**Государственный стандарт СССР ГОСТ 19521-74
"Сварка металлов. Классификация"
(утв. постановлением Госстандарта СССР от 18 февраля 1974 г. N 445)**

**Welding of metals. Classification**

Срок введения в действие с 1 января 1975 г.

1. Настоящий стандарт устанавливает классификацию сварки металлов по основным физическим, техническим и технологическим признакам.

2. Основные признаки и ступени классификации приведены в табл.1.

**Таблица 1**

┌──────────────────┬────────────────────────────────────┬───────────────┐

│ Группа признаков │ Наименование признаков │ Наименование │

│ │ │ ступеней │

│ │ │ классификации │

├──────────────────┼────────────────────────────────────┼───────────────┤

│Физические │Форма энергии, используемой для│ Класс │

│ │образования сварного соединения │ │

│ ├────────────────────────────────────┼───────────────┤

│ │Вид источника энергии,│ Вид │

│ │непосредственно используемого для│ │

│ │образования сварного соединения │ │

├──────────────────┼────────────────────────────────────┼───────────────┤

│Технические │Способ защиты металла в зоне сварки │ │

│ │Непрерывность сварки │ - │

│ │Степень механизации сварки │ │

├──────────────────┼────────────────────────────────────┼───────────────┤

│Технологические │Установлены для каждого вида сварки│ - │

│ │отдельно │ │

└──────────────────┴────────────────────────────────────┴───────────────┘

3. Классификация сварки по физическим признакам приведена в табл.2.

**Таблица 2**

┌──────────────────────┬────────────────────────────────────────────────┐

│ Класс сварки │ Вид сварки │

├──────────────────────┼────────────────────────────────────────────────┤

│ │Дуговая │

│ │Электрошлаковая │

│ │Электронно-лучевая │

│ │Плазменно-лучевая │

│ │Ионно-лучевая │

│[Термический](#sub_1001) │Тлеющим разрядом │

│ │Световая │

│ │Индукционная │

│ │Газовая │

│ │Термитная │

│ │Литейная │

├──────────────────────┼────────────────────────────────────────────────┤

│ │Контактная │

│ │Диффузионная │

│ │Индукционно-прессовая │

│ │Газопрессовая │

│[Термомеханический](#sub_1002) │Термокомпрессионная │

│ │Дугопрессовая │

│ │Шлакопрессовая │

│ │Термитно-прессовая │

│ │Печная │

├──────────────────────┼────────────────────────────────────────────────┤

│ │Холодная │

│ │Взрывом │

│[Механический](#sub_1003) │Ультразвуковая │

│ │Трением │

│ │Магнитоимпульсная │

├──────────────────────┴────────────────────────────────────────────────┤

│**Примечания:** │

│1. Диффузионная сварка может осуществляться с применением большинства│

│источников энергии, используемых при сварке металлов, но выделяется как│

│самостоятельный вид сварки по относительно длительному воздействию│

│повышенной температуры и незначительной пластической деформации. │

│2. В комбинированных технологических процессах возможно одновременное│

│использование разных видов сварки. │

└───────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

4. Классификация видов сварки по техническим признакам приведена на [черт.1.](#sub_881)

5. Классификация видов сварки по технологическим признакам приведена на [черт.2 - 12.](#sub_882)

6. Термины и определения даны в [приложении.](#sub_1000)

 ┌───────────┐

 │Виды сварки│

 └─────┬─────┘

 ┌──────────────────────────────────┴┬────────────────────────┐

 │ │ │

 По способу защиты металла По непрерывности По степени механизации

 в зоне сварки процесса процессов сварки

 │ │ │

 ┌──────┬──────┬────┴──┬────┬─────┬───────┐ ┌───┴────┐ ┌──────┬────┴──┬──────┐

┌───┴──┐┌──┴──┐┌──┴───┐┌──┴─┐┌─┴──┐┌─┴──┐┌───┴────┐ ┌──┴───┐┌───┴──┐ ┌─┴──┐┌──┴───┐┌──┴──┐┌──┴──┐

