

Средства малой механизации в сварочном производстве

Шолохов М. А., д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой «Автоматизация и
роботизация сварочного производства» УрФУ,
директор ООО «ШТОРМ»

ГОСТ Р 58904-2020

Сварка и родственные процессы. Словарь.

Часть 1. Общие термины:

- **ручная сварка** - сварка, при которой держатель электрода, сварочный пистолет, сварочная горелка или газовая горелка управляются вручную;
- **частично механизированная сварка** - ручная сварка, при которой подача проволоки механизирована (*старое название полуавтоматическая*);
- **полностью механизированная сварка** - сварка, при которой требуемые сварочные параметры поддерживаются механическими или электронными средствами. В процессе сварки возможна ручная регулировка сварочных параметров сварщиком-оператором. (*Старая классификация: механизация и автоматизация*);
- **автоматическая сварка** - сварка, при которой все операции выполняются без вмешательства в сварочный процесс сварщика-оператора. В процессе сварки невозможна ручная регулировка сварочных параметров сварщиком-оператором;
- **роботизированная сварка** - сварка, которая выполняется и управляется роботизированным оборудованием.

ГОСТ Р 58904-2020

Сварка и родственные процессы. Словарь.

Часть 1. Общие термины:

- **ручная сварка** - сварка, при которой держатель электрода, сварочный пистолет, сварочная горелка или газовая горелка управляются вручную;
- **частично механизированная сварка** - ручная сварка, при которой подача проволоки механизирована (*старое название полуавтоматическая*);
- **полностью механизированная сварка** - сварка, при которой требуемые сварочные параметры поддерживаются механическими или электронными средствами. В процессе сварки возможна ручная регулировка сварочных параметров сварщиком-оператором. (*Старая классификация: механизация и автоматизация*);
- **автоматическая сварка** - сварка, при которой все операции выполняются без вмешательства в сварочный процесс сварщика-оператора. В процессе сварки невозможна ручная регулировка сварочных параметров сварщиком-оператором;
- **роботизированная сварка** - сварка, которая выполняется и управляется роботизированным оборудованием.

Классификация механического (вспомогательного) сварочного оборудования

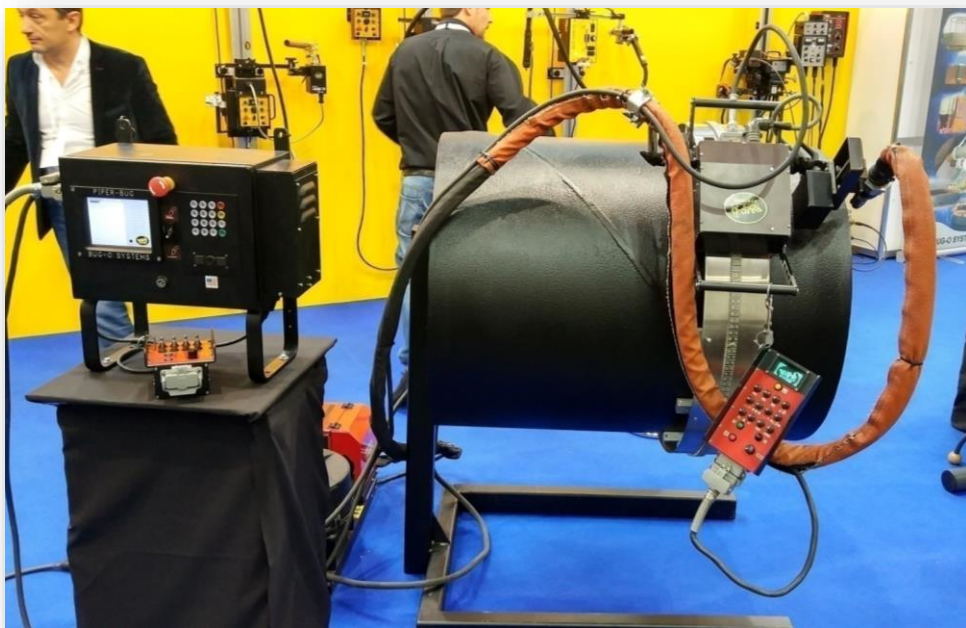
(П.И. Севбо. Конструирование и расчет механического сварочного оборудования, 1978)

