УДК: 533.92+533.95+541.12+621.7

ЖУСУПКЕЛДИЕВ Ш., ШАРШЕНБАЕВ А., ЧУБАКОВ Т.А., РАХМАНОВ Ө. А.
Ж. Баласагын атындагы КУУ,
ББЗИТИ
ЖУСУПКЕЛДИЕВ Ш., ШАРШЕНБАЕВ А., ЧУБАКОВ Т. А., РАХМАНОВ О. А.
КНУ им. Ж. Баласагына,
ИСИТО
ZHUSUPKELDIEV SH., SHARSHENBAEV A., CHUBAKOV T. A., RAKHMANOV O. A.
KNU J. Balasagyn,
IMITE

БИРИКТИРИП ШИРЕТҮҮНҮ КОЛДОНУУ

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

APPLICATION OF CONTACT WELDING

Аннотация: Өлкөбүздүн учурдагы экономикалык абалы продукцияны өндүрүүнүн өздүк наркын төмөндөтүүнү талап кылат, бул процесстин бир багыты жогорку сапаттагыширеткичтерди колдонуу менен ширетүү өндүрүмдүүлүгүн жогорулатуу болуп саналат. Учурда, өндүрүштө болгон жабдууларды колдонуу менен ширетүү ылдамдыгын жогорулатуу мүмкүн эмес, бул ширетүүчү түзүлүштөрдүн ток булактарынын, плазма агымдарынын ж.б. түзүлүш өзгөчөлүктөрү менен байланыштуу. Негизинен тетиктердин бөлүктөрүнүн ширетилген түйүндөрү бириктирүү (контакт), электрон-нур, лазер жана аргон- жаа, плазматрондор менен ширетүү аркылуу жасалышы мүмкүн. Бул ыкмалардын бардыгы өнөр жайда колдонула баштады, алардын ичинен каршылык ширетүүсү тетиктердин жука бөлүгүн ширетүүдө эң кеңири колдонууга шарт түзөт. Ыкма, ширетилген чекиттердин керектүү сапатын камсыздайт, ишенимдүү жана мындай жабдууларды колдонуу жөнөкөй жана өнөр жайда, турмуш тиричиликте, чарба иштеринде колдонууга ыңгайлуулугу менен айырмаланат. Эмгекте каршылык ширетүү принциптери, электр жана жылуулук энергияны колдонуп металлдар менен эритмелерди бириктирүү үчүн ширетүү ыкмаларынын учурдагы абалы жана келечеги сүрөттөлөт. Белгилей кетүүчү нерсе, машина жана прибор жасоодо көлөмү же өлчөмү кичинекей, жука калыңдыктагы бөлүктөрдү бириктирүү актуалдуу маселе болуп саналат. Ошондуктан, колдо бар электрониканын элементтеринен чогултулуп даярдалган бириктирип ширетүүчү түзүлүштүн түрүн сунуштайбыз.

Аннотация: Текущее экономическое положение нашей страны требует снижения себестоимости производства продукции, одним из направлений этого процесса является повышение производительности сварки за счет использования высококачественных сварочных аппаратов. В настоящее время скорость сварки не может быть увеличена за счет использования существующего в производстве оборудования, которое может быть использовано для защиты сварочных устройств от источников тока, плазменных токов и т. д. структура связана с особенностями. В основном сварные соединения деталей узлов могут быть выполнены путем соединения (контакта), электронно-лучевой, лазерной и аргонно - дуговой сварки, плазматронной сварки.

Все эти методы начали использоваться в промышленности, из которых сварка сопротивлением является наиболее широко используемой при сварке тонких деталей. Метод, обеспечивающий требуемое качество сварных точек, отличается надежностью и простотой применения такого оборудования и удобством применения в промышленности, быту, хозяйственной деятельности. В работе описаны принципы сварки сопротивлением, текущее состояние и перспективы методов сварки для соединения металлов и сплавов с использованием электрической и тепловой энергии. Следует отметить, что в машиностроении и приборостроении насущной проблемой является соединение деталей небольшой толщины с меньшим размером или размером. Поэтому мы рекомендуем тип сварочного устройства, которое изготавливается путем сборки из элементов имеющейся электроники.

