристрої 1, 2 точно позиціонуються на зварюваних рейках у вертикальній площині таким чином, що у замкнутому для затискання зварюваних рейок положенні двоплечих важелів 3, 4, відстань L_1 між спільною віссю обертання В двоплечих важелів 3, 4 і горизонтальною площиною А, яка проходить по повздожніх осях симетрії струмопідвідних та затискних губок 17, 18, є рівною відстані L_2 між спільною віссю обертання В двоплечих важелів 3, 4 і горизонтальною площиною С, яка проходить по повздожніх осях симетрії напрямних осей 11 і напрямних втулок 12.

З програмуючого блока надсилається команда на затискання рейок, гідроциліндри затискання 9 розсовуються, повертаючи двоплечі важелі 3 і 4 навколо спільної осі обертання, таким чином,

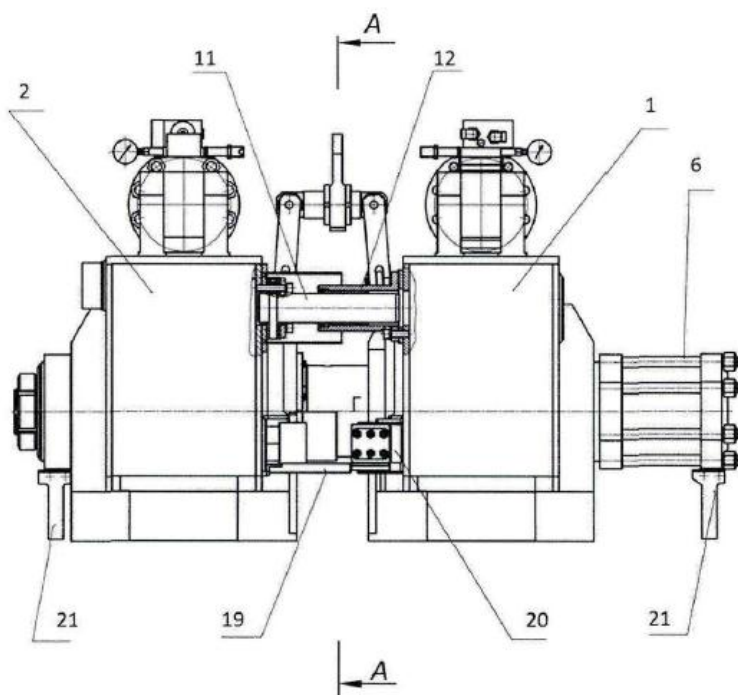
виконується робота із затиску рейок за їх шийки затискними 17 та струмопідвідними 18 губками. Після досягнення робочого тиску в гідроциліндрах затискання 9 з програмуючого блока надсилається команда на зварювання рейок.

У процесі зварювання рейок напрямні осі 11 і втулки 12 розвантажують шток 7 і корпус 8 гідроциліндра переміщення 6 від впливу згинального моменту, який виникає при виконанні осадки нагрітих кінців рейок, при цьому забезпечується рівномірний розподіл величини згинального моменту між штоком 7 і корпусом 8 гідроциліндра переміщення 6 та напрямними осями 11 і напрямними втулками 12, і, тим самим, забезпечується висока точність і стабільність центрування рейок, що сприяє їх якісному з'єднанню з дотриманням нормативних вимог до геометричних параметрів зварних стиків.

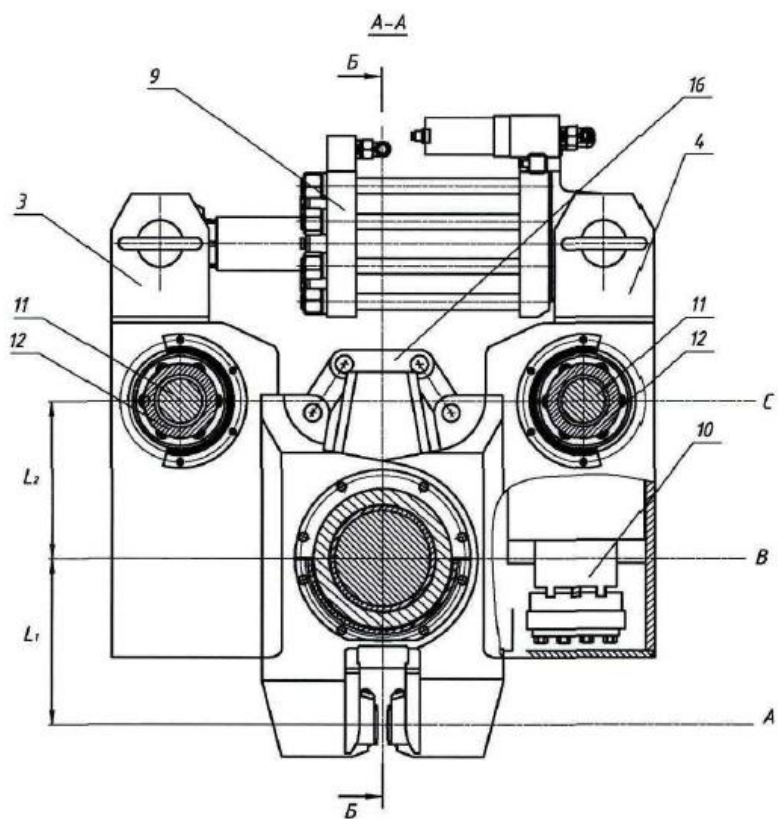
При будь-якому іншому (більшому або меншому) відношенні відстані L_1 між спільною віссю обертання В двоплечих важелів 3, 4 і горизонтальною площиною А, яка проходить по повздовжніх осях симетрії струмопідвідних та затискних губок 17, 18, до відстані L_2 між спільною віссю обертання В двоплечих важелів 3, 4 і горизонтальною площиною С, яка проходить по повздовжніх осях симетрії напрямних осей 11 і напрямних втулок 12, буде мати місце нерівномірний розподіл величини згинального моменту між штоком 7 і корпусом 8 гідроциліндра переміщення 6 та напрямними осями 11 і напрямними втулками 12 (відносно більше навантаження на шток 7 і корпус 8 гідроциліндра переміщення 6 або відносно більше навантаження на напрямні осі 11 і напрямні втулки 12) і, тим самим, знижуватись точність і стабільність центрування рейок та погіршуватись умови для якісного з'єднання рейок з дотриманням нормативних вимог до геометричних параметрів зварних стиків.

Після закінчення процесу зварювання з програмуючого блока надсилається команда на розтискання зварених рейок. Гідроциліндри затискання 9 зсуваються, повертаючи двоплечі важелі 3 і 4 навколо спільної осі обертання, звільняють зварені рейки із затискних 17 та струмопідвідних 18 губок. З програмуючого блока надсилається команда на розведення кліщових затискних пристроїв 1 і 2, які розводяться у вихідне положення. Машина готова до виконання наступного циклу зварювання рейок.

Завдяки використанню корисної моделі розширюються функціональні можливості машини для контактного стикового зварювання рейок при її експлуатації за рахунок більш високої у порівнянні з прототипом точності та стабільності центрування рейок при зварюванні та забезпечується більш якісне з'єднання рейок без зміни встановленого оптимального технологічного процесу контактного стикового зварювання. Запропонована машина може експлуатуватися як при зварюванні окремих рейок, так і при ремонті рейкових колій в польових умовах та виконанні зварювання в важкодоступних місцях, зокрема, вварювання хрестовин в залізничну колію, в тунелях метрополітену та рейок, які пролягають одна біля одної на близькій відстані.



Фіг. 1



B-B