| Группа | Функциональное назначение | Тип оборудования |
|--------|--|--|
| 1 | Сборка сварных конструкций и изделий (листовых, корпусных, балочных и др.) | <p>А. Простейшие переносные сборочные приспособления (струбцины, домкраты, универсальные приспособления УСП и пр.)</p> <p>Б. Неповоротные сборочные стенды и кондукторы</p> <p>В. Неповоротные сборочно-сварочные кондукторы и стенды</p> <p>Г. Поворотные сборочно-сварочные кондукторы</p> <p>Д. Сборочно-сварочные комбайны</p> |
| 2 | Установка, поворот и вращение свариваемых изделий | <p>А. Неповоротные устройства: стеллажи, плиты, столы и т.п.</p> <p>Б. Кантователи и позиционеры</p> <p>В. Сварочные вращатели и манипуляторы</p> <p>Г. Роликовые стенды</p> <p>Д. Поворотные столы</p> |
| 3 | Установка и перемещение сварочных аппаратов (головок и пр.) | <p>А. Несущие подъемно-поворотные колонны</p> <p>Б. Сварочные тележки</p> <p>В. Специальные устройства для перемещения сварочной головки (каретки, многокоординатные суппорты, контурные, копирные и пр.)</p> |

Ряд действующих нормативных документов на сварочное механическое оборудование 1984-1996 гг.

| | |
|---------------|--|
| ГОСТ 4.44-89 | Система показателей качества продукции. Оборудование сварочное механическое. Номенклатура показателей. |
| ГОСТ 21694-94 | Оборудование сварочное механическое. Общие технические условия. |
| ГОСТ 28944-91 | Оборудование сварочное механическое. Методы испытаний. |
| ГОСТ 19140-94 | Вращатели сварочные горизонтальные двухстоечные. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 19141-94 | Вращатели сварочные вертикальные. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 19143-94 | Вращатели сварочные универсальные. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 28920-95 | Вращатели сварочные роликовые. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 30295-96 | Кантователи сварочные. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 23556-95 | Колонны для сварочных автоматов. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 26408-85 | Колонны для сварочных полуавтоматов. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 30260-96 | Оборудование для наплавки поверхностей тел вращения. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 30261-96 | Оборудование для сварки кольцевых швов. Типы, основные параметры и размеры. |
| ГОСТ 26056-84 | Роботы промышленные для дуговой сварки. Общие технические условия. |

Примеры систем механизации иностранного производства, поставляемые в РФ до 2022 г.



Вуго (Канада)



Fronius (Австрия)



Lorch (Германия)

Примеры систем механизации иностранного производства, поставляемые в РФ до 2022 г.



Red-D-Arc weld Automation (США)



AWS Schäfer Technologie (Германия)

Российские производители и поставщики средств механизации

ПКТБА (г. Пенза),

ЭСВА (г. Калининград),

ШТОРМ (г. Екатеринбург),

Рутектор (г. Москва)

и мн. др.



- **сварочные вращатели/манипуляторы;**
- **роликовые вращатели;**
- **механизмы перемещения сварочного инструмента (каретки/тележки);**
- **сварочные колонны**

В настоящее время в РФ представлено большое количество компаний-поставщиков (разработчиков, доработчиков и т.п.) средств механизации.

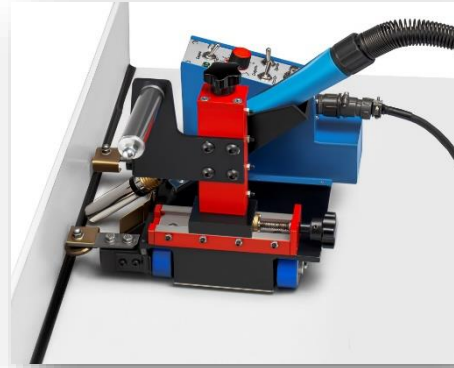
ООО «ШТОРМ»

