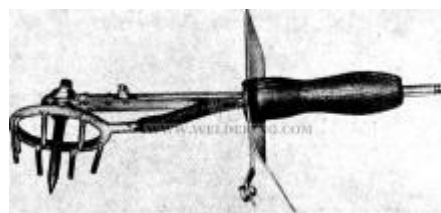


Сваркой называется технологический процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого.

В 1802 г. русский ученый Петров В.В. открыл электрический дуговой разряд и указал на возможность использования его для расплавления металла. На Западе принято считать, что первым в этом был английский ученый Хамфрей Дэйвис, работы которого в этой области также относятся к началу XIX века. В 1882 г. русский инженер Бенардос Н.Н. открыл способ электродуговой сварки металлов неплавящимся угольным электродом. Им были также разработаны способы дуговой сварки в защитном газе, дуговой резки и др. Несколькими годами позже (в 1888 г.) другой русский инженер Славянов Н.Г. предложил производить дуговую сварку плавящимся металлическим электродом. Он создал первый сварочный генератор, предложил флюсы, позволяющие получить высококачественные сварные швы. Работы Славянова Н.Г. и других ученых были использованы шведским инженером Оскаром Кельбергом, который в 1907 году создал первый покрытый электрод. Так была изобретена сварка покрытыми электродами. При этом использовался постоянный ток, получаемый от сварочных генераторов. Сварку покрытыми электродами на переменном токе стали применять начиная с 20-х годов XX-го столетия.



Держатели для дуговой сварки угольным электродом, предложенные Н.Н. Бенардосом

В 30 - 40-х годов прошлого столетия был разработан способ полуавтоматической и автоматической сварки под флюсом, позволяющий повысить производительность процесса сварки в несколько раз.

С 1920 года получил промышленное применение способ дуговой сварки неплавящимся электродом в инертных газах (ТИГ). Хотя первый патент, относящийся к данному способу сварки, был зарегистрирован еще в 1890 году.

Дуговая сварка плавящимся электродом в защитных газах (МИГ/МАГ) впервые была предложена в США в 1948 году.

В 1950-52 г. группой советских ученых под руководством Любавского К.Ф. и Новожилова Н.М. разработан способ сварки в среде углекислого газа низкоуглеродистых и низколегированных сталей.

В настоящее время сварка покрытыми электродами, сварка плавящимся и неплавящимся электродом в защитных газах, а также сварка под флюсом, которые являются электрическими дуговыми способами сварки, широко применяются в промышленности.

Однако существуют и другие (не дуговые) способы сварки. Так одним из широко применяемых не дуговых способов сварки является контактная сварка, при которой расплавление металла деталей в точке их соединения происходит за счет выделения тепла в месте контакта при прохождении электрического тока. Первые патенты по этому способу сварки относятся к 1885 году.

В настоящее время нашли применение и такие способы сварки как электронно-лучевая, лазерная, индукционная, сварка трением и другие.

Классификация основных способов сварки

Сварка является одним из процессов соединения материалов. Как показано на схеме ниже, все существующие способы сварки могут быть разделены на две основные группы:

- сварку плавлением: газовая, электрическая дуговая, электрошлаковая, электронно-лучевая, лазерная и др.;
- сварку давлением: контактная, трением, диффузионная, ультразвуком и др.

Сварка плавлением осуществляется плавлением кромок соединяемых деталей и присадочного материала с образованием общей сварочной ванны. Сварное соединение образуется без внешних усилий.

Сварка давлением осуществляется посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями с применением внешних усилий.



Принципы основных способов электродуговой сварки плавлением

Электрическая дуговая сварка – источником тепла является электрическая дуга. К этому виду сварки относится: ручная дуговая сварка покрытыми электродами (ММА), электродуговая сварка в среде защитных газов (МИГ/МАГ и ТИГ), электродуговая сварка под флюсом, плазменная сварка и другие способы сварки.

Газовая сварка - химический способ сварки плавлением, источником нагрева металла которой является тепловая энергия, получаемая в результате химического процесса сгорания газообразного (или парообразного) горючего в смеси с кислородом. Сварной шов формируется за счет основного и присадочного металлов, расплавленных газовым пламенем.



Схема газовой сварки

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами (ММА). Источником нагрева металла является электрическая дуга. Сварной шов формируется за счет расплавленного основного и электродного металлов.

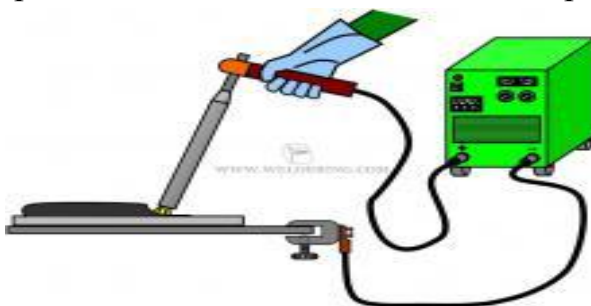


Схема сварки ММА

Механизированная дуговая сварка плавящимся электродом в защитном газе (МИГ/МАГ). Источником нагрева металла является электрическая дуга. Сварной шов формируется за счет расплавленного основного металла и металла электродной проволоки (сплошного сечения или порошковой).