│В воз-││ В ││ В ││Под ││По ││ В ││С комби-│ │Непре-││Преры-│ │Руч-││Меха- ││Авто-││Авто-│

│ духе ││ваку-││защит-││флю-││флю-││пене││нирован-│ │рывные││вистые│ │ные ││низи- ││мати-││мати-│

│ ││уме ││ ном ││сом ││су ││ ││ной за- │ │ ││ │ │ ││рован-││зиро-││чес- │

│ ││ ││ газе ││ ││ ││ ││ щитой │ │ ││ │ │ ││ ные ││ван- ││кие │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ │ │ ││ │ │ ││ ││ные ││ │

└──────┘└─────┘└──┬───┘└────┘└────┘└────┘└────────┘ └──────┘└──────┘ └────┘└──────┘└─────┘└─────┘

 └─────────┬──────────────────────────────────────────────────┐

 │ │

 По типу защитного газа По характеру защиты металла

 │ в зоне сварки

 │ │

 ┌──────────────────┬┴───────────────────┐ ┌───────────┴─────────┐

┌───────┴────────┐ ┌───────┴────────┐ ┌────────┴───────┐ ┌────────┴──────────┐ ┌────────┴───────┐

│В активных газах│ │В инертных газах│ │В смеси инертных│ │Со струйной защитой│ │В контролируемой│

│ │ │ │ │и активных газов│ │ │ │ атмосфере │

└───────┬────────┘ └───────┬────────┘ └────────────────┘ └────────┬──────────┘ └────────────────┘

 │ │ │

 По виду активного По виду инертного По наличию защиты обратной

 газа газа стороны сварного соединения

 └───────────┐ └──────────────┐ └─────────────┐

┌─────────────────┐ │ ┌─────────────────┐ │ ┌───────────────────┐ │

│В углекислом газе├─┤ │В аргоне ├─┤ │С защитой обратной │ │

└─────────────────┘ │ └─────────────────┘ │ │ стороны сварного ├─┤

┌─────────────────┐ │ ┌─────────────────┐ │ │ соединения │ │

│В азоте ├─┤ │В гелии ├─┤ └───────────────────┘ │

└─────────────────┘ │ └─────────────────┘ │ ┌───────────────────┐ │

┌─────────────────┐ │ ┌─────────────────┐ │ │Без защиты обратной│ │

│В водороде ├─┤ │В смеси аргона ├─┘ │ стороны сварного ├─┘

└─────────────────┘ │ │с гелием │ │ соединения │

┌─────────────────┐ │ └─────────────────┘ └───────────────────┘

│В водяном паре ├─┤

└─────────────────┘ │

┌─────────────────┐ │

│В смеси активных │ │

│ газов ├─┘

└─────────────────┘

 **Черт.1**

 ┌──────────────┐

 │Дуговая сварка│

 └──────┬───────┘

 ┌──────────────┬──────────────────┬──────┴───────────────────┬──────────────────┬───────

 │ │ │ │ │

 По виду По виду По характеру По роду По наличию

 электрода дуги воздействия дуги на сварочного тока внешнего

 │ │ основной металл │ воздействия на

 │ │ │ │ формирование шва

 │ │ │ │ │

 ┌────┴───┐ ┌───┴───┐ ┌──────┴┬────────┐ ┌──────┬─┴──────┐ ┌────┴──┐

┌──┴───┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌───┴──┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌──┴───┐

│Плавя-││Непла-││Сво- ││Сжатой││Дугой ││Дугой ││Трех- ││Посто-││Пере- ││Пуль- ││Со ││С при-│

│щимся ││вящим-││бодной││дугой ││прямо-││кос- ││фазной││янным ││менным││сирую-││сво- ││нуди- │

│элект-││ся ││дугой ││ ││го ││венно-││дугой ││током ││током ││щим ││бодным││тель- │