Механическое сварочное оборудование

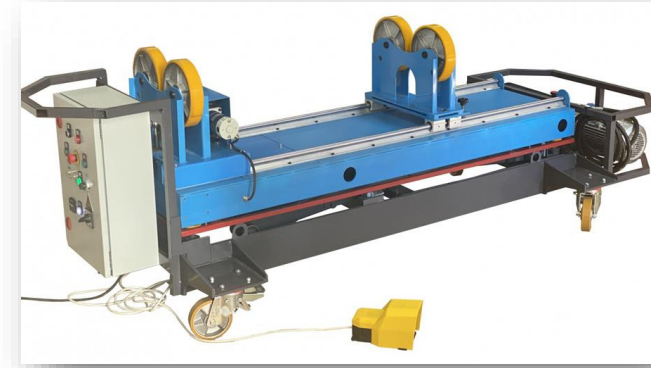
Вращатели/
манипуляторы



Каретки



Роликоопоры



Устройства для поворота и вращения свариваемых изделий

| | Скорость вращения | | Движение | |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|----------|--------|
| | регулируемая (сварочная) | нерегулируемая (маршевая) | поворот | наклон |
| Кантователь | - | X | X | - |
| Позиционер | - | X | X | X |
| Вращатель | X | X | X | - |
| Манипулятор | X | X | X | X |

Кантователи – устройства, которые служат для поворота (кантовки) и установки свариваемого изделия в удобную для сварки или сборки позицию без помощи цеховых кранов. Особенность является наличие одной установочной, нерегулируемой скорости.

Вращатели – устройства предназначенные для сварки кольцевых швов и отличающиеся от кантователей тем, что имеют регулируемую скорость вращения, устанавливаемую с таким расчетом, чтобы окружная скорость изделия в месте сварки была равна скорости сварки. Многие вращатели имеют также повышенную, маршевую скорость вращения для быстрой установки изделия в начальное положение.

Манипуляторы – устройства, которые выполняют поворот и наклон и вращение изделия со сварочной регулируемой скоростью. Манипулятор также может выполнять функции двухосевого кантователя.

Позиционер – устройства, которые выполняют установку изделия в требуемое для его дальнейшей сварки положение за счет поворота и наклона изделия. Позиционеры представляют собой двухосные кантователи с фиксированной скоростью вращения.

