

Памятка

Уважаемые студенты! Вам необходимо:

1. Внимательно прочитайте данную лекцию;
2. Записать в тетради краткий конспект с возможными требованиями;
3. Ответить на контрольные вопросы письменно в рабочей тетради.
4. Выполненную работу - прислать фото отчет на электронную почту преподавателю, (с 02.05.2023 по 03.05.2023).
5. В дальнейшем по окончанию семестра принести для проверки.

С уважением **Андрощук Ольга Владимировна**, по вопросам к заданию, обращаться по номеру тел. +380721273299 или по электронной почте email: Olga8122@yandex.ru

Лекция

Тема: Машины для точечной сварки Машины шовной сварки.
Машины для стыковой сварки

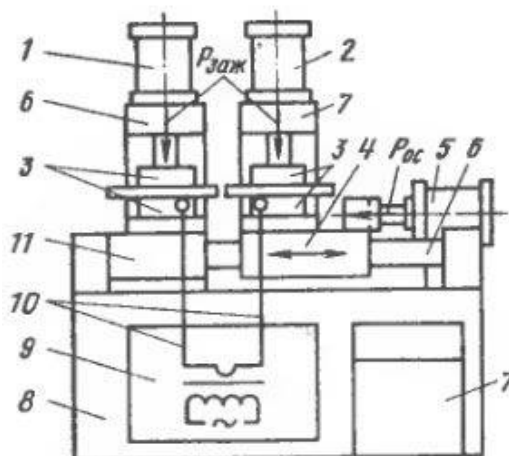
Цель: Рассмотреть все виды машин для стыковой сварки

План

1. Схема машины для стыковой сварки
2. Системы управления оборудованием
3. Приспособления и оснастка
4. Машины-автоматы Поточные автоматизированные машины

1. Схема машины для стыковой сварки

Машины по конструкции и назначению весьма разнообразны и их классификация производится по тем же признакам, которые приняты для точечных и шовных машин, например, по виду сварки: для сварки сопротивлением и оплавлением, роду тока, назначению и т. д.; аналогичны и электрические характеристики машин.



Типовая схема универсальной машины для стыковой сварки приведена на рисунке 1. Она состоит из станины 8, сварочного трансформатора 9, вторичного контура 10, подвижной 4 и неподвижной 11 плит, токо подводов (губок) 3 для закрепления деталей, зажимных цилиндров 1 и 2, привода подачи 5, направляющих 6 и блока системы управления 7. Наиболее широко применяются машины переменного тока (табл. 21.4), которые обозначаются по виду сварки с указанием наибольшего тока (кА) и номера модели. Например, МСС-1601 — машина для стыковой сварки сопротивлением, $I_{св. max} = 16$ кА, модель № 1 (ГОСТ 297—80). Машины ИЭС им. Е. О. Патона обозначаются буквой К с указанием модели, например К-617 и т. д.

ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ МАШИН ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
ДЛЯ СТЫКОВОЙ СВАРКИ

Марка машины	$I_{св. ном}$ кА	N , кВ·А	Механизм подачи	Механизм зажима	$F_{ос}^{max}$ кН	n сварок за 1 ч	S_{max}^* см ²
МСС-1601	16	97	Пружинный	Эксцентриковый	0,4	200	0,8
МСС-2503	25	150	То же	То же	0,63	400	1,1
МСО-1604	16	100	Пневматический	Пневматический	50	100	15
К-617	—	150	Гидравлический	Гидравлический	160	30	40
К-566М	—	450	То же	То же	3000	8	700

* Малоуглеродистой стали.

Используется ряд специализированных машин, например, МС-401 для сварки ленточных пил, МСО-1601 для сварки цепей, для сварки железнодорожных рельсов на путях (К-155 и К-355) и в стационарных условиях (К-190 П). Машины К-354, К-393 и К-375 предназначены для сварки легких сплавов сечением до ≤ 2 дм² (К-354). Сварка труб диаметром $\leq 1,02$ м в полевых условиях производится на полустационарных (ТКУС) и передвижных установках (ТКУП). Для сварки труб диаметром 1,42 м со стенкой толщиной 16,5—20 мм используются комплексы «Север» с машиной К 700, которая вводится внутрь трубы.