│родом ││элект-││ ││ ││дейс- ││го ││ ││ ││ ││током ││форми-││ным │

│ ││родом ││ ││ ││твия ││дейс- ││ ││ ││ ││ ││рова- ││форми-│

│ ││ ││ ││ ││ ││твия ││ ││ ││ ││ ││нием ││рова- │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││шва ││нием │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││шва │

└──┬───┘└──┬┬──┘└──────┘└──────┘└──┬───┘└──────┘└──────┘└──────┘└──┬───┘└──────┘└──────┘└───┬──┘

 │ ││ │ │ │

 │ ││ │ │ └───

 │ ││ │ └────────────────────────────

 │ ││ └────────────────────────────────────────────────────────────

 │ │└─────────────────────────────────────────────────────────────────────┐

 │ └──────────────────────────────────────────┐ │

 └───────────────┐ │ │

 По виду плавящего По виду неплавящегося По применению

 электрода электрода присадочного металла

 │ │ │

 ┌───────────┬┴────────────┐ ┌─────┴─────────┐ ┌───────┴────────┐

┌─────┴────┐┌─────┴─────┐┌──────┴───────┐┌──────┴───────┐┌──────┴───┐┌────┴───────┐┌───────┴───┐

│ Штучным ││ Ленточным ││ Проволочным ││Металлическим ││ Неметал- ││ Без ││С присадоч-│

│электродом││электродом ││ электродом ││ электродом ││ лическим ││присадочного││ным метал- │

│ ││ ││ ││ ││электродом││ металла ││ лом │

└──────────┘└───┬───────┘└───────┬──────┘└──────────────┘└──────────┘└────────────┘└───────────┘

 │ │

 По виду ленточного По виду проволочного

 электрода электрода

 │ │

 └──┐ └──────────────┐

┌────────────────┐ │ ┌────────────────────┐ │

│Лентой сплошного│ │ │Проволокой сплошного│ │

│ сечения ├─┤ │ сечения ├─┤

└────────────────┘ │ └────────────────────┘ │

┌────────────────┐ │ ┌────────────────────┐ │

│ Порошковой │ │ │ Порошковой │ │

│ лентой ├─┘ │ проволокой ├─┘

└────────────────┘ └────────────────────┘

Продолжение

────────┬───────────────────┬──────────────────────┬───────────────────────────┐

 │ │ │ │

 По полярности По количеству луг с По количеству электродов По наличию и направлению

 сварочного раздельным питанием с общим подводом колебаний электрода

 тока тока сварочного тока относительно оси шва

 │ │ │ │

 ┌────┴───┐ ┌───────┬┴──────┐ ┌───────┴┬───────┐ ┌────────┬──┴───┬───────┐

┌──┴───┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌───┴──┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌──┴───┐

│Током ││Током ││Одно- ││Двух- ││Много-││Одноэ-││Двухэ-││Много-││Без ││С по-││С про-││Со │

│прямой││обрат-││дуго- ││дуго- ││дуго- ││лект- ││лект- ││элект-││коле- ││переч-││доль- ││слож- │

│поляр-││ной ││вая ││вая ││вая ││родная││родная││родная││баний ││ными ││ными ││ными │

│ности ││поляр-││ ││ ││ ││ ││ ││ ││элект-││коле- ││коле- ││коле- │

│ ││ности ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││рода ││бания-││бания-││бания-│

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ми ││ми ││ми │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││элект-││элект-││элект-│

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││рода ││рода ││рода │

└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘

────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐

─────────────────────────────────────────────────┐ │

─────────────────┐ │ │

 │ │ │

 По степени погружения дуги в По частоте тока По характеру внешнего

 варочную ванну │ воздействия на формирование

 │ │ шва

 │ │ │

 ┌────────┴────────┐ ┌───────┴──────┐ ┌───────┴───────┐

┌───────┴───────┐┌────────┴──────┐┌──────┴──────┐┌──────┴──────┐┌───────┴───────┐┌──────┴──────┐

