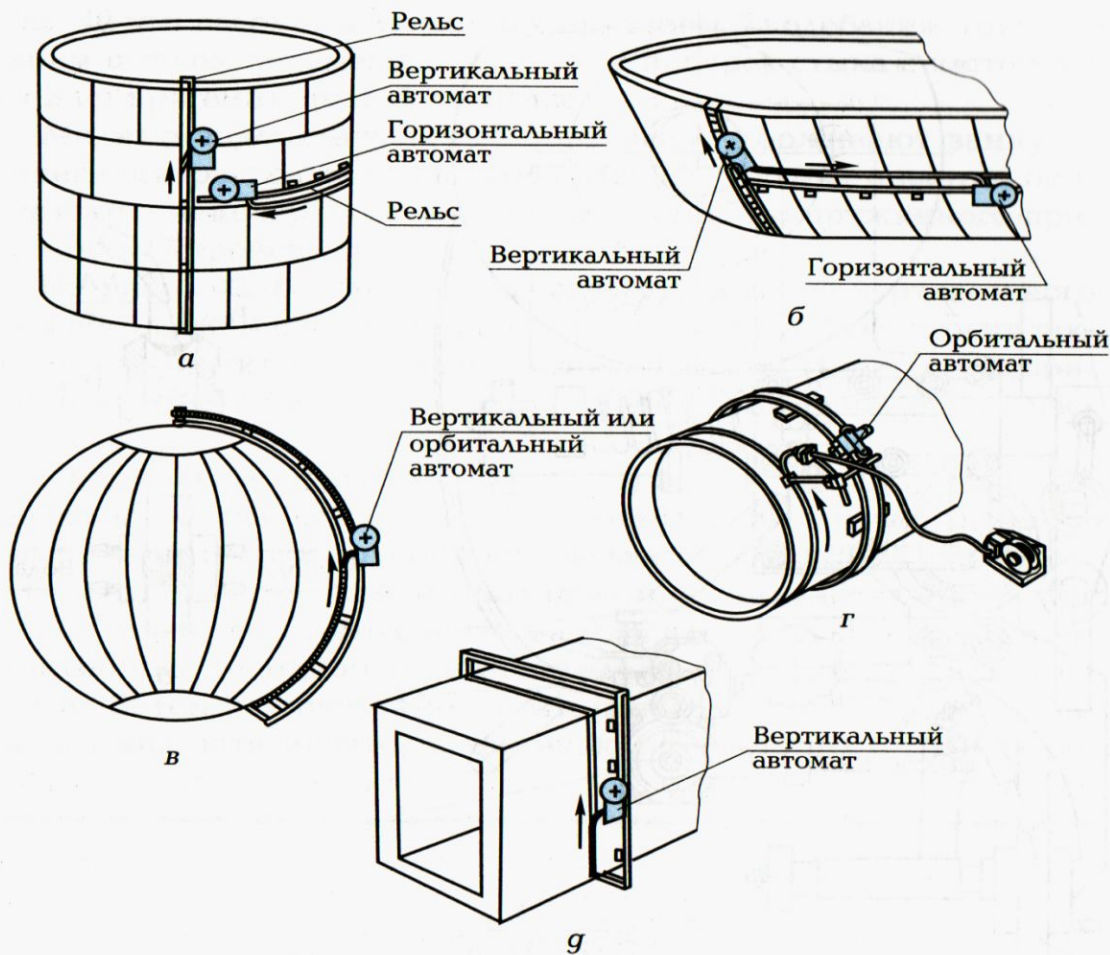


СПЕЦИАЛЬНЫЕ АВТОМАТЫ
ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Специальные автоматы в отличие от универсальных предназначены для сварки конкретных изделий (труб, балок и т.д.) или для выполнения отдельных видов швов, например вертикальных или горизонтальных. Автоматическая сварка в положениях шва, отличных от нижнего, применяется при изготовлении крупногабаритных изделий, которые невозможно скантовать для сварки в нижнем положении, удобном, например, для сварки под флюсом.



При сварке **цилиндрического резервуара** (а), так же как и корпуса судна (б) используются два типа автоматов: для сварки вертикального шва снизу вверх и для сварки горизонтального шва по периметру.

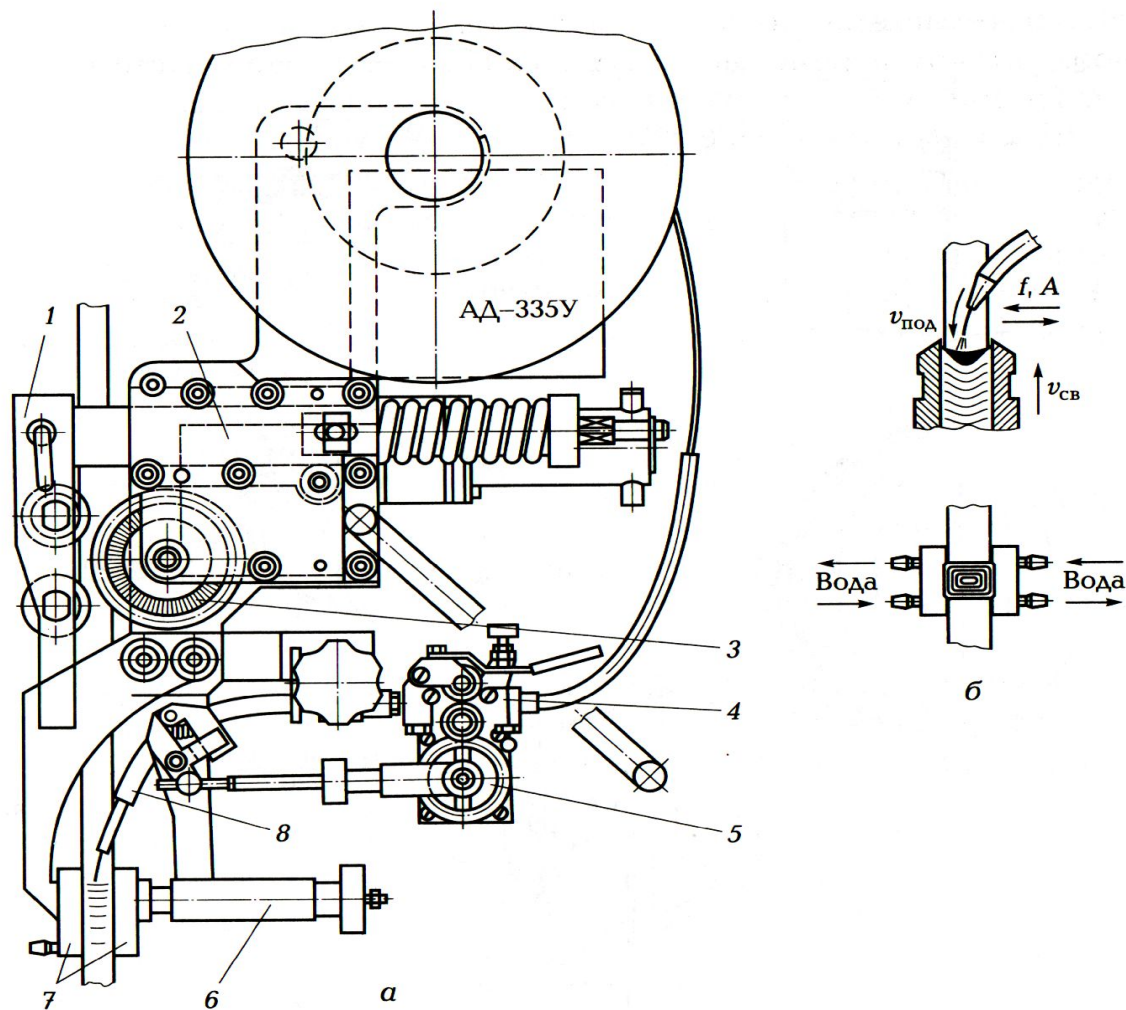
При изготовлении **сферического резервуара** (в) автомат используется для сварки меридионального шва, у которого пространственное положение меняется от потолочного до вертикального. В этом случае возможно использование одного автомата, разработанного для сварки вертикального шва.