Сварочные манипуляторы серий MINI и МАК

Манипуляторы малой грузоподъемности



MINI-15

грузоподъемность 15 кг



МАК-50

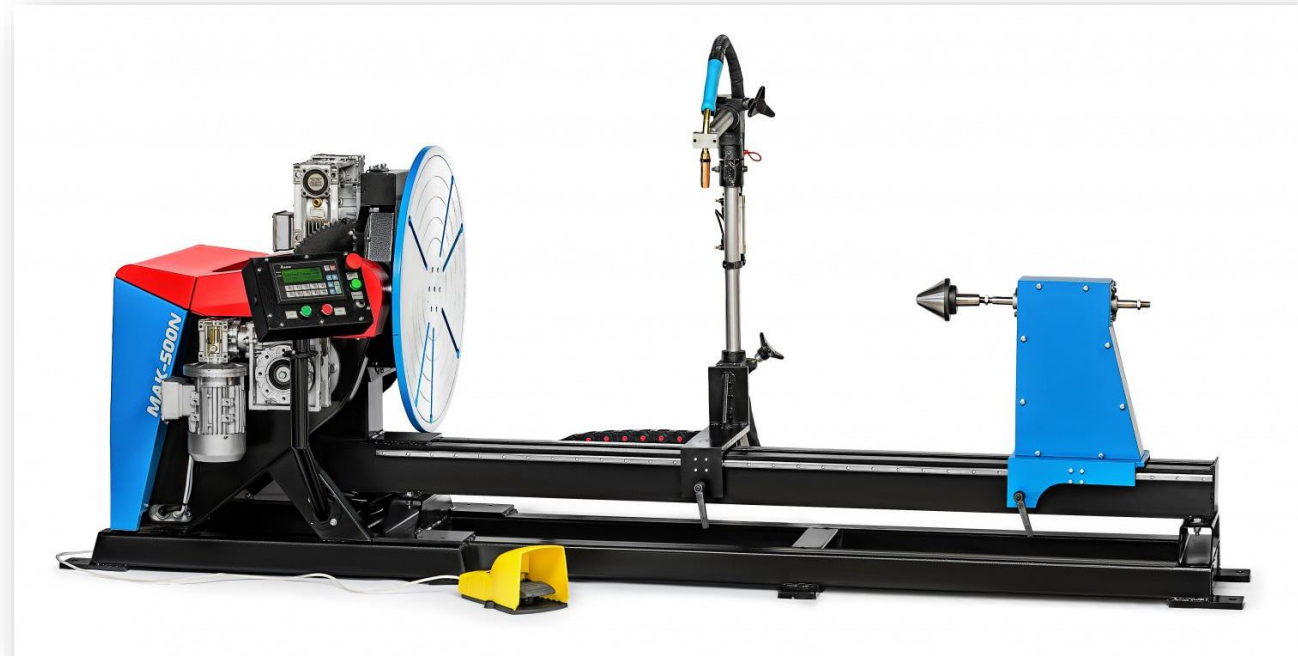
грузоподъемность 50 кг



МАК-100N

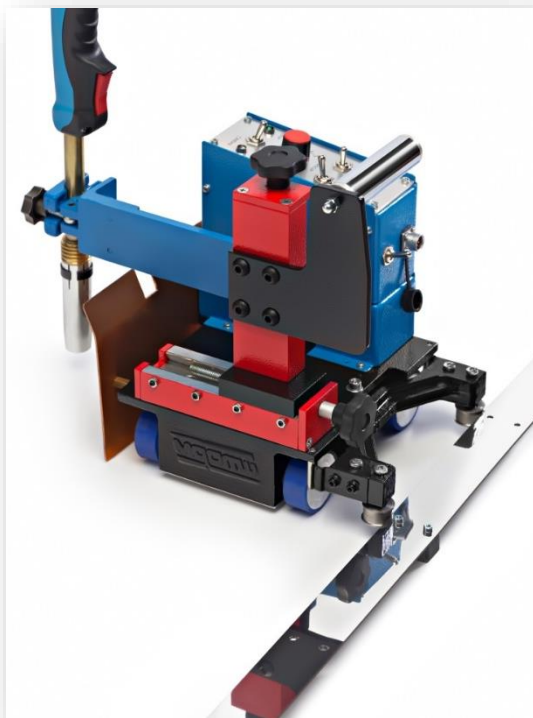
грузоподъемность 100 кг

Манипуляторы средней грузоподъемности



МАК-200N, МАК-300N, МАК-500N (грузоподъемность 200, 300, 500 кг) могут быть оснащены пневматической консолью и задней бабкой для сварки длинных изделий; управляются контроллером; отработка цикла сварки в автоматическом режиме (автоматический наклон горелки, старт сварки, величина перекрытия, завершение сварки)

Сварочные каретки серии КС



КС-3
сварка стыковых
швов



КС-4
сварка угловых и
стыковых швов



КС-5
сварка угловых
швов

Сварочные каретки серии КС

| Параметр | | КС-1 | КС-2 | КС-2-Т | КС-3 | КС-4, КС-5 |
|--|---|---|--|--------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Позиция сварки | | Горизонтальный и вертикальный угловой шов | Горизонтальный и вертикальный стыковой шов | | Горизонтальный стыковой шов | Горизонтальный стыковой/угловой шов |
| Скорость перемещения, мм/мин | | от 50 до 800 | | | | |
| Ход горелки, мм: | | | | | | |
| - по горизонтали | | 50 | | | | |
| - по вертикали | | 50 | | | | |
| Угол горелки, град.: | | | | | | |
| - по оси X: (к поверхности детали) | | 45 ~ 30 | | ± 30 | - | - |
| - по оси Y: (по направлению движения) | | 90 ± 3 | | ± 30 | - | - |
| Колебания горелки (направление колебаний: X – линейное; Y – вращательное): | | | | | | |
| - ширина колебаний, мм | X | 1~ 25 | | | - | - |
| град. | Y | - | - | До 30 | - | - |
| - скорость колебаний, мм/мин | X | 0 ~ 4000 | | | - | - |
| град/мин | Y | - | - | 0-4500 | - | - |