│ Нормальной ││ Погруженной ││ Токами ││ Токами ││С односторонним││С двусторон- │

│ дугой ││ дугой ││промышленной ││ повышенной ││принудительным ││ним принуди- │

│ ││ ││ частоты ││ частоты ││ формированием ││тельным фор- │

│ ││ ││ ││ ││ шва ││мированием │

│ ││ ││ ││ ││ ││ шва │

└───────────────┘└───────────────┘└─────────────┘└─────────────┘└───────────────┘└─────────────┘

 **Черт.2**

 ┌──────────────────────┐

 │Электрошлаковая сварка│

 └───────────┬──────────┘

 │

┌─────────────┐ │

│Проволочным ├─┐ │ ┌────────────────┐

│электродом │ │ │ ┌┤Одноэлектродная │

└─────────────┘ │ │ │└────────────────┘

┌─────────────┐ │ По виду │ │

│Пластинчатым │ │ электрода │По количеству │

│электродом ├─┼───────────────────┤электродов с │┌────────────────┐

└─────────────┘ │ │общим подводом ├┤Двухэлектродная │

┌─────────────┐ │ │сварочного тока │└────────────────┘

│Плавящимся │ │ ├────────────────┤

│мундштуком ├─┘ │ │

└─────────────┘ │ │┌────────────────┐

┌─────────────┐ │ └┤Многоэлектродная│

│Без колебаний├─┐ По наличию │ └────────────────┘

│электрода │ │ колебаний │

└─────────────┘ │ электрода │

┌─────────────┐ ├───────────────────┘

│С колебаниями│ │

│электрода ├─┘

└─────────────┘

 **Черт.3**

 ┌─────────────────────────┐

 │Электронно-лучевая сварка│

 └────────────┬────────────┘

 │

 По наличию и направлению колебаний

 электронного луча

 │

 ┌─────────────┬──────────────┴─┬─────────────┬─────────────┐

┌──────┴─────┐┌──────┴──────┐┌────────┴────┐┌───────┴──────┐┌─────┴─────┐

│ Без ││С продольными││ С поперечны-││С вертикальны-││Со сложными│

│ колебаний ││колебаниями ││ми колебания-││ми колебания- ││колебаниями│

│электронного││электронного ││ ми электрон-││ми электрон- ││электрон- │

│ луча ││ луча ││ ного луча ││ ного луча ││ного луча │

└────────────┘└─────────────┘└─────────────┘└──────────────┘└───────────┘

 **Черт.4**

 ┌────────────────────────┐

 │Плазменно-лучевая сварка│

 └───────────┬────────────┘

 │

 По наличию и направлению колебаний

 плазменной струи

 │

 ┌──────────────────┬───────┴─────────┬──────────────────┐

┌───────┴────────┐┌────────┴───────┐┌────────┴───────┐┌─────────┴───────┐

│ Без колебаний ││ С поперечными ││ С продольными ││ Со сложными │

│плазменной струи││ колебаниями ││ колебаниями ││ колебаниями │

│ ││плазменной струи││плазменной струи││плазменной струи │

└────────────────┘└────────────────┘└────────────────┘└─────────────────┘

 **Черт.5**

 ┌───────────────┐

 │Световая сварка│

 └─────┬─────────┘

 │ ┌─────────────────┐

 │ ┌─┤ Без колебаний │

 │ │ │ светового луча │

 │ │ └─────────────────┘

┌─────────────────┐ │ │ ┌─────────────────┐

│ Солнечная ├─┐ По виду │ По наличию и │ │ С поперечными │

└─────────────────┘ │ источника │ направлению ├─┤ колебаниями │

┌─────────────────┐ │ света │ колебаний │ │ светового луча │

│ Лазерная ├─┼─────────────┤ светового │ └─────────────────┘

└─────────────────┘ │ │ луча │ ┌─────────────────┐

┌─────────────────┐ │ └─────────────────┤ │ С продольными │

│ Искусственными │ │ ├─┤ колебаниями │

│источниками света├─┘ │ │ светового луча │

└─────────────────┘ │ └─────────────────┘

 │ ┌─────────────────┐

 │ │ Со сложными │

 └─┤ колебаниями │

 │ светового луча │

