

Винахід відноситься до області зварювального виробництва і може бути використаний для зниження зварювальних деформацій і напруг при виготовленні виробів з тонколистового металу.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є спосіб зменшення залишкових зварювальних деформацій і напруг, переважно при зварюванні елементів малих товщин, при якому у виробі створюють градієнт температур у поперечному перерізі звареного з'єднання в напрямку нормальному від шва шляхом охолодження шва в процесі зварювання до повного охолодження виробу в поперечному перерізі, а крайки виробу перед зварюванням закріплюють по границях зони пластичних деформацій (див. А.С. СРСР №1729720, МПК. В23К28/02, опубл. 30.04.92р. Бюл. № 16) - прийнятий за прототип.

Основним недоліком відомого способу є те, що при охолодженні шва в процесі зварювання, не здійснюється відвід паразитного тепла з біляшовної зони, що є основним джерелом утворення залишкових зварювальних деформацій і структурної неоднорідності металу, що зварюється.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу зменшення залишкових зварювальних деформацій і напруг шляхом підведення охолоджуючої рідини (хладоагенту), у вигляді піни, безпосередньо до зварюваного металу, із зовнішнього і внутрішнього боків, що приведе до зниження рівня залишкових напруг і деформацій металу, зведе до мінімуму структурні перетворення в металі шва і біляшовній зоні.

Поставлена задача досягається тим, що в способі зменшення зварювальних деформацій і напруг, при якому у виробі створюють градієнт температур по поперечному перерізі звареного з'єднання в напрямку нормальному від шва, шляхом охолодження шва в процесі зварювання до повного охолодження виробу в поперечному перерізі, а крайки виробу перед зварюванням закріплюють по границях зони пластичних деформацій, відповідно до винаходу, охолоджуючу рідину (хладоагент), у вигляді піни, підводять безпосередньо до обох боків (зовнішнього і внутрішнього) зварюваного металу, розміщуючи з внутрішнього боку зварюваного виробу, в охолоджуючій рідині (хладоагенті) трубки-аератори, через які подають в охолоджуючу рідину (хладоагент) активаційний газ (стиснене повітря, аргон, CO₂). З зовнішнього боку хладоагент у вигляді піни подається через рукав (шланг), герметично з'єднаний з ємністю в якій відбувається аерація піноутворюючого розчину. Подача хладоагенту у вигляді піни з зовнішнього боку здійснюється слідом за зварювальним пальником, на деякій відстані від нього. При цьому в охолоджуючу рідину (хладоагент) додають приблизно 6% стандартного піноутворювача (поверхнево-активної речовини), що застосовується в протипожежній охороні, наприклад, ПО "ФОРЭТОЛ" (ТУ 6-02-780-84), ПО "ТЭАС" (ТУ 107127-82) чи ін. Введення в хладоагент поверхнево-активної речовини підвищує адгезію хладоагенту на поверхні охолоджуваного металу, що збільшує інтенсивність тепловідводу з біляшовної зони, зменшує можливість утворення "парової сорочки". Тепловідвід з біляшовної зони, у цьому випадку, забезпечується теплоємністю піни і фазовим перетворенням деякої кількості піни в пару.

Спосіб можна використовувати для зниження зварювальних напруг і деформацій при виконанні напусткових, кутових, електрозаклепочних з'єднань, а також при зварюванні набору ребер жорсткості та інших конструктивних елементів до листа, коли закрито доступ внутрішнього боку шва з хладоагентом. Підведення хладоагенту з зовнішнього і внутрішнього боків збільшує відвід паразитного тепла з біляшовної зони майже в два рази в порівнянні з одностороннім підведенням хладоагенту до зварюваного металу.

Істотною відмінністю винаходу є те, що застосування трубок-аераторів і хладоагенту у вигляді піни істотно підвищує ступінь тепловідводу з зони зварювання (поглинаючи при цьому паразитне тепло), дозволяє ощадливо використовувати охолоджуючу рідину і активаційний газ. Регулюючи витрати активаційного газу, можна домогтися різних ступенів тепловідводу, підібрати оптимальний режим тепловідводу для конкретної марки сталі, уникнувши тим самим появи фазових перетворень і гартівних структур.

Суть винаходу пояснюється ілюстративним матеріалом, де на фіг. 1 зображений пристрій для реалізації способу, на фіг. 2 поперечний розріз цього ж пристрою в центральній частині.

Пристрій для реалізації способу зменшення зварювальних деформацій і напруг містить бачок 1 з охолоджуючою рідиною (хладоагентом) 2, трубки-аератори 3, для підведення активаційного газу у хладоагент, відсікач 4 для попередження попадання охолоджуючої рідини (хладоагенту) 2 у систему підведення активаційного газу, гайки 5 для попередження виливання охолоджуючої рідини (хладоагенту) 2, шар піни 6 для відводу паразитного тепла з зони зварювання, елемент 7, що приварюється, лист металу 8, зварні шви 9, рукав 10 для відводу надлишку піни та пари, що утвориться та активаційного газу, рукав 11 для підведення хладоагенту у вигляді піни на зовнішній бік елементів, що зварюються, зварювальний пальник 12. Підведення піни на зовнішній бік зварювальних елементів також можливо за допомогою додаткового піногенератора.