Сертификация производства и оборудования

Certificate of Registration Certificate of Registration

G-CERTI Cert

hereby certifies that

Общество с ограниченной ответственностью "ШТОРМ" (ООО "ШТОРМ")
Limited company SHTORM (SHTORM)

620027, Российская Федерация, г. Екатеринбург, д. 6, кв. 13
620027, Russia, Ekaterinburg, Vasiliya Eremina
624090, Российская Федерация, Свердловская область, г. Верхняя Пышма, ул. Бажова, д. 28
624090, Russia, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Pyshma

meets the Standard Requirements & Scope of

ISO 9001:2015 Quality Management Systems

Разработка, производство, монтаж, ремонт и поставка сварочной техники, в том числе металлов и нестандартной продукции.

Development, production, installation, repair, and supply of welding equipment, including equipment for non-standard products.

Certificate No : GKRU-0116-QC Code :
Initial Date : 2023. 08. 02 Issue Date :
Expiry Date : 2026. 08. 01 Valid period :

Signed for and on behalf of GCERTI
President I.K. Cho

<G-CERTI> is accredited by IAS for the scope and sub scopes described

To verify the validity of this certificate please visit: www.gcerti.ro
Annual audits shall be conducted at least once a calendar year, except for
recertification years. This is to certify that the Management System
of the company has been found to conform to the above. If the
standards do not change, surveillance, recertification audits, certificates
be issued to GCERTI. This certificate remains the property of
and this certificate is recognized by GCERTI.

SC KRYPTO-CERT SRL
J 40/ 4428/ 2016 Ph: +40 734 802 694
Email: Office@kryptocert.ro

DECLARATION OF CONFORMITY

Assessment regulations: 2006/42/EU Machinery Directive
2014/35/EU Low-voltage Directive
2014/30/EU Electromagnetic Compatibility

Reference of the standards: EN 60204-1:2018
EN ISO 12100:2010
EN 61000-6-2:2005/AC:2005
EN 61000-6-4:2007/A1:2011

Test report: Test Reports 783-I/ 2023-07-27, 784-I/ 2023-07-27, OJSC "Giprossvjas", RTL EM, Republic of Belarus, Surganova st. 24

Product name, model/ type: Welding carriages, models KC-1, KC-2, KC-3, KC-4, KC-5

Manufacturer, address: "SHTORM" ltd.
Legal address: 620027, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, St. Vasilia Eremina, 6, office 13
Warehouse address: 624090, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Pyshma, st. Bazhova, 28

Place, date: Bucharest, Romania, 17.08.2023

Authorized representative in EU: SC Krypto-Cert SRL,
E-mail: office@kryptocert.ro,
Phone: +40 734 802 694
Liliana Ciobanu - CE marking specialist.

Notes: Year in which the CE Mark was affixed: 2023

*The declaration is given by the manufacturer who claims that he fulfills all the norms of safety and protection of the environment and of the citizen's safety.

Nr:225KC

ISO 9001:2015 Quality Management Systems

Разработка, производство, монтаж, ремонт, сервисное обслуживание и поставка сварочной техники, в том числе оборудования для резки металлов и нестандартной продукции.

Product name, model/ type: Welding carriages, models KC-1, KC-2, KC- 2-T, KC-3, KC-4, KC-5

Manufacturer, address: "SHTORM" ltd.
Legal address: 620027, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, St. Vasilia Eremina, 6, office 13
Warehouse address: 624090, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Pyshma, st. Bazhova, 28

SC KRYPTO-CERT SRL
J 40/ 4428/ 2016 Ph: +40 734 802 694
Email: Office@kryptocert.ro

DECLARATION OF CONFORMITY

Assessment regulations: 2006/42/EU Machinery Directive
2014/35/EU Low-voltage Directive
2014/30/EU Electromagnetic Compatibility

Reference of the standards: EN 60204-1:2018
EN ISO 12100:2010
EN 61000-6-2:2005/AC:2005
EN 61000-6-4:2007/A1:2011

Test report: Test Reports 786-I/ 2023-07-27, 788-I/ 2023-07-31, OJSC "Giprossvjas", RTL EM, Republic of Belarus, Minsk, Surganova st. 24

