

Винахід відноситься до плазмової техніки та може бути застосований в машинобудуванні, заготовчому, металургійному та інших виробництвах.

Відомо електродуговий плазмотрон для різання металів, який містить водоохолоджувальний корпус, ізолюваний від корпусу електрод із вставкою з тугоплавкого металу та обтискаюче сопло [Физика и техника низкотемпературной плазмы /С.В. Дресвин, А.В. Донской, В.М. Гольдфарб, В.С. Клубникин. -М.: Атомиздат, 1972. -С.188].

Недоліком відомого плазмотрону є низький ресурс роботи (який не перевищує декілька годин) та мала глибина різ металу.

Найбільш близьким за технічною суттю є електродуговий плазмотрон для різання металу, який містить водоохолоджувальний корпус з мідним обтискаючим соплом та ізолюваний від сопла мідний порожнистий електрод [Киселев Ю. Я. Разработка и освоение механизированной воздушно-плазменной резки металлов плазмотронами с медным полым электродом //Плазмотехнология. -К.: УМК ВО, 1991. -С.152] - прототип.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення електродугового плазмотрону для різання металу шляхом того, що розрядний канал порожнистого електроду виконано циліндричним, що переходить в конусне розширення з різьбовою нарізкою, завдяки чому забезпечується зниження локальних теплових та струмових навантажень при одночасному збільшенні потужності дуги, що призводить до зростання ресурсу роботи порожнистого електроду та збільшення глибини різ металу.

Поставлена задача досягається тим, що в електродуговому плазмотроні для різання металів, який містить водоохолоджувальний корпус з мідним обтискаючим соплом та ізолюваний від сопла мідний порожнистий електрод, згідно винаходу, розрядний канал мідного порожнистого електроду виконано профільованим у вигляді з циліндричної ділянки, яка переходить в зрізаний конус з розширенням в бік витікання газу та внутрішньою різьбовою нарізкою, причому довжина внутрішньої різьбової нарізки складає $1/3$ довжини розрядного каналу, в торці якого виконано отвір.

Різьбова нарізка на конусній ділянці розрядного каналу порожнистого електроду призводить до розподілення катодної прив'язки електричної дуги по внутрішній поверхні каналу за рахунок дрібномасштабного шунтування (тобто реалізується дифузна прив'язка дуги). Зазначена довжина конусної ділянки розрядного каналу зумовлена наступним. Виконання довжини конусної ділянки більшою за $1/3$ довжини розрядного каналу призводить до зміщення зони дифузної прив'язки в бік циліндричної частини розрядного каналу, зростання довжини дуги та більш сильному її обтисканню з боку стінки каналу, що погіршує тепловий режим роботи електроду. Виконання довжини конусної частини меншою за $1/3$ довжини розрядного каналу призводить до нестійкості просторового положення прикатодної ділянки дуги та ймовірно, з цієї причини, зриву дуги.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де зображений електродуговий плазмотрон для різання металів, який містить водоохолоджувальний корпус 1 з мідним обтискаючим соплом 2 та мідний порожнистий електрод 3. Розрядний канал електроду 3 виконано у вигляді циліндра, який переходить у зрізаний конус з розширенням у бік витікання дуги та різьбовою нарізкою з кроком 4мм й глибиною 2мм, причому довжина конусного розширення досягає $1/3$ довжини розрядного каналу. В торці електроду 3 виконано отвір, який призначений для додаткової подачі плазмоутворюючого газу за допомогою штуцера 4.

Електродуговий плазмотрон для різання металу працює наступним чином.

Після подачі охолоджувальної води, плазмоутворюючого газу за допомогою вихрового кільця, розташованого між мідним порожнистим електродом 3 та соплом 2 (на кресленні не позначено), а також за допомогою штуцера 4, розташованого в торці порожнистого електроду 3, між електродом 3 та металом, що розрізається, одним з відомих засобів запалюють електричну дугу. Мідне обтискаюче сопло 2 забезпечує обтискання електричної дуги, що сприяє формуванню високотемпературного плазмового струменя із значим запасом кінетичної енергії. Завдяки тому, що плазмотрон містить мідний порожнистий електрод 3, то, як плазмоутворюючий газ, може використовуватись практично будь-яка газова середовище. Локалізація опорної плями дуги в конусній ділянці розрядного каналу порожнистого електроду 3 досягається за рахунок додаткової подачі плазмоутворюючого газу з витратою, яка дорівнює 10% від витрати основного плазмоутворюючого газу, з торцевої частини розрядного каналу електроду 3 через штуцер 4, причому напрями закручування основного та додаткового газів збігаються. Наявність різьби на внутрішній поверхні розрядного каналу порожнистого електроду 3 призводить до турбулізації газового потоку, зрівнянню полів температур, концентрацій і швидкостей, та утворенню "відривних" зон за кожним виступом різьбової нарізки, що сприяє дрібномасштабному шунтуванню дуги одночасно в декількох місцях, тобто відбувається розщеплення катодної ділянки дуги. Розщеплення катодної ділянки дуги призводить до зниження локальних теплових та струмових навантажень, розподілу ерозії матеріалу електроду на більшу поверхню та збільшення, за рахунок цього, ресурсу роботи електроду. Ефект розщеплення катодної плями дуги дозволяє також збільшити потужність розряда за рахунок зростання величини струму дуги до 800А без зниження стійкості електроду. Крім того, частина дуги розташовується усередині порожнистого електроду 3, що призводить до збільшення напруги на дузі та зростання потужності з цієї причини ~ на 30%. Таким чином, зростання потужності дуги відбувається як за рахунок збільшення величини струму, так і напруги на дузі, що, в свою чергу, призводить до зростання глибини та швидкості різання металу.

Технічний результат від використання винаходу полягає в формуванні розподіленої (дифузної) прив'язки дуги на поверхні розрядного каналу мідного порожнистого електроду, що призводить до збільшення ресурсу роботи електроду та дозволяє збільшити величину струму дуги до 800А, що забезпечує, в свою чергу, зростання глибини та швидкості різання металу.

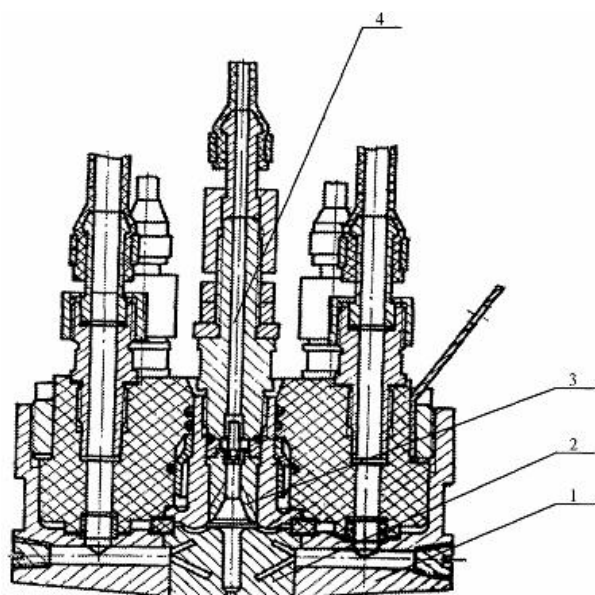


Fig.