Монтажный неповоротный стык магистрального трубопровода выполняется орбитальным автоматом, т.е. перемещающимся по окружности вокруг трубы (г). При сварке крупных рамных конструкций, например главной балки моста, также используется автомат для сварки вертикального шва снизу вверх (д).

Особые требования, предъявляемые к специальным автоматам, следующие:

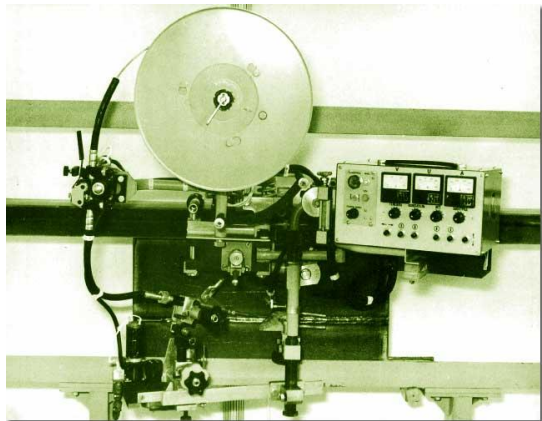
- Применяется в основном **сварка в защитном газе или с использованием порошковой проволоки**.
- Предпочтительно **принудительное формирование шва с помощью медных ползунов**, удерживающих сварочную ванну от вытекания.
- Автомат может перемещаться по **рельсовым направляющим**, уложенным на свариваемые детали параллельно стыку, но известны и **безрельсовые конструкции**, перемещающиеся непосредственно по деталям.
- Ограничена масса автомата, в лучших конструкциях она составляет 12...40 кг.

Малогабаритный безрельсовый автомат марки **АД-335У** (ИЭС им. Е.О. Патона, Украина) предназначен для сварки с принудительным двусторонним формированием шва в вертикальном или наклонном положении.

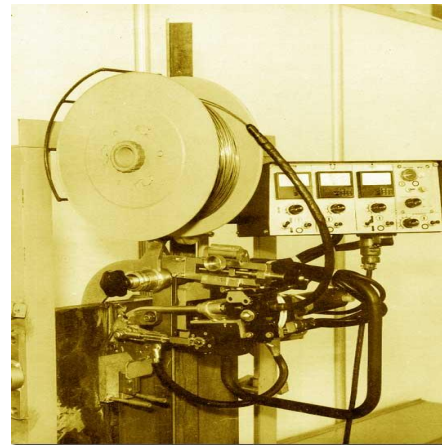


Автомат для сварки вертикальных швов АД-335У

Автомат ***АД-330М*** предназначен для сварки горизонтальных швов на вертикальной плоскости



Автомат ***АД-333М*** предназначен для сварки вертикальных и наклонных швов



Автоматы комплектуются тележкой для механизированного перемещения во всех пространственных положениях сварочного инструмента, механизмом подачи электродной порошковой проволоки, водоохлаждаемым устройством для принудительного формирования шва, встроенным и дистанционным пультом управления.

При сварке автоматами используются источники питания сварочного тока с жесткой вольт-амперной характеристикой.

Технические характеристики

Толщина свариваемого материала, мм

АД-330М

АД-333М

8 - 50

8 - 50

Сварочный ток, А

до 500

до 500

Диаметр электродной порошковой проволоки, мм

1,6 - 3,0

2,4 - 3,0

Скорость подачи электродной проволоки, м/час

50 - 500

50 - 500

Скорость сварки, м/час

до 40

до 30

Габаритные размеры, мм

900x200x760

710x575x500

Масса, кг (не более)

40

40

Автомат для сварки вертикальных швов A-1150У.

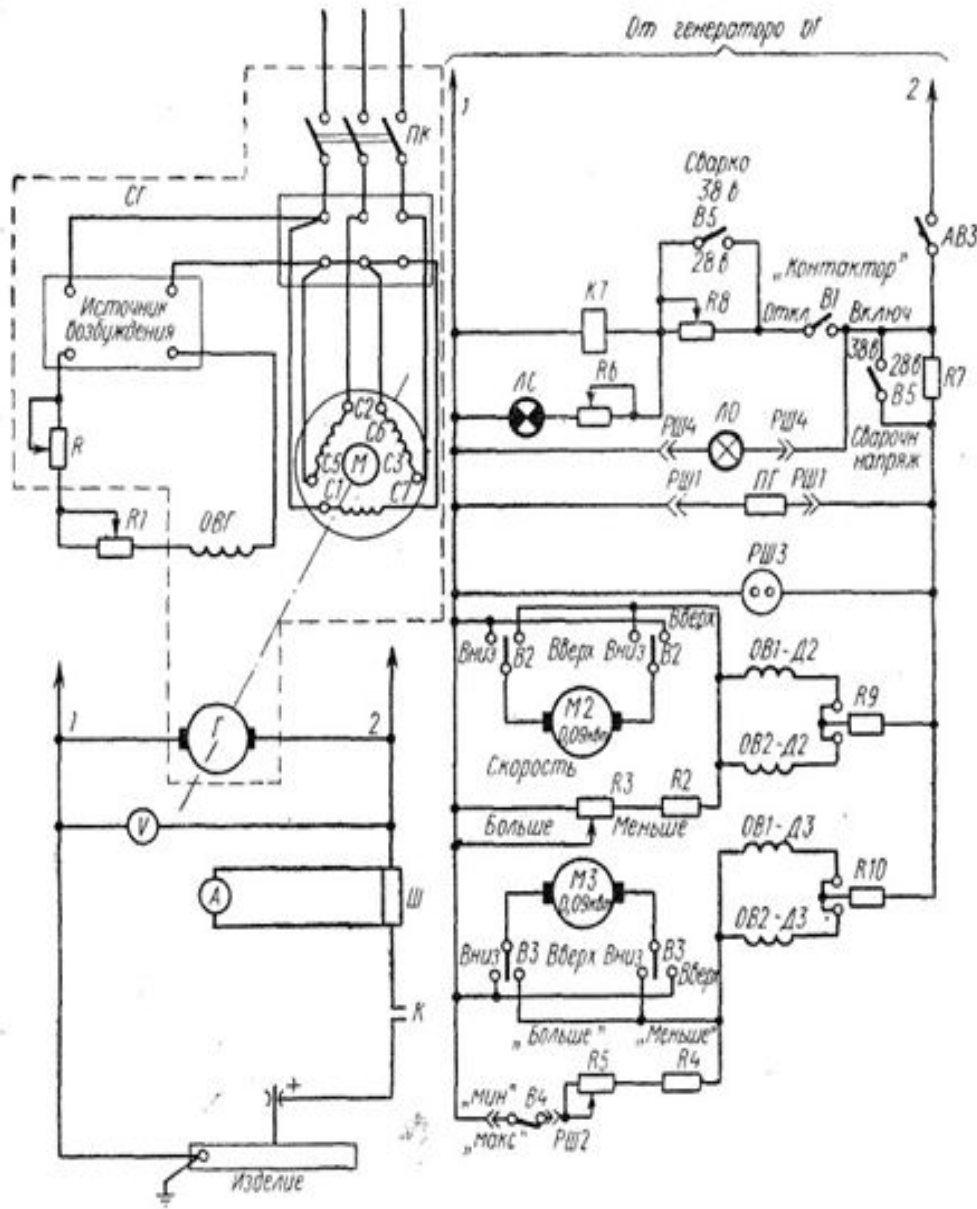
Автомат предназначен для сварки вертикальных стыковых монтажных соединений пролетных строений **мостов и крупных металлоконструкций с толщиной листов от 12 до 50 мм** проволокой сплошного сечения под **слоем расплавленного шлака** с принудительным формированием шва двумя медными ползунами. На нем устанавливается 2-х электродная сварочная головка с двумя мундштуками и флюсо-бункер для подачи флюса в зону сварки.

