

परिचय

पर्यावरण के चिंतन ने निर्माताओं को वैकल्पिक सामग्रियों जैसे एल्यूमिनियम, जो वजन में अपेक्षाकृत हल्की एवं अच्छी उष्मता और विद्युत की अच्छी सुचालकता रखती है, की तलाश में आगे बढ़ा दिया है, लेकिन इनकी अधिकतम उत्पादन के लिए फेबरीकेशन एक काफी चुनौती प्रस्तुत करता है। वैल्लिंग अधिकतम सामान्य फेबरीकेशन प्रक्रियाओं में से एक है। अच्छी उष्मता एवं विद्युतीय चालकता वैल्लिंग के लिए एक कमी (त्रुटि) के रूप में कार्य करती है और पदार्थ को अधिक तापित करती है। पल्स गैस धातु वैल्लिंग (जी एम ए डब्ल्यू-पी) निम्नतर विद्युत आवेश पर स्प्रे स्थानांतरण उत्पादित करते हुए इस चुनौती पर विजय है। इंग्लैंड की वैल्लिंग संस्था ने सन् 1980 के इर्दगिर्द सिनर्जिक एमआईजी पल्स वैल्लिंग मशीनों का आविष्कार किया था। वैल्लिंग के क्षेत्र में अति उत्तम क्वालिटी प्राप्त करने के लिए वैल्लिंग मानदंडों के सामंजस्य को स्थापित करने की आवश्यकता के कारण आधुनिक वैल्लिंग एक जटिल प्रक्रिया हो गई है।

सिद्धांत

प्रक्रिया जो हम एल्यूमिनियम की वैल्लिंग के लिए प्रयोग करते हैं उसे सिनर्जिक एमआईजी पल्स वैल्लिंग कहते हैं, जब हम चिंगारी (आर्क) में उष्मा उत्पादन एवं ड्रॉपलेट स्थानांतरण के नियंत्रण को प्राप्त करना चाहते हैं। इस प्रक्रिया के निम्नलिखित लाभ हैं:-

> निम्न विद्युत आवेश पर न्यूनतम या कोई भी छितराव नहीं होता है, जबकि चिंगारी में पदार्थ स्थानांतरण एक डिप स्थानांतरण तकनीक में होता है या एक बड़े ड्रॉपलेट के द्वारा होता है जब एक बड़ा छितराव होता है।

> वैल्ल्ड ग्रुवस में खंडन त्रुटि के जोखिम को कम करने के लिए उष्मा इनपुट में नियंत्रण की संभावना रहती है

> वैल्ल्ड धातु में छिद्रों की बाहुलता में कमी आती है क्योंकि विद्युत स्फुरण में वैल्ल्ड पुल कम्पन करते हैं और इसलिए गैस बुलबुले वैल्ल्ड पुल से निकल जाते हैं। एमआईजी वैल्लिंग के दौरान चिंगारी में अधिक उष्मा के कारण इलैक्ट्रोड के किनारे पर विद्युत पास करने वाले इलैक्ट्रोड के किनारे (फिलर मैटीरियल) ड्रॉपलेट के रूप में पिघल जाते हैं। ये ड्रॉपलेट बाद में **वर्कपीस** में गति के साथ कट कर चले जाते हैं। पिंच इफैक्ट एवं अति निर्देशित स्थिर ड्रॉपलेट आर्गन-रिच शिलडिंग गैस में स्थानांतरित होने का कारण मुख्यतः इलैक्ट्रो-डायनामिकल दबाव, जिसे **पिंच इफैक्ट (pinch effect)** कहा जाता है।

शिल्लिंग गैस

एमआईजी नाम का मतलब धातु निष्क्रिय गैस होता है, जिसमें धातु धातुय ड्रॉपलेट के रूप में स्थानांतरित होती है और जिसका बचाव एक विद्युत चालक गैस द्वारा किया जाता है, तथा यहां तक कि बहुत ऊंचे तापमान पर वह गैस अन्य तत्वों के साथ रसायनिक क्रिया नहीं करने देती। व्यवहार में मुख्यतः निष्क्रिय आरगन का ही प्रयोग किया जाता है, परन्तु मिश्र आर्गन और हिलियम अथवा शुद्ध हिलियम का आजकल विशेषतः प्रयोग होता है, जब वैल्लिंग मोटे एल्यूमिनियम शीट पर करते हैं। प्रयोग में जब निष्क्रिय आरगन गैस या अन्य मिश्रण योग्य गैसों

में मिश्रित की जाती है जैसे फ्रीऑन या ऑक्सीजन की बहुत कम मात्रा में भी होती है। प्रारम्भ में ऑक्सीजन गैस एक सक्रिय गैस मानी जाती थी, जिसका इस्तेमाल कभी नहीं किया जाता था क्योंकि यह माना जाता था कि यह छिद्रों में वृद्धि करती है, परन्तु नये प्रशिक्षण प्रदर्शित करते हैं कि छिद्रों का निर्माण मुख्यतः हाईड्रोजन गैस से होता है। किंतु पर्यावरणीय समस्याओं के कारण भिन्न रूप में फ्रीऑन गैस के वाणिज्यिक प्रयोग की संभावना नहीं है।

विभिन्न धाराएँ

पल्स नाम से अभिप्राय वैल्विंग धारा का स्फुरण जिसका मतलब है कि सामान्य धारा के साथ अधिकतम धारा उसके उपर है और जो अब इलैक्ट्रॉनिक तकनीक के द्वारा नियंत्रित की जाती है, इसलिए आवश्यकता अनुसार धारा प्रभाव को आदर्शित किया जा सकता है। आज वैल्विंग मशीन से वांछनीय धारा उत्पादित करना कोई समस्या नहीं है। समस्या मात्र तब उत्पन्न होती है, जब आदर्श धारा एवं वोल्टेज घूमाओं (कर्व्स) को परिभाषित करने के लिए तार की गति मिश्रित व्यास बचाव गैस, वैल्विंग स्थिति आदि पर आधारित कर स्थापित होती है। भविष्य में इस प्रक्रिय का विकास वोल्टेज एवं धारा घूमाओं (कर्व्स) को उचित करने में होगा। इसका मतलब ड्रॉपलेट की उष्मा को कम करना और साथ ही ड्रॉपलेट की स्पीड में बढ़ोतरी में कमी करना होगा।

स्पैटर लोस को कम करने और सबसे स्थिर आर्क प्राप्त करने के संबंध में उचित परामर्श यह है कि ड्रॉपलेट्स का व्यास लगभग तार के व्यास जितना रहना चाहिए। पल्स समय एवं धारा की का मैनीपुलेट करके, ड्रॉपलेट्स का व्यास, तार के व्यास के बराबर किया जाता है।

सिनर्जिक का अर्थ एक साथ कार्य करना है (to work together) तथा वैल्विंग प्रक्रिया के संबंध में यह प्रदर्शित करता है कि वैल्विंग मशीन धारा कर्व को चयनित करने में सक्षम होती है जब वैल्विंग तार की गति, मिश्रित धातु, तार के व्यास एवं शिल्विंग गैस को चयनित किया जाता है। इसका मतलब है कि वैल्विंग मशीन सामान्य धारा, उसके स्वरूप एवं स्फुरण की संख्या को निर्धारित करती है। तार के वेग की वृद्धि के लिए निम्नलिखित आवश्यक है:

- . स्फुरण की संख्या में वृद्धि
- . पल्स समय में वृद्धि
- . पल्स धारा में वृद्धि
- . बेस धारा में वृद्धि