Спосіб реалізується таким чином. У бачок 1 наливається хладоагент 2, цілком покриваючи трубки-аератори 3, на ребра бачка 1 укладається лист металу 8, на який укладається елемент 7, що приварюється, по трубках-аераторах 3 у хладоагент 2 подається газ, що активує шар піни 6, який піднімається до внутрішнього боку листа металу 8, деяка частина піни витісняється по рукаві 11 на зовнішній бік листа 8, далі виконується зварювання елемента 7 з листом металу 8 швами 9, за допомогою зварювального пальника 12. Шар піни 6 інтенсивно поглинає при цьому паразитне тепло зварювання, зменшуючи тим самим зварювальні деформації і напруги, регулює структурні перетворення в металі шва і біляшовній зоні. Надлишок піни, пара, що утвориться, та активаційний газ з внутрішнього боку виробу, що зварюється, відводяться крізь рукав 10. З зовнішнього боку виробу, що зварюється, піна вилучається сама, за допомогою випару. Витрати піни на зовнішній бік виробу, що зварюється, бажано підбирати з умови повного випару піни з поверхні листа.

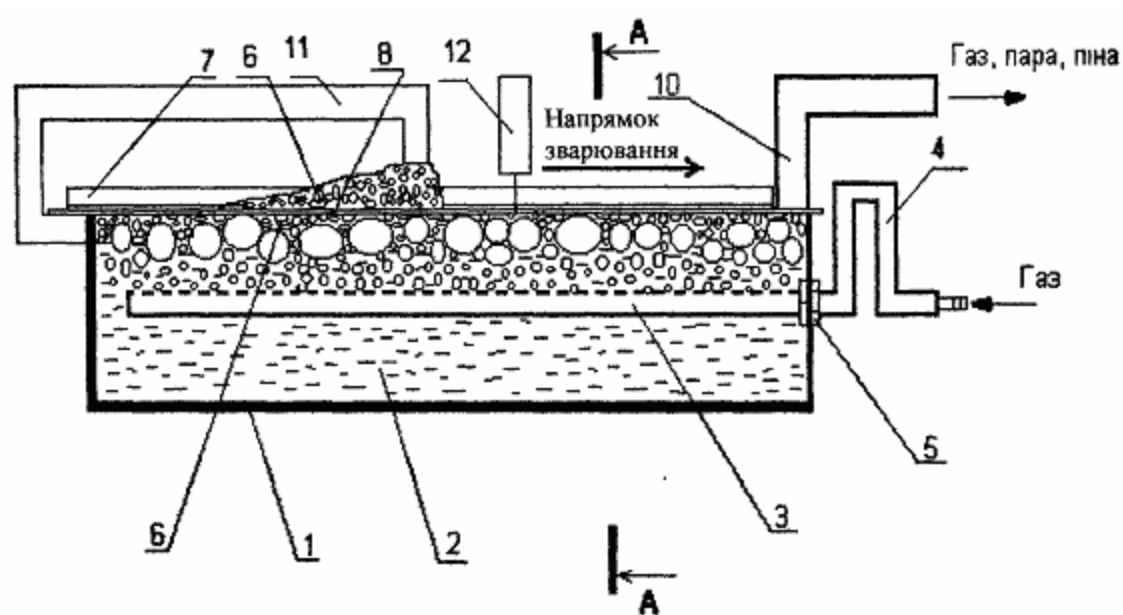


Fig. 1
A-A

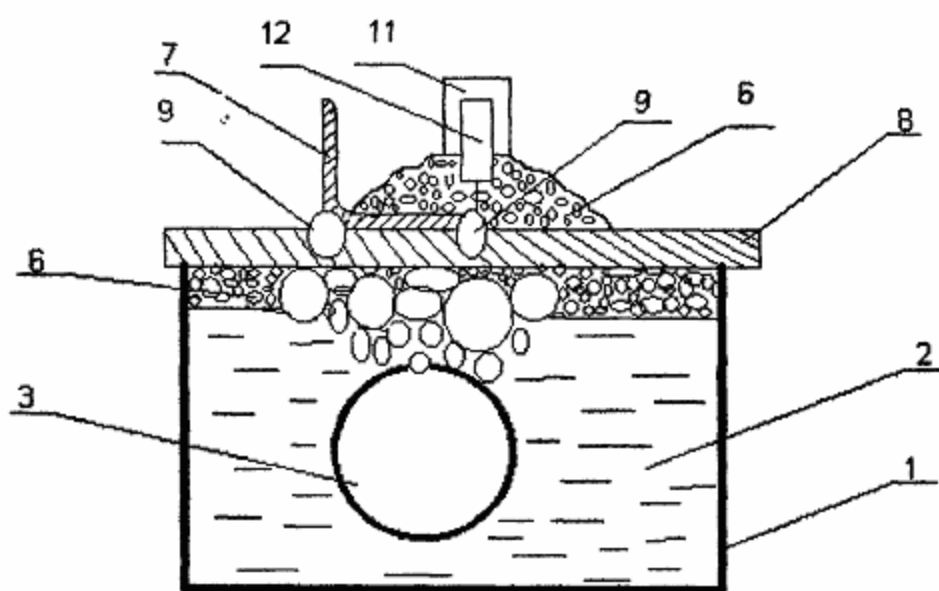


Fig. 2