Annotation: The current economic situation of our country requires a reduction in the cost of production, one of the directions of this process is to increase welding productivity through the use of high-quality welding machines. Currently, the welding speed cannot be increased due to the use of existing equipment in production, which can be used to protect welding devices from current sources, plasma currents, etc. The structure is related to the features. Basically, the welded joints of the parts of the nodes can be made by joining (contact), electron beam, laser and argon arc welding, plasmatron welding. All these methods have begun to be used in industry, of which resistance welding is the most widely used in welding thin parts. The method that provides the required quality of welded points is characterized by reliability and ease of use of such equipment and ease of use in industry, everyday life, economic activity. The paper describes the principles of resistance welding, the current state and prospects of welding methods for joining metals and alloys using electrical and thermal energy. It should be noted that in mechanical engineering and instrumentation, an urgent problem is the connection of parts of small thickness with a smaller size or dimension. Therefore, we recommend the type of welding device that is manufactured by assembling elements of existing electronics.

Негизги сөздөр: ширетүү, энергия, жаа, продукт, буулануу, электр тогу, трансформатор, жарылуучу эмиссия, деформация, осциллограмма, температура.

Ключевые слова: сварка, энергия, дуга, изделие, испарение, электрический ток,трансформатор, взрывное излучение, деформация, осциллограмма, температура.

Keywords: welding, energy, arc, product, evaporation, electric current, transformer,explosive emission, deformation, oscillogram, temperature.

Металлдарды жана ар түрдүү өткөргүч материалдарды ширетүү учурунда эки ырааттуу процесс өтөт: ширетилүүчү тетиктерди пластикалык абалга чейин ысытуу жана алардын биригүүсү үчүн сырткы күчтүн жардамы менен пластикалык деформациялоо. Каршылаштык ширетүүнүн негизги түрлөрү болуп төмөнкүлөр саналат: чекиттик, бириктирип, тийиштирип жана тигиш сымал ширетүү. Чекиттик ширетүүдө керектүү тетиктердин бөлүктөрү ширетүүчү машинанын же атайын ширетүүчү кычкачтын электроддоруна кысылат. Сырттан чыңалуу бергенден кийин электроддордун ортосунда амплитудасы жогору болгон ток агып баштайт, ал тетиктердин метал бөлүгү “чымчылган” аймакты эрүү температурасына чейин ысытат, ушул эле учурда бириктирүүчү жерди сырткы күчтүн жардамы аркылуу кысып ток өчүрүлөт, металл электроддор кысылганда ширетилген бирикме пайда болгон аймакта кристаллдашуу жүрүп, ширетүү чекитти пайда кылат.

Эгерде, даярдалуучу бөлүктөр тийишкен бүт тегиздик боюнча ширетилсе жана металлдын сортуна, даярдалуучу бөлүктөрдүн кесилишинин аянтына, бириктирүүнүн сапатына жараша коюлган талаптарга жооп берсе, мындай ыкма тийиштирип ширетүү деп аталат.