Product name, model/ type: Welding positioners, models MINI-15, MAK-50N, MAK-100N, MAK-200N, MAK-200N BA, MAK-200 N BACB, MAK-300N, MAK-300N BA, MAK-300N BACB, MAK-500N, MAK-500N BA, MAK-500N BACB

Manufacturer, address: "SHTORM" ltd.
Legal address: 620027, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, St. Vasilia Eremina, 6, office 13
Warehouse address: 624090, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Pyshma, st. Bazhova, 28

Place, date: Bucharest, Romania, 17.08.2023

Authorized representative in EU: SC Krypto-Cert SRL,
E-mail: office@kryptocert.ro,
Phone: +40 734 802 694
Liliana Ciobanu - CE marking specialist.

Notes: Year in which the CE Mark was affixed: 2023

*The declaration is given by the manufacturer who claims that he fulfills all the norms of safety and protection of the environment and of the citizen's safety.

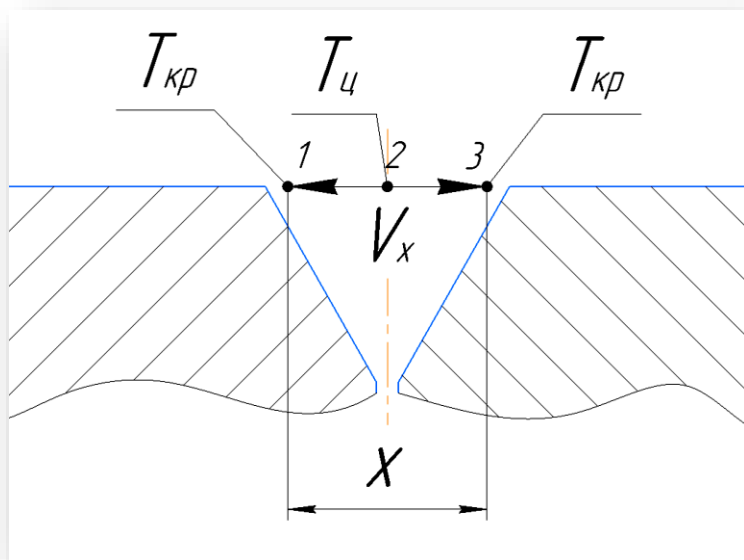
Nr:224KC

Product name, model/ type: Welding positioners, models MINI-15, MAK-50N, MAK-100N, MAK-200N, MAK-200N BA, MAK-200 N BACB, MAK-300N, MAK-300N BA, MAK-300N BACB, MAK-500N, MAK-500N BA, MAK-500N BACB

Manufacturer, address: "SHTORM" ltd.
Legal address: 620027, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, St. Vasilia Eremina, 6, office 13
Warehouse address: 624090, Sverdlovsk region, Verkhnyaya Pyshma, st. Bazhova, 28

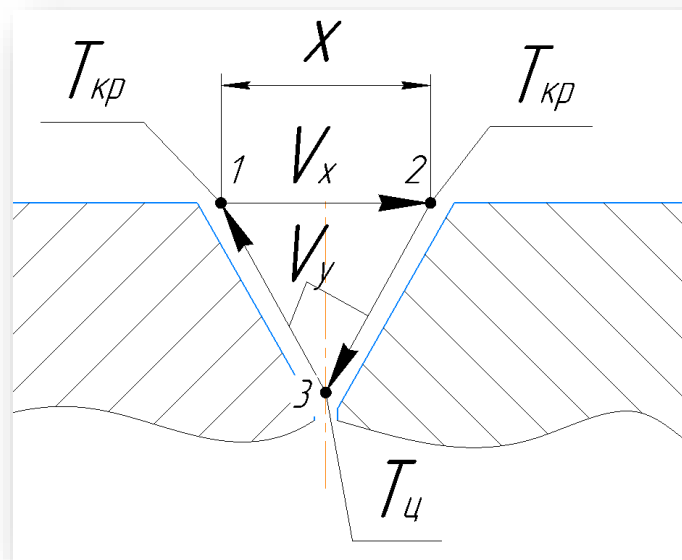
Сварка вертикальных швов сварочной кареткой КС-2-Т с применением колебаний треугольной формы

Цель - повышение производительности процесса и качества сварных соединений при сварке вертикальных швов.