Технические характеристики

Номинальный сварочный ток, А:	800А
Диаметр порошковой проволоки:	2,0...3,0мм
Габаритные размеры, мм:	280x470x690
Масса, кг:	26кг
Толщина свариваемых листов:	8-30мм
Скорость сварки:	2м/ч - 20м/ч
Расход охлаждающей воды:	15л/мин



Принципиальная электрическая схема автомата А – 1150У



Оборудование управления питается от сварочного генератора, что значительно упрощает схему. Напряжение сварки устанавливается реостатом R1 в обмотке возбуждения генератора Г. При замыкании выключателя В1 срабатывает контактор КТ, который включает сварочную цепь. Одновременно загорается сигнальная лампа ЛС. Поворотом переключателей В2 и В3 начинается вертикальное движение тележки и подача проволоки. Скорость вертикального движения задается потенциометром R3 в цепи двигателя М2, а скорость подачи проволоки - потенциометром R5 в цепи двигателя М3. Предусмотрено два диапазона скоростей, соответствующих напряжению сварки 28 и 38 В.

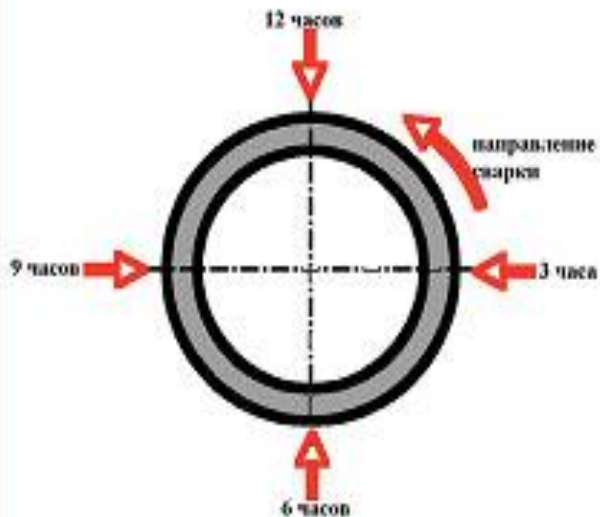
СГ - сварочный преобразователь, ПГ - подогреватель газа, М₂, М₃ - электродвигатели, АВ3 - выключатель автоматический, КТ - контактор, R2 - R8 - резисторы, В5, В1 - выключатели, В2 - В3 - переключатели, Р1 - Р9, Р10 - сопротивления

Орбитальная сварка

Для труб большого диаметра применяют сварку плавящимся электродом в защитном газе (MIG/MAG).

Технологический процесс сварки неповоротных стыков труб включает следующие основные операции: сборку стыка, предварительный подогрев и сварку стыка. Непосредственно сварочные операции можно подразделить на сварку корня шва, выполнение первого заполняющего «горячего» прохода, заполнение разделки и выполнение облицовочного прохода. Так как выполнение «горячего» прохода снижает внутренние напряжения в корневом слое шва, то его необходимо выполнять по еще не успевшему остыть ниже регламентированной температуры подогрева металлу разделки.

Особенностью орбитальной сварки является объединение нижнего, потолочного положений, сварка на спуск, на подъем в один шов



При орбитальной сварке, окружность трубы разбивается на сектора, в каждом из которых устанавливаются оптимальные значения параметров.

Количество секторов зависит от диаметра трубы, толщины стенки (то есть количества проходов) и особых требований, предъявляемых к шву (форма обратного валика, геометрические размеры, методы испытаний). Конечно, это деление является условным - для каждого сектора устанавливаются различные режимы настройки источников питания. При малом диаметре трубы окружность может быть разделена на две части, на 4 или 6 секторов. Наиболее часто встречается деление на четыре сектора: от 12 до 3 часов, от 3 до 6, от 6 до 9 и от 9 до 12.

Различия в настройке режима сварки по секторам позволяют обеспечить качественную сварку, несмотря на разные условия сварки для каждого сектора. При этом сварка начинается в положении 3 или 2 "часа" и на начальном этапе идет "на подъем" (до 12 часов); затем зона сварки перемещается в положение "на спуск" (от 12 до 10 часов). После этого положение сварки последовательно переходит от вертикального "на спуск" (от 10 до 8 часов) через потолочное (от 8 до 4 часов) до вертикального "на подъем" (от 4 часов). Оканчивается сварка с небольшим перекрытием шва для отработки режима заварки кратера (кратер должен оказаться на основном металле или металле уже заваренного шва). Одновременно переплавляется начальный участок шва, который может содержать дефекты, появившиеся из-за неустойчивого в начале сварки режима.

Установка для орбитальной сварки состоит из 4 блоков :

1. Прочная тележка, которая размещается на направляющем кольце. Это кольцо оборудовано системой быстрой замены для сокращения времени на его монтаж. Тележка оснащена следующими модулями: двигатель привода для перемещения вперед и назад, катушка проволоки с механизмом подачи, горелка с держателем и системой быстрой замены, 3 моторизованных суппорта для перемещений горелки: регулировка высоты, поперечных колебаний и угла наклона горелки.
2. Блок управления с дистанционным пультом. Блок управления программируется через «лэптоп» в среде Windows и соединён напрямую со сварочным источником тока. Посредством надёжного дистанционного управления наиболее важные сварочные параметры могут изменяться и сохраняться в режиме реального времени (online).
3. Сварочный источник тока, который связан через блок управления с охлаждаемой горелкой на сварочной тележке.
4. Сварочные головки, которые можно разделить на:
 - закрытые сварочные головки (для орбитальной сварки без присадки труб диаметром от 1,6 до 177 мм, с толщиной стенки до 4 мм);
 - открытые сварочные головки (для орбитальной сварки труб диаметром от 8 до 275 мм);
 - головки для вварки труб в трубные доски (для выступающих, утопленных труб и труб, установленных заподлицо, диаметром от 7 до 110 мм).