В приборостроении и радиоэлектронике применяются конденсаторные машины для соединения деталей малого диаметра до 1—2 мм. Известны и машины постоянного тока, например, для сварки оплавлением тонкостенных деталей из титановых сплавов, сварки сопротивлением цепей (в Японии).

2. Системы управления оборудованием

Система управления обеспечивает включение и выключение тока, регулирование силы тока (вторичного напряжения), обеспечивает определенную временную программу выполнения операций зажатия, подогрева, оплавления, осадки, снятия грата, термообработки в машине, перемещение деталей и т. д.

На простых машинах малой мощности программирование осуществляется конечными выключателями. Более сложные системы управления основаны на применении кулачковых устройств, которые задают скорость перемещения деталей, длительность нагрева (оплавления), момент

приложения усилия осадки и его величину. На мощных машинах (К-190П, К-355 и т. д.) используются релейные системы управления. Вторичное напряжение изменяют переключением ступени трансформатора или регулированием угла включения тиристорного контактора. Скорость движения плиты изменяют, варьируя число оборотов ротора двигателя электромеханического привода. Наиболее совершенными являются адаптивные системы управления с обратными связями, например, по температуре, частоте пульсаций тока при оплавлении, позволяющие обеспечить высокое качество соединений при действии возмущающих факторов.

3. Приспособления и оснастка

Для установки и центрирования деталей, подвода к ним тока, в машинах имеются зажимные токоподводящие устройства с винтовыми (усилие зажатия до 40 кН), рычажными, эксцентриковыми, пневматическими (до 100 кН), гидравлическими (50 мН) и электромеханическими приводами.

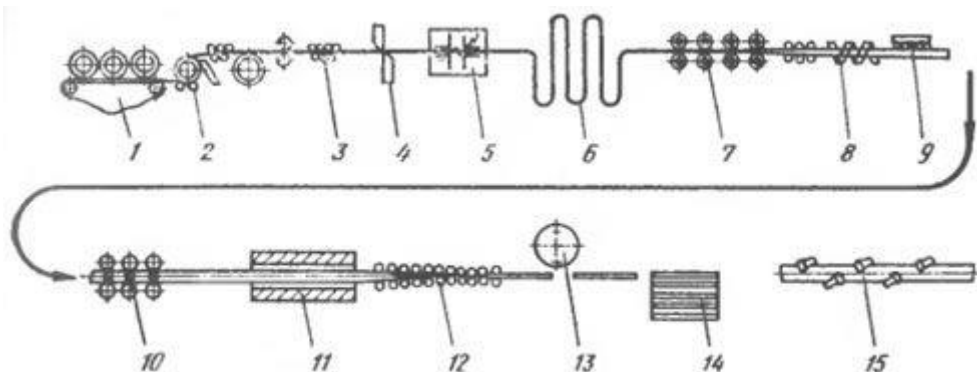
Электроды изготавливаются из меди или бронзы (БрНБТ, БрНК, МЦ2, МЦ3 и т. д.). Их форма соответствует свариваемым деталям для предотвращения проскальзывания. Приводы перемещения или подачи плиты обеспечивают относительное медленное движение детали при нагреве (оплавлении) и быстрое при осадке. Известны приводы, в частности, пружинные (усилие до 1 кН), рычажные (до 50 кН), электромеханические (кулачковые — до 75 кН) и гидравлические (до 3 МН).

4. Машины-автоматы Поточные автоматизированные машины

Известен ряд машин-автоматов, например, для сварки цепей. Сначала прутки нарезаются на заготовки требуемой длины, загибаются звенья, вяжется цепь и подается под стальные зажимы с медными электродами. Стык звена подогревается, оплавляется и сваривается. Грат зачищается резцовой головкой. После сварки звенья подвергают закалке и отпуску. Например, установка УСО-2501, выпускаемая ПЗТЭСО, предназначена для стыковой сварки оплавлением с предварительным подогревом высокопрочных цепей калибров 22—30 мм для горных машин. Автоматически выполняется сварка, зачистка грата и перемещение цепи на два шага. Система управления выполнена на бесконтактных элементах с применением микросхем. Производительность машины 3—4,5 стыков в мин.

Стыковые машины устанавливаются в автоматические поточные линии, в частности изготовления колес легкового автомобиля ВАЗ. В этой линии кроме сварки обода осуществляется правка полосы, закатка обода, обрезка грата и профилирование обода. Часовая производительность такой линии 720 колес.