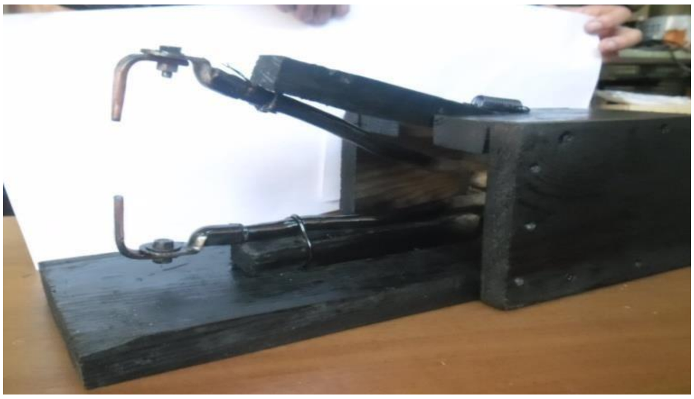
Ширетүү учурунда бириктирүүчү бөлүктөрдүн бирдей эмес жылытуу жана металлдын кычкылдануусу каршылык ширетүү сапатын төмөндөтөт, бул аны колдонуу чөйрөсүн чектейт. Ошондуктан, ширетүү вакуумда же атайын коргоочу газ чөйрөсүндө жүргүзүлүшү мүмкүн б.а. ширетүүнүн сапаты жогорулайт. Ал эми диффузиялык ширетүү методу физикалык -химиялык касиеттери боюнча айырмаланган окшош металлдардан бириктирүүлөрдү түзүү, көп катмарлуу курама материалдардан продукция чыгаруу үчүн колдонулушу мүмкүн. Ширетүүнүн механикалык классы [1-3] көрсөтүлгөн.

Тажырыйба түзүлүшү

Ширетүүнү ишке ашыруучу кандайдыр бир жабдуунун негизги компоненти - чоң трансформация катышы бар кубаттуу трансформатор эсептелет. Мындай трансформатордун милдетин магнитронду азыктандыруучу кубаттуу микротолкундуу мештин (трансформатордун кубаттуулугу болжол менен 1 кВт же андан жогору) трансформатору аткарды.

Трансформатордон керексиз элементтерди алып салгандан кийин, жогорку токту камсыз кыла турган эксперимент түзүлүшүн даярдап алдык (1-сүрөт), трансформатор калыңдыгы (1-2) мм болот “баракчаларын” ширетүүгө жөндөмдүү, эгерде ширетүү учурунда токтун күчү жетишсиз болсо, анда эки (же андан көп) трансформаторду колдонсо болот.

1 –сүрөт. Түзүлүштүн жалпы көрүнүшү.



1-сүрөт. Бириктирип ширетүүчү түзүлүш эки бөлүктөн турат: электрдик жана механикалык

Моделдин электрдик бөлүгү төмөндөөчү трансформатордон туруп анын биринчи орому чыңалуусу 220В туташтырылат, ал эми экинчи оромдон чыккан чыналуу 2В, ширетүүчү тогу (50-60) А жетет, трансформатор аба менен муздайт.

Механикалык бөлүк, электроддордун милдетин аткаруучу жез тилкесинен жасалган, астыңкы бөлүгү кыймылсыз, жогорку электрод разряд аралыгын көзөмөлдөп турууга шарт түзүүчү пружинага бекитилген.

Ширетүүнүн иштөө режими бириктирилүүчү тетиктер аркылуу өткөн ток агымынын убактысына жана кысуу күчүнө жана анын аракетине жараша болот. Адабият маалыматтарына [4] таянып, ширетүү процессинин узактыгы жумшак режимде иштээрин

байкайбыз. Бул режим жылуулук эффектилерине сезгичтиги аз көмүртек болотторду ширетүү үчүн көбүрөөк мүнөздүү.

1-сүрөттөн корүнүп тургандай ширетүүчү трансформатордун электроддору жезден (диаметри 0,7 см) жасалган жана учтары конус формасында (тажырыйба учурунда төмөнкү электрод жалпак болушу мүмкүн). Түзүлүш иштеп жаткан учурда электроддор тышы күчтүн таасири астында кысылгандыктан электроддордун учу алгачкы формасын жоготот, бул учурда өтүп жаткан ток сандык маанисинен четтеп, 1 мм^2 аянтка туура келүүчү ширетүүчү токтун азайышы байкалат. Ошондуктан, электроддордун абалын дайыма көзөмөлдөп туруу зарыл, электроддордун тийишүүчү тегиздиги жалпак өгөө же жылмалоочу кагаз менен бир нече жолу тазаланышы керек.