Установка УАСТ-1 (НПП "ТЕХНОТРОН", г. Чебоксасы) *предназначена для автоматической сварки труб диаметром от 219мм до 1420мм*



Сварка может производиться проволоками:

- сплошной (СВ08Г2С или другой) в CO₂
- самозащитной проволокой
- порошковой в CO₂ или аргоновых смесях.

Установка состоит из сварочной головки - ГАСТ-1, направляющих поясов, блока управления и пульта дистанционного управления.

Технические характеристики

Диапазон диаметров свариваемых труб, мм	219-1420
Скорость вращения сварочной головки ГАСТ-1, мм/сек	0,5-12
Скорость подачи электродной проволоки, мм/сек	16-200
Диаметр электродной проволоки, мм	0,8-2,0
Амплитуда колебаний горелки, мм	0-20
Скорость колебаний горелки, мм/сек	10-100
Время "задержки на кромках", с	0-1,0
Масса, кг, не более	25
головки блока управления источника ДС400.33	8
	40

Сварочная головка ГАСТ-1 состоит из следующих узлов:

- катушки со сварочной проволокой в кожухе;
- ручек для установки и снятия головки;
- разъёмов для кабеля управления;
- механизма регулировки высоты горелки;
- сварочной горелки (4 вида для разных типов проволоки);
- механизма подачи сварочной проволоки;
- механизма поперечного колебания горелки с возможностью выставления колебаний по линии горизонта при сварке трубопроводов на уклонах до 300° ;
- 2-х зажимов для крепления на направляющем поясе;
- механизма изменения угла наклона горелки;
- имеется тумблер для теста газа и подачи проволоки



Блок управления УАСТ служит для управления:

- питанием сварочной головки;
- приводами перемещения и колебаний головки;
- подачей сварочной проволоки;
- газовым клапаном;
- имеет соответствующие разъёмы, том числе и для управления с дистанционного пульта;



Пульт ДУ УАСТ предназначен для управления:

- перемещением сварочной головки;
- механизмом подачи проволоки;
- механизмом колебания горелки;
- величиной сварочного напряжения;
- имеет защитное стекло для контроля процесса сварки.

Источник ДС 400.33УКП - предназначен для автоматической и механизированной сварки с управляемым каплепереносом. Обеспечивает сварку **корневого прохода с гарантированным обратным валиком** (режим УКП), а также заполняющих и облицовочного прохода во всех пространственных положениях проволоками сплошного сечения, порошковыми газозащитными и самозащитными проволоками типа Innershield.