 └─────────────────┘

 **Черт.6**

 ┌──────────────┐

 │Газовая сварка│

 └──┬───────────┘

 │

 По виду горючего газа

 │

┌─────────────────────────┐ │

│ Ацетилено-кислородная ├────┤ ┌─────────────────────────────────────┐

└─────────────────────────┘ ├──┤ Смесь природного газа с кислородом │

 │ └─────────────────────────────────────┘

┌─────────────────────────┐ │

│ Водородно-кислородная ├────┤ ┌─────────────────────────────────────┐

└─────────────────────────┘ ├──┤Светильным газом в смеси с кислородом│

 │ └─────────────────────────────────────┘

┌─────────────────────────┐ │

│ Керосино-кислородная ├────┤ ┌─────────────────────────────────────┐

└─────────────────────────┘ ├──┤Пиролизным газом в смеси с кислородом│

 │ └─────────────────────────────────────┘

┌─────────────────────────┐ │

│ Бензино-кислородная ├────┤ ┌─────────────────────────────────────┐

└─────────────────────────┘ ├──┤ Нефтяным газом в смеси с кислородом │

 │ └─────────────────────────────────────┘

┌─────────────────────────┐ │

│ Метано-кислородная ├────┤

└─────────────────────────┘ │ ┌─────────────────────────────────────┐

 ├──┤ Коксовым газом в смеси с кислородом │

┌─────────────────────────┐ │ └─────────────────────────────────────┘

│Пропан-бутано-кислородная├────┤

└─────────────────────────┘ │ ┌─────────────────────────────────────┐

 ├──┤Сланцевым газом в смеси с кислородом │

┌─────────────────────────┐ │ └─────────────────────────────────────┘

│ Смесью городского газа │ │

│ с кислородом ├────┤ ┌─────────────────────────────────────┐

└─────────────────────────┘ └──┤Смесью горючих газов с кислородом │

 └─────────────────────────────────────┘

 **Черт.7**

 ┌─────────────────┐

 │Контактная сварка│

 └─────────┬───────┘

 │

 │

 ┌─────────────────────────────────┼───────────────────────────┐

 По форме сварного соединения По роду сварочного тока По виду источника энергии

 │ │ │

 ┌──────┬────┬───┴─┬──────┬───────┐ ┌───────┼──────┐ ┌──────┬────┴──┬───────┐

┌──┴─┐┌───┴┐┌──┴─┐┌──┴──┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌───┴──┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌───┴──┐┌──┴───┐┌──┴───┐┌──┴───┐

│То- ││Шов-││Сты-││Рель-││Шов- ││По ме-││Посто-││Пере- ││Пуль- ││Кон- ││Акку- ││Энер- ││Энер- │

│чеч-││ная ││ко- ││ефная││носты-││тоду ││янным ││менным││сирую-││денса-││муля- ││гией, ││гией, │

│ная ││ ││вая ││ ││ковая ││Иг- ││током ││током ││щим ││торная││торная││накоп-││накоп-│

│ ││ ││ ││ ││ ││нать- ││ ││ ││током ││ ││ ││ленной││ленной│

│ ││ ││ ││ ││ ││ева ││ ││ ││ ││ ││ ││в маг-││в ма-│

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││нитном││ховых │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││поле ││массах│

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││мо- │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││тор- │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││гене- │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ратор-│

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ной │

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││систе-│

│ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││ ││мы │

└─┬──┘└────┘└──┬─┘└─────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘└──────┘