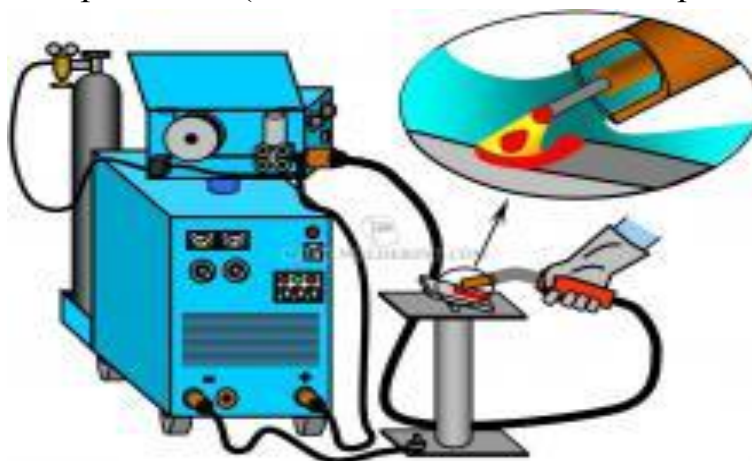


Схема сварки МИГ/МАГ

Дуговая сварка неплавящимся (вольфрамовым) электродом в инертном газе. Источником нагрева металла является электрическая дуга. Сварной шов формируется либо только за счет расплавленного основного металла, либо также и за счет металла присадочной проволоки.

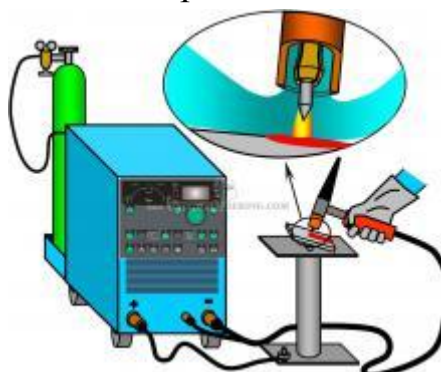


Схема сварки ТИГ

Международные коды и аббревиатура для основных процессов сварки

Цифровой код по EN ISO 4063	Аббревиатуры:		Полное наименование
	Европейская (EU)	Американская (USA) Российская (RU) Украинская (UA)	
111	EU	MMA	Manual Metal Arc Welding
	USA	SMAW	Shielded Metal Arc Welding
	RU	РД	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами
	UA	РДЕ	Ручне дугове зварювання покритим
114	EU	FCAW	Flux-cored wire metal arc welding without gas shield
	USA	FCAW	Flux-cored arc welding
	RU	МПС	Механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой
	UA	ЗП	Дугове зварювання порошковим дротом
12	EU	SAW	Submerged Arc Welding
	USA	SAW	Submerged Arc Welding
	RU	АФ	Автоматическая сварка под флюсом
121	EU	-	Submerged arc welding with solid wire electrode
	USA	-	Submerged arc welding with solid wire electrode
	RU	МФ	Механизированная сварка под флюсом
	UA	ЗФ	Дугове зварювання під флюсом дротяним електродом
13	EU	MIG/MAG	Gas Shielded Metal Arc Welding
	USA	GMAW	Gas Metal Arc Welding
	RU	-	-
	UA	-	-
131	EU	MIG	Metal-arc Inert Gas Welding
	USA	GMAW	Gas Metal Arc Welding
	RU	МАДП	Механизированная аргодуговая сварка плавящимся электродом
	UA	МІГ	Дугове зварювання металевим (плавким) електродом в інертних газах
135	EU	MAG	Metal-arc Active Gas Welding
	USA	GMAW	Gas Metal Arc Welding
	RU	МП	Механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях
	UA	МАГ	Дугове зварювання металевим (плавким) електродом в активних газах
137	EU	FCAW	Flux-cored wire metal-arc welding with inert gas shield
	USA	FCAW-S	Flux-cored arc welding
	RU	МПИ	Механизированная сварка порошковой проволокой в среде инертных газов и смесях
	UA	ПІГ	Дугове зварювання порошковим дротом із захистом в інертних газах
141	EU	TIG	Tungsten Inert Gas Welding
	USA	GTAW	Gas Tungsten Arc Welding
	RU	ААД	Автоматическая аргодуговая сварка неплавящимся электродом
	UA	ВІГ	Дугове зварювання вольфрамовим електродом в інертних газах із присадним дротом чи без нього