катушка со сварочной
проволокой в кожухе

ручка для установки
и снятия головки

разъёмы кабеля
управления

механизм
регулировки
высоты горелки

сварочная горелка

механизм подачи
сварочной проволоки

ручка для установки
и снятия головки

механизм поперечного
колебания горелки

зажим для крепления на
направляющем поясе

механизм изменения
угла наклона горелки

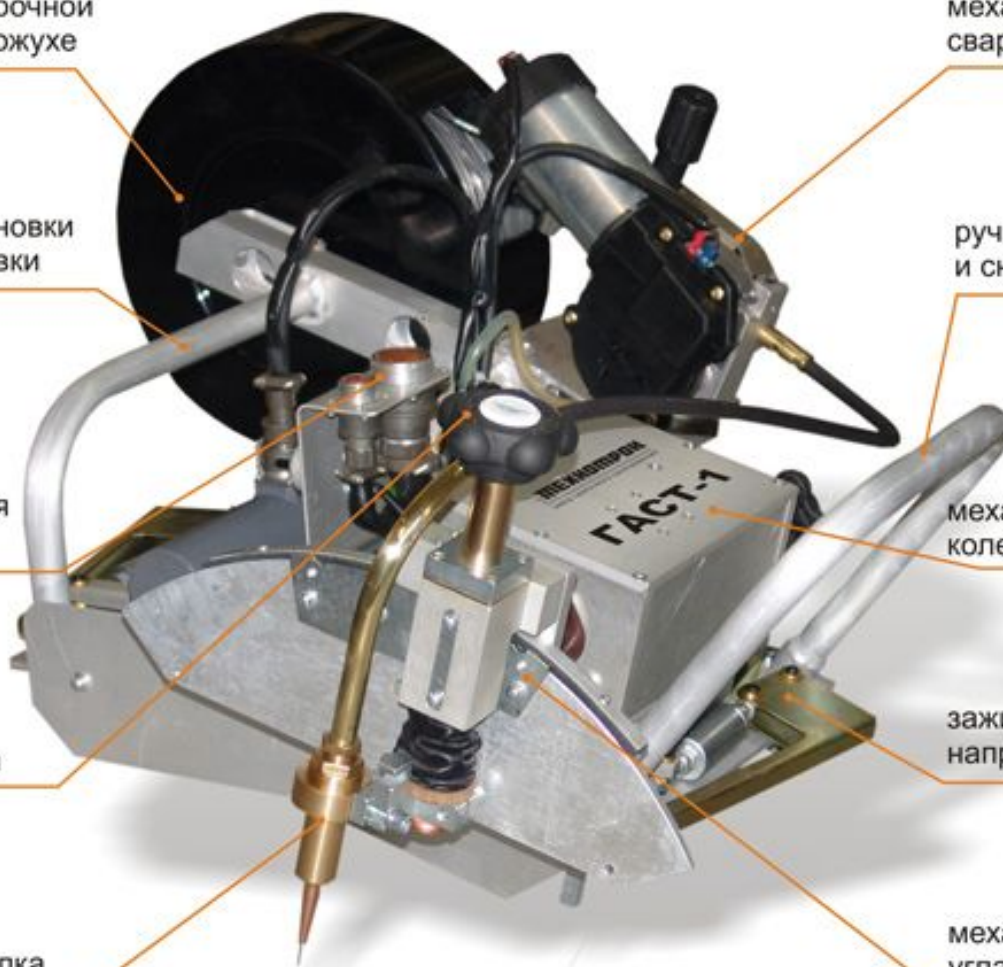
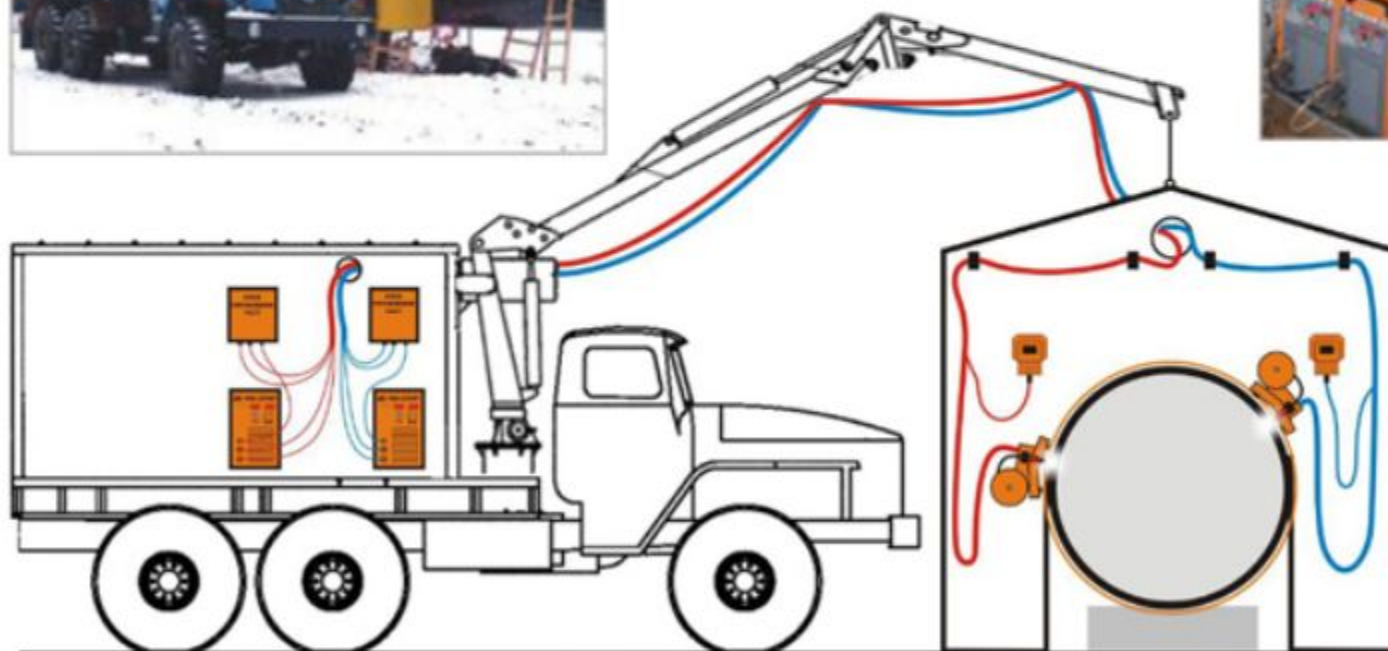
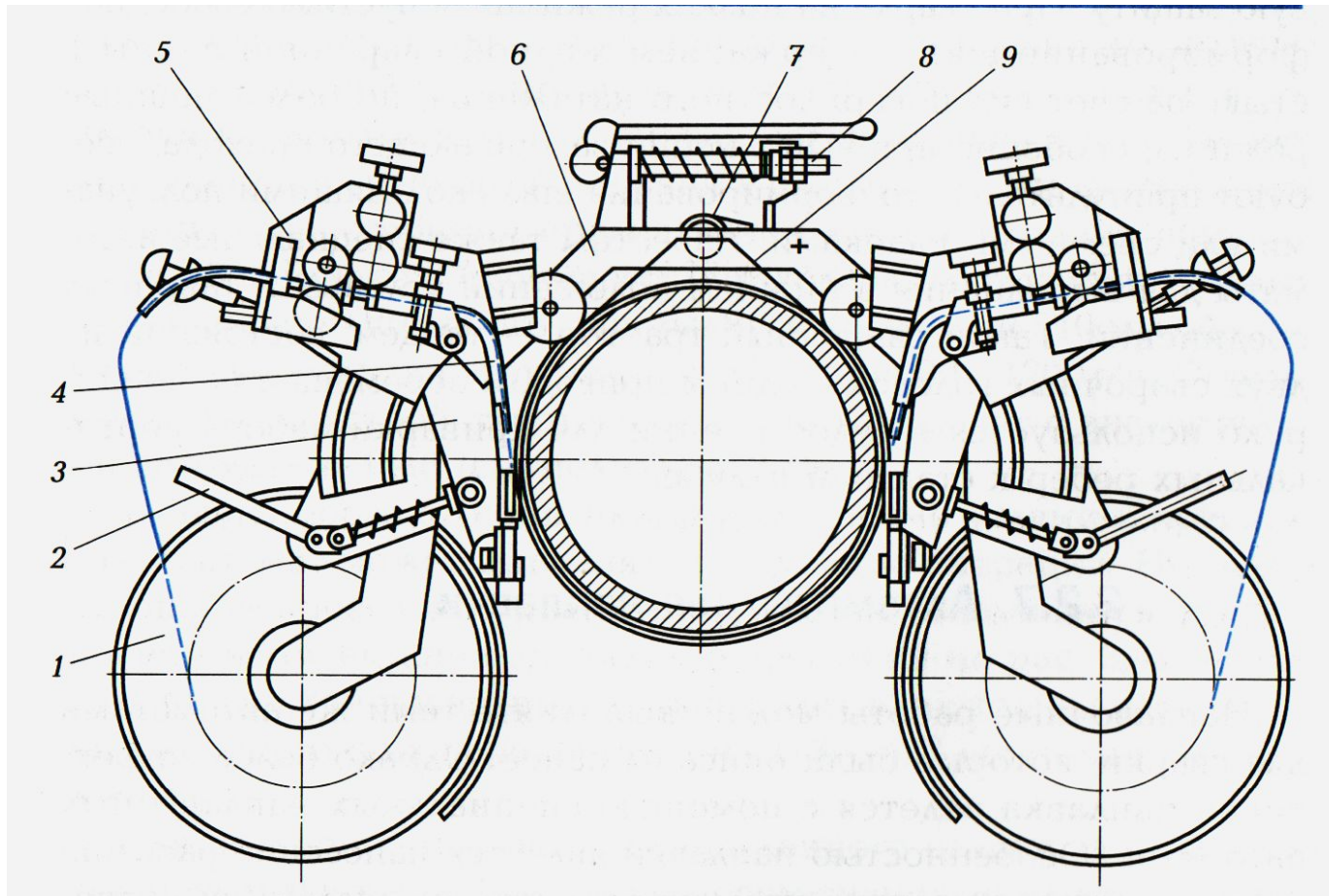


Схема организации сварочных работ на установке УАСТ-1
при строительстве трубопроводов



Орбитальный автомат входит в состав технологического **комплекса «Стык-2»**, который предназначен для автоматической сварки трубопроводов диаметром 325... 1 020 мм самозащитной порошковой проволокой с принудительным формированием шва. Автомат имеет две сварочные головки, смонтированные на одной тележке.