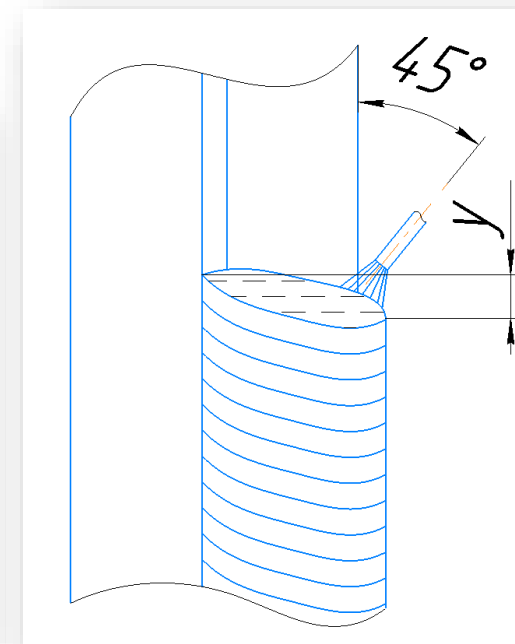
Традиционная технология:

- колебания по оси X;
- регулировка времени задержки в точках 1, 2, 3.

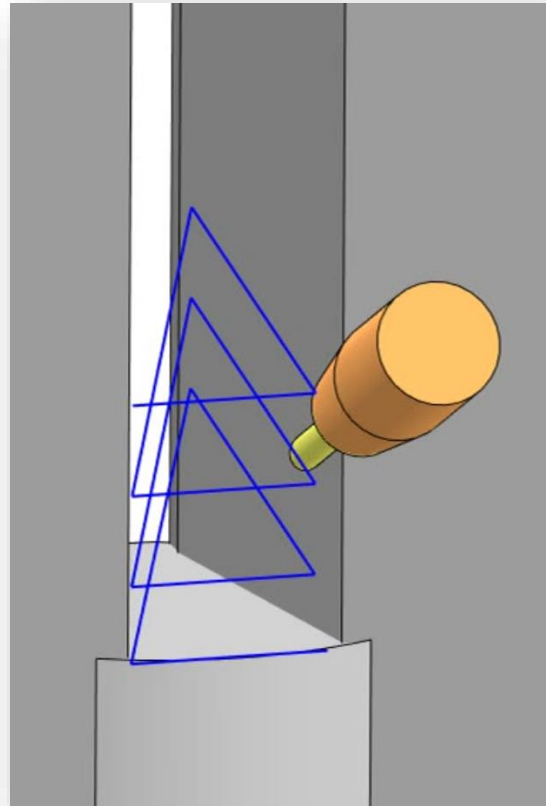


Новая технология:

- маятниковый тип колебаний по оси Y;
- отдельно регулируется скорость колебаний в направлении X и направлении Y;
- регулировка времени задержки в точках 1, 2, 3.



Сварка вертикальных швов сварочной кареткой КС-2-Т с применением колебаний треугольной формы



Корневой и облицовочный проходы
(толщина 32 и 22 мм, Х-образная разделка)

- *Уменьшение количества проходов.*
- *Лучшее сплавление кромок.*
- *Снижение количества дефектов.*

Сравнение цен производителей средств механизации (оценочно, 2023 г.)

| Страна-производитель | Манипуляторы | | Каретки | |
|----------------------------------|--------------|-----------|---------------|---------------|
| | 15 кг | 500 кг | без колебаний | с колебаниями |
| <i>Италия / Чехия</i> , евро | 1 500 | 10 000 | 3 500 – 4 000 | 4 500 – 7 500 |
| <i>Китай / Корея</i> , тыс. руб. | 50 – 80 | 600 – 700 | 120 – 330 | 300 – 600 |
| <i>Россия</i> , тыс. руб. | 50 – 70 | 500 – 700 | 120 – 200 | 250 – 300 |

Российские предприятия производят конкурентную продукцию!



Спасибо за внимание!

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СВАРКИ И РЕЗКИ**