При производстве труб, приварке к ним ребер широко используется высокочастотная стыковая сварка. На рисунке 2 приведена схема автоматической трубосварочной установки.



Лента из рулонов с конвейера 1 и разматывателя 2 правится в валках 3 и после обрезки концов на ножницах 4 сваривается в непрерывную полосу на стыковой машине 5. Непрерывность этих операций обеспечивается петлеобразователем 6. Далее полоса подается в формовочное устройство 7 и поступает в сварочную машину 8, где производится нагрев в индукторе и сварка продольного шва заготовки. Трубы охлаждаются до 50—60°С в холодильнике 9 водо-воздушной смесью, калибруются на стане 10, вновь 12, а затем на резку летучей пилой 13 и на участки отделки 14 и 15.

Контрольные вопросы

1. Рассмотрены все виды машин для стыковой сварки.
2. Технические характеристики одной из всех?
3. Где используют эти машины?

Тема: Машины шовной сварки

Цель: изучить машины шовной сварки

Конструктивными элементами шовных машин являются следующие: сварочные электроды (ролики), изготавливаемые в виде дисков из бронзы различных марок. Диаметр роликов (350-450 мм) определяется назначением машины. Ширина рабочей поверхности 4-10 мм. Размеры рабочей поверхности выбирают в зависимости от толщины свариваемого металла.

Устройство подвода тока к сварочным роликам (скользящий токоподвод) — наиболее сложный элемент конструкции шовной машины. Сварочные ролики и электродные валы в процессе сварки нагружаются усилием сжатия, при этом скользящие токоподводы желательно разгрузить от этого усилия.

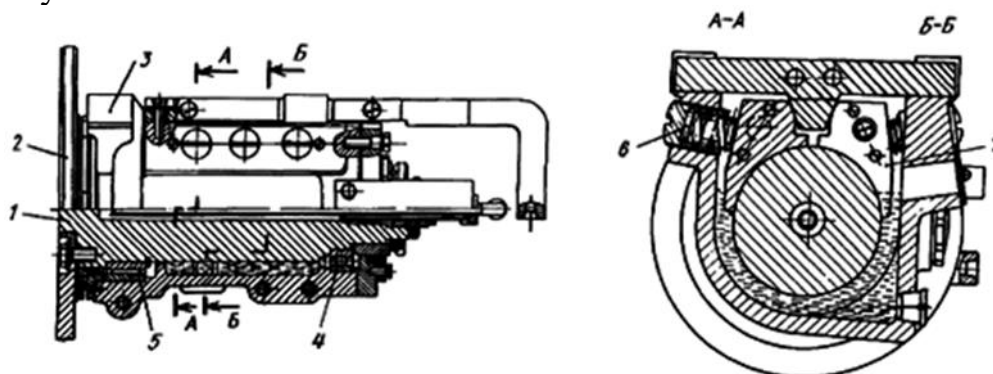


Рис. 1. Скользящий токоподвод машины шовной сварки

Наибольшее распространение получили именно разгруженные скользящие токоподводы, которые имеют ряд преимуществ (рис. 1):

стабильное и низкое в течение всего срока службы электросопротивление, что исключает влияние степени износа скользящих контактов на силу сварочного тока; более длительный срок службы скользящих контактов вследствие постоянной компенсации износа трущихся пар электродный вал—контактные колодки и контактные колодки—токоподвод, а также вследствие наличия во внутренней герметичной полости токоподвода касторовой смазки.

В корпусе 3 токопровода помещен токоподводящий вал 7, вращающийся в подшипниках качения 4 и 5. К валу 1 прикреплен сварочный ролик 2, ток к которому подводится через шесть поджатых пружинами 6 меднографитовых колодок 7. Усилие сжатия передается на электродный вал 1 через корпус 3 и подшипники качения 4 и 5. Внутренняя полость корпуса заполнена техническим касторовым маслом. Скользящие токоподводы такой конструкции применяют в верхних и нижних электродных устройствах шовных машин поперечной и продольной сварки.

Привод вращения сварочных роликов обеспечивает передачу крутящего момента на один или два сварочных ролика. Машины шовной сварки общего назначения используют электродвигатель ЭПУ2-1302Е и червячно-конический редуктор, связанные упругой втулочно-пальцевой муфтой и установленные либо внутри корпуса машины, либо вне его. Передача крутящего момента с выходного вала редуктора на верхнее или нижнее электродные устройства обеспечивается карданным валом.