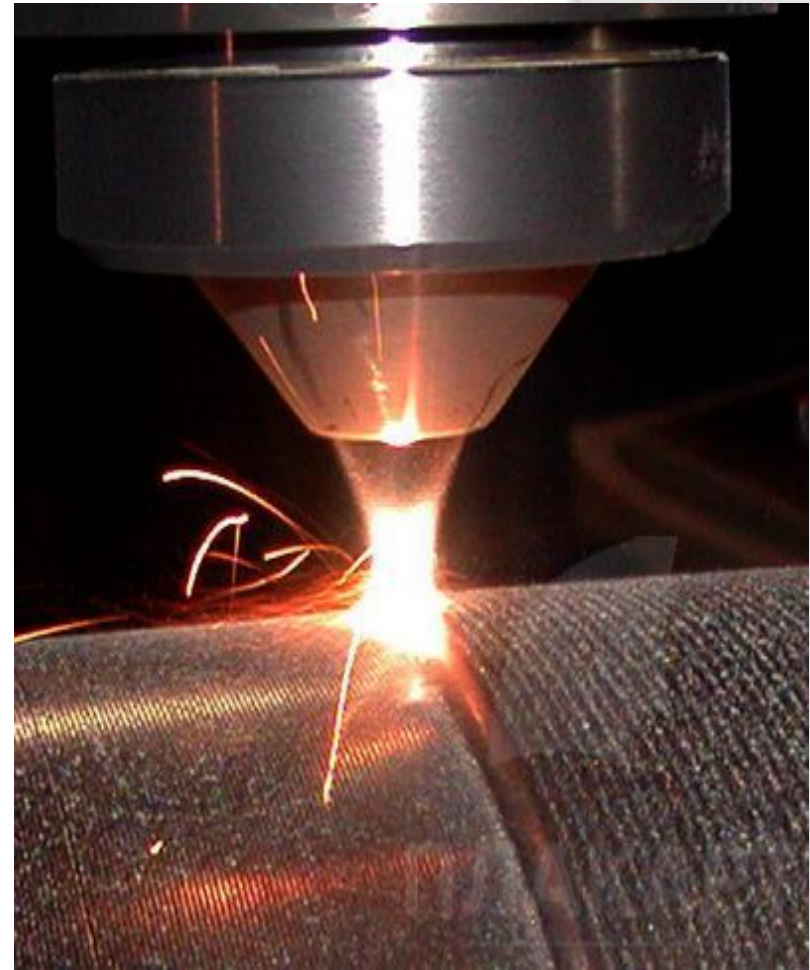
Орбитальный автомат в комплекте «Стык-2»

Сварка ведется двумя головками поочередно. Для этого одну из них устанавливают в нижней точке трубы. Затем включают привод тележки, подающий механизм и источник. По мере обкатывания звездочкой цепи тележка выполняет орбитальное движение вокруг трубы, в результате чего выполняется сварка половины периметра трубы снизу вверх. При этом вторая головка перемещается без сварки в нижнюю точку, откуда после реверса тележки с небольшим перекрытием выполняет сварку также снизу вверх. Обычно такие операции для заполнения стыка повторяют несколько раз.

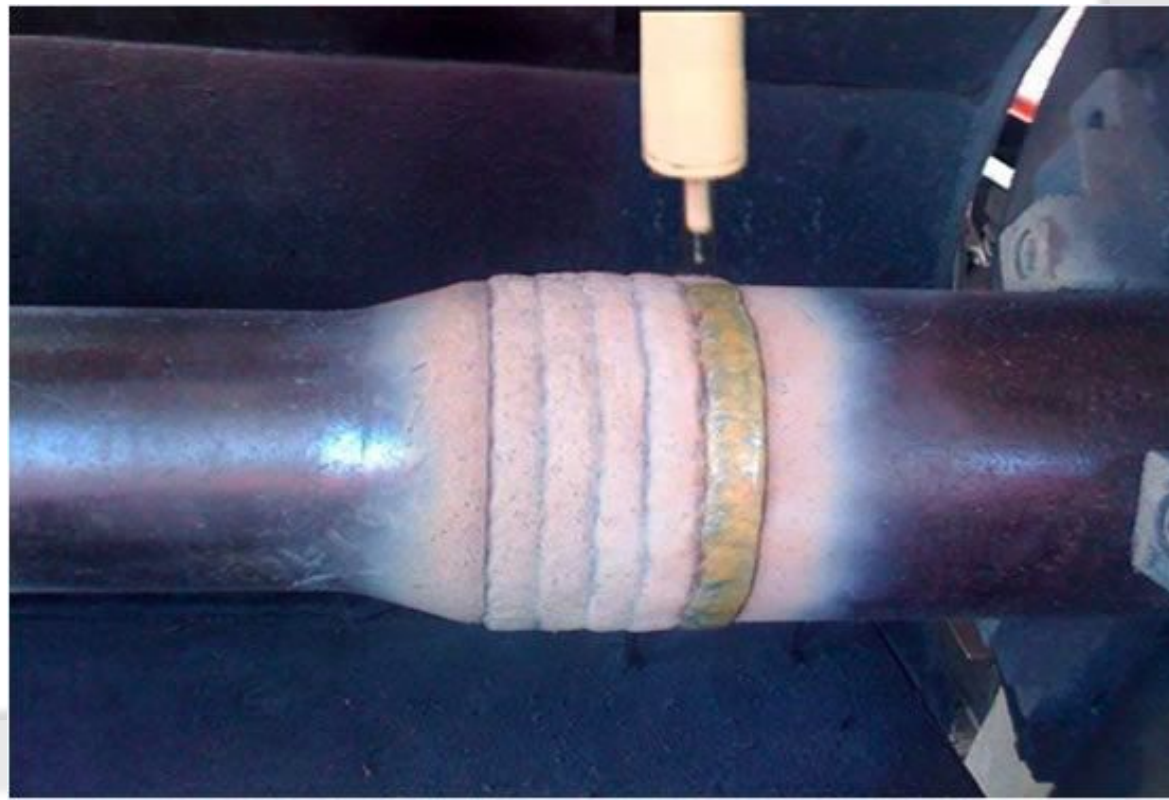
- Наплавка — это нанесение слоя металла или сплава на поверхность изделия посредством сварки плавлением.
- Наплавку можно осуществлять теми же автоматами, которые применяются для сварки. Однако более эффективно наплавка ведется с помощью специализированных наплавочных автоматов.

Важнейшие требования, предъявляемые к наплавке:

- минимальное проплавление основного металла;
- минимальное перемешивание наплавленного слоя с основным металлом;
- минимальное значение остаточных напряжений и деформаций металла в зоне наплавки;
- занижение до приемлемых значений припусков на последующую обработку деталей.



- Особенностью наплавки является нанесение расплавленного металла на сравнительно большую площадь.
- Наплавочные автоматы работают в более тяжелом тепловом режиме- непрерывно в течение нескольких минут и даже десятков минут.
- Также автоматы комплектуются приспособлениями для получения более широкого валика, чем при сварке.
- При использовании наплавочной сплошной или порошковой ленты можно получить валик шириной до 200 мм.
- При программном перемещении автомата и изделия наплавляют детали сложных форм