 │ └────────────────────────────────────────────────────────────┐

 └──────────────────────┐ │

 │ │

 По количеству одновременно свариваемых точек По характеру протекания процесса

 ┌─────────────────┼─────────────────┐ ┌─────────┴──────┐

 ┌────┴───────┐ ┌──────┴─────┐ ┌────────┴────┐ ┌──────┴────┐ ┌───────┴──────┐

 │Одноточечная│ │Двухточечная│ │Многоточечная│ │Оплавлением│ │Сопротивлением│

 └────────────┘ └────────────┘ └─────────────┘ └────┬──────┘ └──────────────┘

 │

 По характеру оплавления

 │

 ┌──────────┴───────┐

 ┌─────┴───────┐ ┌───────┴─────┐

 │С прерывистым│ │С непрерывным│

 │ оплавлением │ │ оплавлением │

 └─────────────┘ └─────────────┘

 **Черт.8**

 ┌───────────────────┐

 │Диффузионная сварка│

 └─────────┬─────────┘

┌──────────────┐ │

│С индукционным│ │

│ нагревом ├─┐ │

└──────────────┘ │ │

┌──────────────┐ │ │

│С радиационным│ │ │

│ нагревом ├─┤ │

└──────────────┘ │ │

┌──────────────┐ │ │

│ С нагревом │ │ │ ┌─────────────────┐

│ проходящим ├─┤ По виду источника│ ┌─┤Без промежуточной│

│ током │ │ нагрева │По применению │ │ прокладки │

└──────────────┘ ├──────────────────┤промежуточных │ └─────────────────┘

┌──────────────┐ │ │ прокладок │ ┌─────────────────┐

│С электронно- │ │ └───────────────┤ │ С промежуточной │

│ лучевым ├─┤ └─┤ прокладкой │

│ нагревом │ │ └─────────────────┘

└──────────────┘ │

┌──────────────┐ │

│ С нагревом │ │

│ тлеющим ├─┤

│ разрядом │ │

└──────────────┘ │

┌──────────────┐ │

│ Со световым ├─┘

│ нагревом │

└──────────────┘

 **Черт.9**

 ┌───────────────┐

 │ Печная сварка │

 └───────┬───────┘

 │

 По виду оборудования

 │

 ┌──────────────────────┼───────────────────────┐

┌────────────┴───────────┐┌─────────┴──────────┐┌───────────┴───────────┐

│ Кузнечная ││ Прокаткой ││ Выдавливанием │

└────────────────────────┘└────────────────────┘└───────────────────────┘

 **Черт.10**

 ┌─────────────────┐

 │ Холодная сварка │

 └────────┬────────┘

┌──────────┐ │

│ Точечная ├─┐ │

└──────────┘ │ По форме сварного │

┌──────────┐ │ соединения │

│ Шовная ├─┼──────────────────────┤ По характеру ┌────────────┐

└──────────┘ │ │ деформации ┌─┤ Сдвигом │

┌──────────┐ │ └────────────────────┤ └────────────┘

│ Стыковая ├─┘ │ ┌────────────┐

└──────────┘ └─┤Сдавливанием│

 └────────────┘

 **Черт.11**

 ┌──────────────────────────┐

 │ Ультразвуковая сварка │

 └─────────────┬────────────┘

 │

 По форме сварного соединения

 │

 ┌──────────────────────┼───────────────────────┐

┌────────────┴───────────┐ ┌────────┴────────┐ ┌────────────┴───────────┐

│ Точечная │ │ Шовная │ │ Стыковая │

└────────────────────────┘ └─────────────────┘ └────────────────────────┘

 **Черт.12**

**Приложение**

**Справочное**

┌──────────────────────┬────────────────────────────────────────────────┐

│ Термин │ Определение │

├──────────────────────┼────────────────────────────────────────────────┤

│**Термический класс**│Виды сварки, осуществляемые плавлением с│

│**сварки** │использованием тепловой энергии │

│ │ │

│**Термомеханический** │Виды сварки, осуществляемые с использованием│

│**класс сварки** │тепловой энергии и давления │

│ │ │

│**Механический класс**│Виды сварки, осуществляемые с использованием│

│**сварки** │механической энергии и давления │

└──────────────────────┴────────────────────────────────────────────────┘