В шарошечном приводе вращения роликов, в отличие от рассмотренного выше, вращающий момент передается не на валы электродных устройств, а непосредственно на ролики путем прижатия к рабочим поверхностям роликов вращающихся шарошек, связанных с электрическими приводами вращения карданными валами. Шарошки формируют рабочие поверхности сварочных роликов, профиль которых изменяется в процессе сварки. Кроме того, шарошечный привод вращения роликов защищает их рабочие поверхности, что имеет особое значение при сварке покрытых металлов (например, при сварке освинцованных топливных баков). Необходимое усилие прижатия шарошек к роликам обеспечивается пневмогидроприводом. Материал шарошек — сталь Х12МФ.

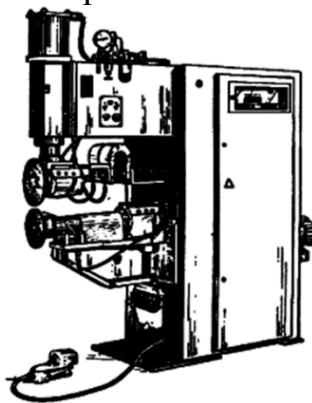


Рис.2. Шовная машина переменного тока МШ-3207

Устройства зачистки сварочных роликов применяют для зачистки рабочих поверхностей от налипающего в процессе сварки металла, а также для формирования (протачивания) боковых поверхностей сварочных роликов в специальных шовных машинах. Зачистка рабочих поверхностей роликов осуществляется шаберами, установленными на подпружиненных рычагах. Формирование рабочих поверхностей роликов производится специальными резцами, охватывающими рабочие поверхности роликов с боков. Положение резцов относительно ролика выверяется регулировочными прокладками.

Машины шовной сварки переменного тока типов МШ-3207 (рис. 15) и МШ-3208 предназначены соответственно для поперечной и продольной сварки прочноплотным швом изделий из низкоуглеродистых и коррозионно-стойких сталей без покрытий. Машины сконструированы по традиционной схеме, но в машинах для поперечной сварки электродные части и приводы вращения роликов расположены внутри корпуса, а для продольного — вне его.

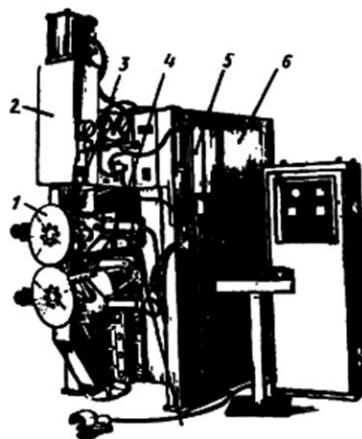


Рис. 3. Низкочастотная шовная машина МШН-8501

Низкочастотные шовные машины отличаются наличием крупногабаритного сварочного трансформатора, который расположен внутри корпуса. Низкочастотная шовная машина типа МШН-8501 (рис. 3) предназначена для полуавтоматической поперечной сварки освинцованных топливных баков по отбортовкам из сталей обычных марок, баков из алюминиевых сплавов, низкоуглеродистых сталей без покрытия. На корпусе 6 машины установлены пневмоприводы 2 с верхним электродным устройством, пневмогидравлический преобразователь 5, соединенный с гидроприводом 4 прижатия шарошек 3 привода вращения роликов, а также устройства для зачистки и профилирования роликов. Шарошки 3 связаны с электроприводом вращения роликов карданными валами 7. Скользящий токоподвод конструктивно выполнен аналогично показанному на рис. 3 Для выверки положения нижнего ролика по высоте по мере его изнашивания служит устройство, позволяющее нижнему кронштейну перемещаться по вертикали при вращении маховика.

Особенностью конструкции машины является расположение сварочных роликов с отклонением от вертикали, чем облегчается доступ роликов к отбортовкам свариваемого изделия. К приводу вращения роликов относятся: редуктор, установленный на нем электродвигатель постоянного

тока 2ПН-112; привод типа ЭТ1Е2-15; блок управления и сглаживающий дроссель, расположенные внутри корпуса машины. Машины, предназначенные для сварки топливных баков больших размеров, могут комплектоваться пантографом, позволяющим автоматизировать процесс.