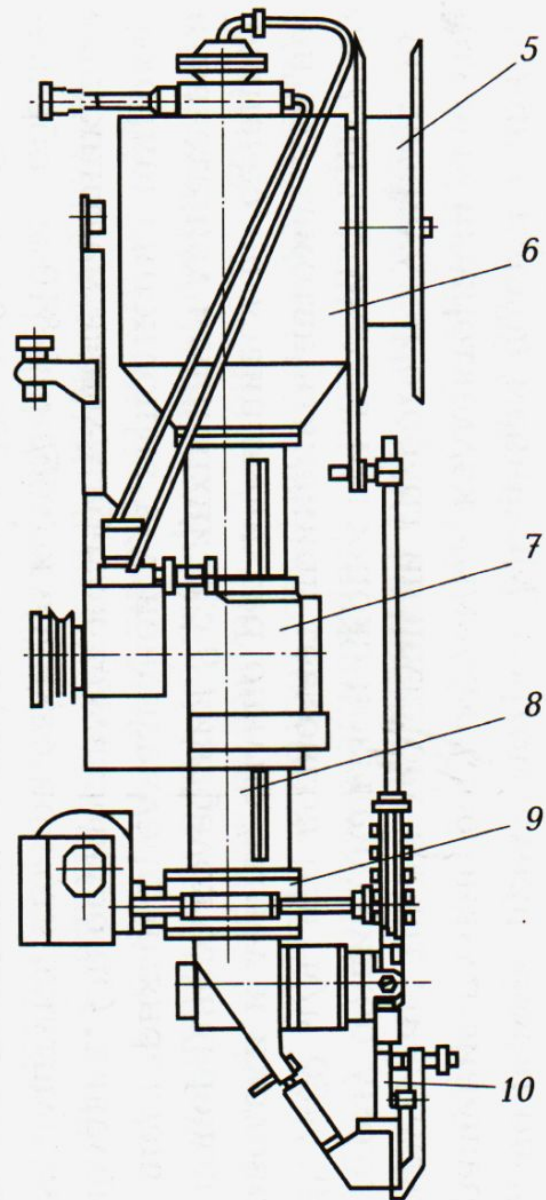
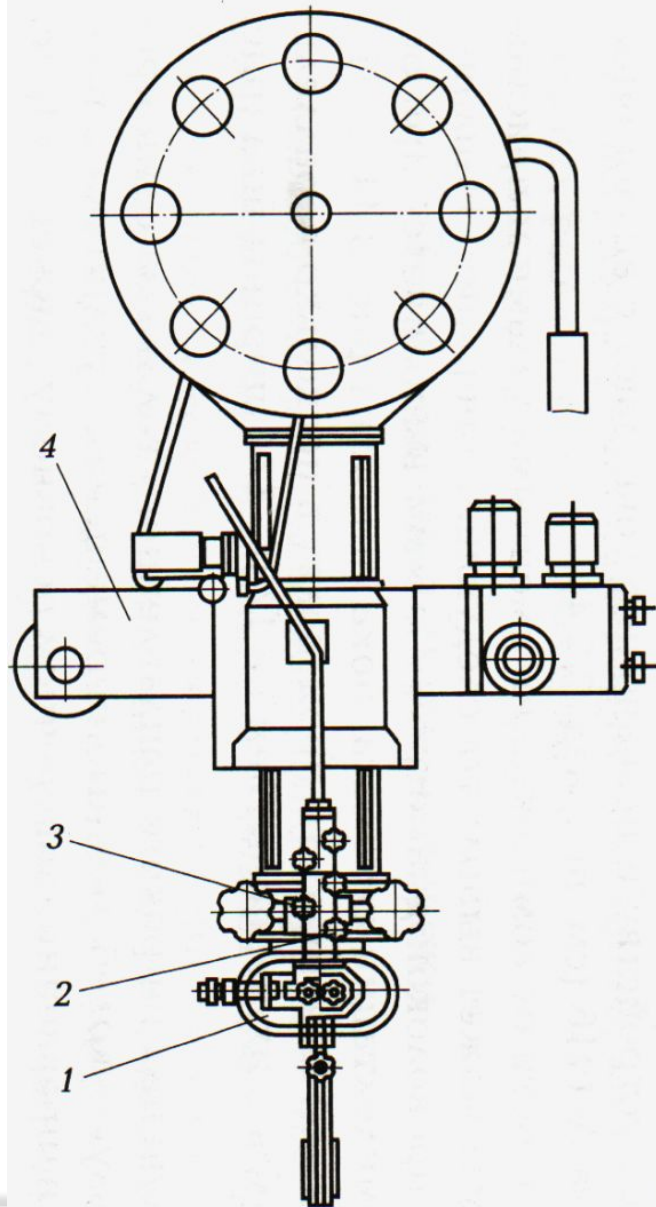


Наплавочный автомат АД-231 (КЗЭСО, Украина)

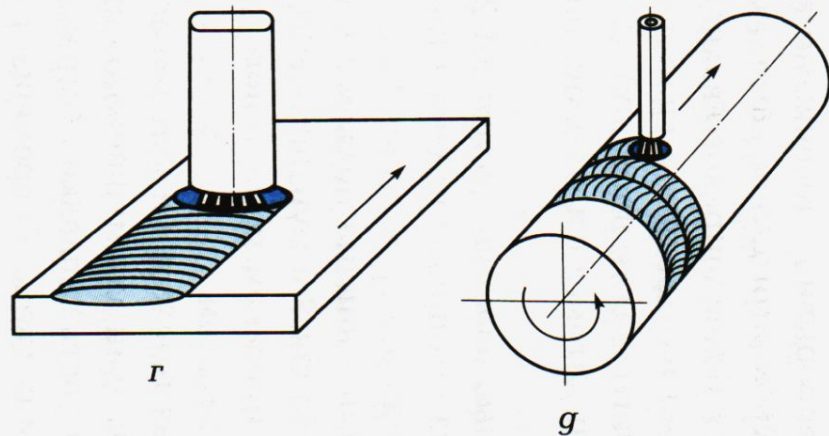
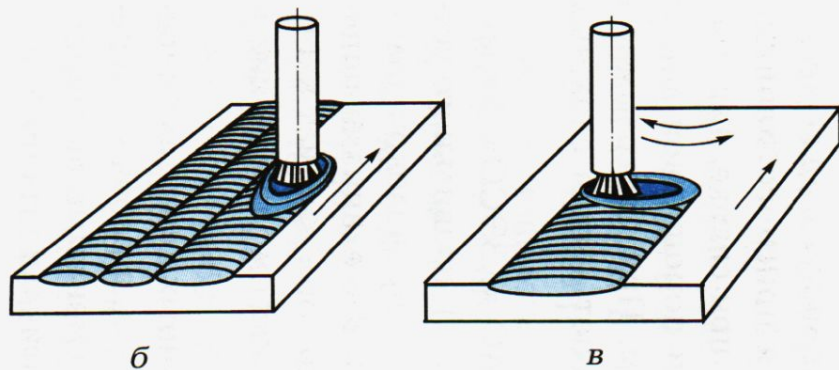


- ⦿ Подвесной самоходный автомат предназначен для широкого круга наплавочных и сварочных работ в продолжительном режиме различными электродами.
- ⦿ Может использоваться при наплавке тел вращения, а также плоских деталей и изделий сложной формы в наплавочных установках, станках и как самостоятельная единица.
- ⦿ Наличие колебателя электрода позволяет вести ленточную наплавку проволоками.

Наименование параметра	Норма (с КИУ-1201)
Номинальное напряжение сети, В	380
Частота тока питающей сети, Гц	50
Номинальный сварочный ток, А	при ПВ=100 % 1250
Диапазон регулирования сварочного тока, А	250 — 1250
Количество электродов, шт	1
Диаметр электродной проволоки, мм: сплошной	4,0 — 6,0
порошковой	3,6 — 6,0
Толщина ленты, мм: холоднокатанной	30, 40, 60
порошковой	20
Диапазоны плавного регулирования скорости подачи электродной проволоки, м/ч:	
1 диапазон	10 — 100
2 диапазон	46 — 460
Диапазоны регулирования скорости сварки, м/ч	6 — 61
Вертикальное перемещение сварочной головки: ход, мм	400
скорость, м/ч	24
Поперечное перемещение сварочной головки: ход, мм	200
скорость, м/ч	от руки
Корректировка мундштука, мм: вдоль наплавочного валика	90
поперек наплавочного валика	200
Регулировка угла наклона электрода (мундштука), град	± 30
Маршевая скорость перемещения наплавочной головки, м/ч	800
Диапазон скоростей поперечных колебаний, м/ч	29 — 118
Флюсоаппаратура: объем, дм ³	55
расход воздуха, м ³ /ч	30
высота всасывания флюса, м	2
Масса, кг: сварочной головки	310
источника питания	550
Габаритные размеры, мм: сварочной головки	1090×860×2350
источника питания	960×680×890



a



В зависимости от комплектации сменными узлами и приставками автомат может выполнять следующие операции.

Наплавка сплошной проволокой диаметром 4...6 мм выполняется при основной комплектации автомата, показанной на рис.а. Наплавку плоской поверхности производят в несколько параллельных проходов с их перекрытием на $1/3$ — $1/4$ ширины шва (рис. б).

Для получения широкого наплавленного валика за один проход используют колебательные перемещения мундштука с проволокой в направлении, поперечном основному движению (рис. в). Для повышения производительности автомат комплектуют приспособлениями для подачи более широкого ленточного электрода — это специальная кассета с однорядной намоткой ленты, а также более широкие ролики и токоподводящий мундштук.

В этом случае за один проход можно получить наплавленный валик шириной до 60 мм (рис. г). Еще один вид комплектации — для наплавки самозащитной порошковой проволокой. Это полезно, например, при наплавке вала малого диаметра, где было бы затруднительно удержание флюса от ссыпания (рис. д).

- АППАРАТ УД654 предназначен для восстановительной наплавки изношенных боковых поверхностей желобчатых рельсов на криволинейных и прямых участках трамвайных путей без демонтажа рельсов.
- Технология и материалы обеспечивают наплавку рельсов Тв-60 и Тв-65, изготовленных из высокоуглеродистых трудносвариваемых сталей М75 или М76, без предварительного и сопутствующего подогревов. Для наплавки используют порошковую проволоку ПП-АН202.
- Наплавленный металл обеспечивает износостойкость рельсов в 1,5 - 2,0 раза выше, чем у ненаплавленных. Наплавку производят под флюсом АН-26П.



Технические данные:

Максимальный ток наплавки при ПВ 100 %, А:
500

Диаметр порошковой проволоки, мм: 2,0 - 3,0

Скорость подачи проволоки, м/ч: 50 - 200

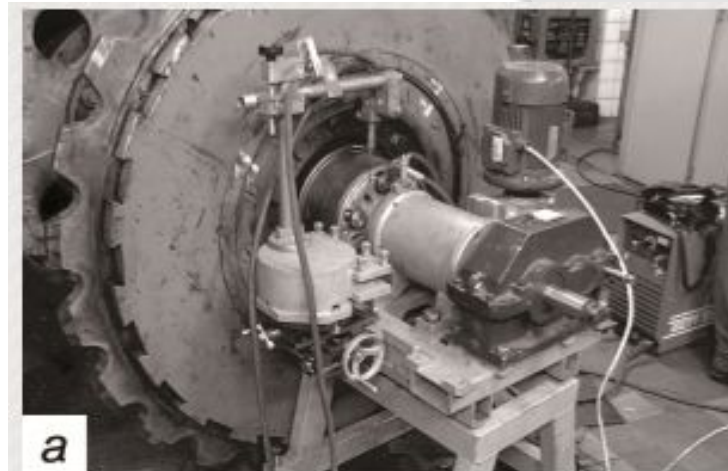
Скорость наплавки, м/ч: 10 - 50

Маршевая скорость, м/ч, не менее: 200

Емкость флюсобункера, л, не менее: 15

Емкость кассеты для порошковой проволоки, кг,
не менее: 20

- ⦿ Предназначен для наплавки и последующей механической обработки до проектируемых размеров изношенных поверхностей вала, служащих посадочными местами для установки подшипников качения.
- ⦿ Состоит из отдельных узлов, масса которых не превышает 35 - 40 кг, что позволяет выполнять их транспортировку, переноску и монтаж в стесненных условиях машинных залов метрополитена.
- ⦿ Все технологические операции по восстановлению обеих опорных поверхностей осуществляются с одной установки вала.
- ⦿ Наплавка осуществляется без предварительного нагрева самозащитной порошковой проволокой полуавтоматом ПШ-107В в комплекте с источником сварочного тока ВДУЧ-350 МАГ.



Наплавка (а) и механическая обработка (б) посадочного места вала на УД-690

- ⦿ Технические данные:

Напряжение питающей сети частотой 50 Гц, В: 380

Потребляемая мощность кВт, не более: 20

Диаметр восстанавливаемой поверхности вала, мм: 300

Длина вала, мм: 2320

Длина восстанавливаемых участков, мм: 130; 133

Масса восстанавливаемого вала, кг: 7222

Мощность привода вращения вала, кВт: 1,1

Мощность привода шлифовального круга, кВт: 0,7

Диаметр присадочной порошковой проволоки, мм: 2,4 - 2,8 Ток наплавки, А: 40 - 315

Напряжение наплавки, В: 16 - 30

- ⦿ Технологический модуль обеспечивает проектную точность восстанавливаемых поверхностей 0,05 мм, снижает сроки и затраты на восстановление вала в 3 - 4 раза по сравнению с выемкой вала из машинного зала на поверхность.

- ⦿ Назначение: автоматическая наплавка сплошной или специальной проволокой кольцевых уплотнительных поверхностей внутри корпусов вентилях, клапанов и других узлов энергетической арматуры высоких параметров.
- ⦿ Высокое качество наплавки достигается в результате выполнения рабочего цикла наплавки в автоматическом режиме по программам, составленным для каждого типоразмера наплавляемых изделий.
- ⦿ Программируемыми параметрами являются:
 - положение горелки по вертикали;
 - положение горелки по радиусу наплавки;
 - частота вращения корпуса;
 - число оборотов изделия;
 - подъем горелки за время каждого оборота корпуса;
 - сварочный ток при каждом обороте изделия.



Начальное положение электрода задается с использованием шаблона для каждого типоразмера корпусов. Установка комплектуется сменными горелками для наплавки круглых отверстий с разными диаметром и глубиной расположения наплавляемой поверхности.

◎ Технические данные:

Условный проход наплавляемых деталей: Ду 10 - Ду 32

Температура наплавляемых деталей при °С, не более:
500

Масса наплавляемых деталей, кг, не более: 20

Способ наплавки: плавящимся электродом в среде
защитного газа

Сварочный ток, А, не более: 450

Диаметр электродной проволоки, мм, в пределах:
порошковой: 2,3 - 3,2 сплошной: 1,2 - 1,6

Частота вращения наплавляемой детали, об/мин: 0,5 -
20

Угол наклона наплавляемой детали (от вертикали): 0 -
20

Управление процессом наплавки: программное

Загрузка-выгрузка детали: вручную