Применение низкочастотных шовных машин позволяет увеличить скорость сварки в 1,5 раза по сравнению со скоростью сварки машин переменного тока. Кроме того, качество сварки покрытых сталей с неравномерной толщиной покрытия при использовании низкочастотных машин значительно лучше, чем машин переменного или постоянного тока, вследствие наличия эффекта саморегулирования. Так же, как и в точечных низкочастотных машинах, аппаратура управления шовных низкочастотных машин содержит блоки контроля гашения, запоминания полярности полувольт, датчика проводимости вентиля и другое оборудование, обеспечивающее их высокие эксплуатационные свойства.

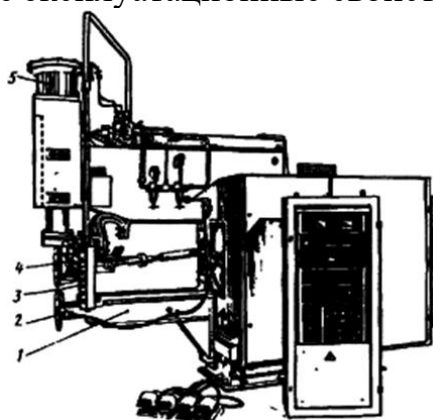


Рис. 4. Машина шовной сварки постоянного тока МШВ-7501

Машины шовной сварки постоянного тока применяются для сварки изделий из легких сплавов, латуни, титана и легированных сталей. Шовная машина типа МШВ-7501 (рис. 4) обеспечивает сварку продольным и поперечным швами при непрерывном или шаговом вращении сварочных роликов. Машина комплектуется шкафом управления ШУ-342 и четырьмя ножными педальными кнопками. На корпусе машины установлен диафрагменный пневмопривод 5 усилия сжатия с верхним электродным устройством 4, нижний кронштейн с нижним электродным устройством 2, выносной пульт 3 управления, элементы системы охлаждения пневмо-, электрооборудования. Внутри корпуса помещен сварочный трансформатор с блоком диодов, привод вращения сварочного ролика с электромагнитной муфтой и редуктором.

При переходе с поперечной сварки на продольную заменяют нижнее электродное устройство, а верхнее поворачивают вокруг вертикальной оси на 90°. Различие в диаметрах сварочных роликов к моменту переналадки компенсируется установкой через комплект изолирующих деталей специальных вставок, поставляемых вместе с машиной.

Скользящие токоподводы выполнены по типу вал-втулка. Привод вращения сварочных роликов состоит из тиристорного привода ЭУУ2-1-3027Е и червячного редуктора. Редуктор связан с приводным

электродвигателем шаговой электромагнитной муфтой, обеспечивающей необходимые разъединение и соединение их валов при работе машины. В приводе вращения предусмотрены два диапазона скоростей непрерывного вращения роликов: 0,2-2 и 0,8-8 м/мин.

Контрольные вопросы

1. Как вы знаете машины шовной сварки
2. Перечислите технические характеристики этих машин?
3. Приведите примеры их использования?

Тема: Машины для точечной сварки

Машины для контактной сварки



Установка для контактной точечной сварки

Контактная сварка осуществляется на контактных сварочных машинах, которые бывают стационарными, передвижными и подвесными, универсальными и специализированными. По роду тока в сварочном контуре могут быть машины переменного или постоянного тока от импульса тока, выпрямленного в первичной цепи сварочного трансформатора или от разряда конденсатора. По способу сварки различают машины для точечной, рельефной, шовной и стыковой сварки. Сварочный трансформатор машины понижает напряжение сети до 1—15 вольт. Для сжатия деталей и подвода тока силой 1—200 кА служат электроды из сплавов меди. Мощность машин 0,5—500 кВА. Усилие сжатия 0,01—100 кН (1—10000 кгс) создаётся пневмогидроприводом или рычажно-пружинным механизмом. Ток длительностью от 0,01 до 10 секунд включается контакторами с электронным управлением.

Любая машина для контактной сварки состоит из электрической и механической частей, пневмо- или гидросистемы и системы водяного охлаждения. *Электрическая часть* в свою очередь состоит из сварочного трансформатора, прерывателя первичной цепи сварочного трансформатора и регулятора цикла сварки, обеспечивающего заданную последовательность операций цикла и регулировку параметров режима сварки. *Механическая часть* состоит из привода сжатия (точечные машины), привода сжатия и привода вращения роликов (шовные машины) или из приводов зажатия и осадки деталей (стыковые машины). *Пневмогидравлическая система* состоит из аппаратуры подготовки (фильтры, лубрикаторы, которые смазывают движущиеся части), регулирования (редукторы, манометры, дросселирующие клапаны) и подвода воздуха к приводу сжатия (электропневматические клапаны, запорные вентили, краны, штуцера).

Система водяного охлаждения включает в себя штуцера разводящей и приемной гребёнок, охлаждаемые водой полости в трансформаторе и вторичном контуре, разводящие шланги, запорные вентили и гидравлические реле, отключающие машину, если вода отсутствует или её мало. Точечные и шовные машины включаются с помощью ножной педали с контактами, стыковые — с помощью комплекта кнопок. С органов управления поступают команды на сжатие электродов или зажатие деталей, на включение и отключение сварочного тока, на вращение роликов, на включение регулятора цикла сварки.

Электроды для контактной сварки

Через электроды для контактной сварки происходит замыкание вторичного контура сварки. Электроды ролики при контактной шовной сварке перемещают свариваемые детали. Они также удерживают детали в процессе их нагрева и осадки.

Поскольку электроды при контактной сварке быстро изнашиваются, к ним предъявляются требования по стойкости сохранения формы при нагреве до 600 градусов и ударных усилиях сжатия до 5 кг/мм².

Электроды изготавливают из меди и бронзы (хромоциркониевая бронза БрХЦрА; кадмиевая бронза БрКд1; хромистая бронза БрХ и др).

Электроды для рельефной сварки делают близкими по форме к изделию, для шовных машин — в форме дисков.



Электроды для контактной сварки из в CrZrCu сплава
Электроды для контактной сварки



Электроды для контактной сварки

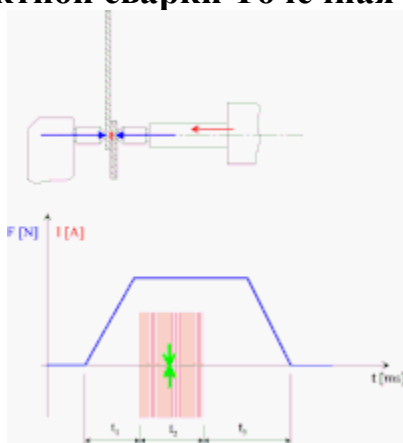
Дефекты сварки и контроль качества

Качество сварных соединений, выполненных контактной сваркой, зависит от правильной подготовки поверхности деталей и выбора режимов сварки. К основным показателям качества точечной и шовной сварки относится размер ядра сварной точки, который должен быть равен трём толщинам S самого тонкого свариваемого листа. Глубина проплавления должна находиться в пределах 20...80 % S . Выход за эти пределы приводит к непроварам или выплеску металла.

Дефекты сварки контролируются как осмотром, так и любыми доступными методами неразрушающего контроля. Особенностью контроля

соединения при контактной сварке является сложность обнаружения непровара, который не выявляется вследствие прижатия контактов друг к другу. В месте контакта электромагнитные излучения и ультразвук не отражаются и не ослабляются. Одним из способов выявления дефекта является разрушение контрольных образцов. При отсутствии непровара разрушение проходит по целому металлу одной из деталей. При этом измеряется диаметр литого ядра, выполненного точечной или шовной сваркой.

Разновидности контактной сварки Точечная контактная сварка



Точечная контактная сварка

Основная статья: **Точечная контактная сварка**

Точечная контактная сварка — сварочный процесс, при котором детали соединяются в одной или одновременно в нескольких точках. Прочность соединения определяется размером и структурой сварной точки, которые зависят от формы и размеров контактной поверхности электродов, силы сварочного тока, времени его протекания через заготовки, усилия сжатия и состояния поверхностей свариваемых деталей. С помощью точечной сварки можно создавать до 600 соединений за 1 минуту. Применяется для соединения тончайших деталей (до 0,02 мкм) электронных приборов, для сварки стальных конструкций из листов толщиной до 20 мм в автомобиле-, самолёто- и судостроении, в сельскохозяйственном машиностроении и других отраслях промышленности.

Контрольные вопросы

1. Какие вы знаете машины для точечной сварки?
2. Дать краткие характеристики одной из них?
3. Привести примеры по использованию этих машин