Бириктирип жана чекиттик ширетүү ыкмасы автомобиль өнөр жайында, прибор жасоодо кеңири колдонулат, себеби жогорку өндүрүмдүү, калдыктуу деформацияларынын төмөндүгү жана автоматташтырууга ыңгайлуу жана салмагы жеңил ж.б.

Азыркы учурда бул ширетүү ыкмасы жука материалдарды бириктирүү үчүн массалык түрдө колдонулгандыктан башка ыкмалар тең келе албайт, [4] авторлору белгилегендей, машина куруу тармагында “каршылык” ширетүү автомобилдик өнөр жайдагы ширетүүнүн 75% аткарат.

Тажырыйба

Ишенимдүү тажырыйба жүргүзүү үчүн 2002 -жылы Япония тарабынан чыгарылган TOYOTA OPA машинасынын металынын сырткы материалын тандадык.

Үлгүлөрдүн калыңдыгы "GUOGEN" электрондук микрометринин жардамы менен өлчөндү, аппараттын тактыгы 0,001 мм. "OPA" машинасынын кузов материалынын калыңдыгы болжол менен 0,5 мм жана аз көмүртектүү болоттон жасалган [4].

Ширетүүчү ток өткөндө, металл "электрод - бөлүк - электрод" (2 -сүрөт) ширетилүүчү чекит тез ысып кетет жана чоң электрдик каршылыкка ээ ~ R = (1.2 - 1.4) Ом. Ширетүүдөн кийин караганда ток өткөн чекитте материалдын эриген аймагы ачык эле байкалып турат, демек ал жерде материалдардын бири – бирине өтүүсүнө толук шарт түзүлдү б.а. фазалык айланууլар болушу толук мүмкүн (тажырыйба көрсөттү).

Электр тогу ширетиле турган бөлүктөрдөн өткөндө, ширетилген чекитте жылуулуктун максималдуу өлчөмү бөлүнүп чыгат жана Джоуль-Ленц закону боюнча бааласак болот.

2-сүрөт. Ширетүү учурундагы көрүнүш

2-сүрөттөн көрүнүп тургандай, ширетүүчү токтун өтө тез убакытта өтүшү менен материал эриген аймакта эмиссиянын бир нече түрүнөн башка дагы жарылуучу эмиссия процессинин бар экендиги байкалат. Авторлор [5], импульс разрядын карап жаткан учурда,

металлдын бетинен жарылуучу эмиссия процессинде бөлүкчөлөрдүн гана эмес эриген материалдардын учуп чыгуусун белгилешкен. Материалды ширетүүнүн баштапкы учурунда эриген материалдын бетинен абага “ыргытылышы”, ал материалдын каршылыгынан эле эмес, материалды даярдоо учурунда металдын бетинде калган оксиддердин ж.б. бетке жутулган керексиз газдардын жана элементтердин физикалык, химиялык байланыштарына байланыштуу аны ширетүү учурунда интенсивдүү чачыроолор көрсөтүп турат (2 -сүрөт).

Бириктирүү жана чекиттик ширетүүдөн кийин эки материалдардын (бириктирүү чекиттеринин саны 7) салмагы торсиондук тараза менен анализденген жана биздин учурда ~ 0,07 грамм материалдын массасы жоголгон (ширетилген 7 чекиттен кийин, орточо алганда арбир чекитте 0,01 грамм).

Ширетүү учурунда эриген металлды абага чачыроо өлчөмү негизинен жарылуучу эмиссия процессине жана электроддордун айланасында түзүлгөн магнит талаасына көз каранды, ширетүүчү чекиттин санынан эриген металлдын чачыроосунан болгон коз карандылыгын болжолдуу графиги, материалдын бетинен эриген чачыроонун абага тароосу, ток өткөн мезгилдин оң жарым мезгилинде өтөургалдуу экендигин айгинеледи.

Тажырыйбанын жүрүшүндө төмөнкү негизги параметрлерди баaладык:

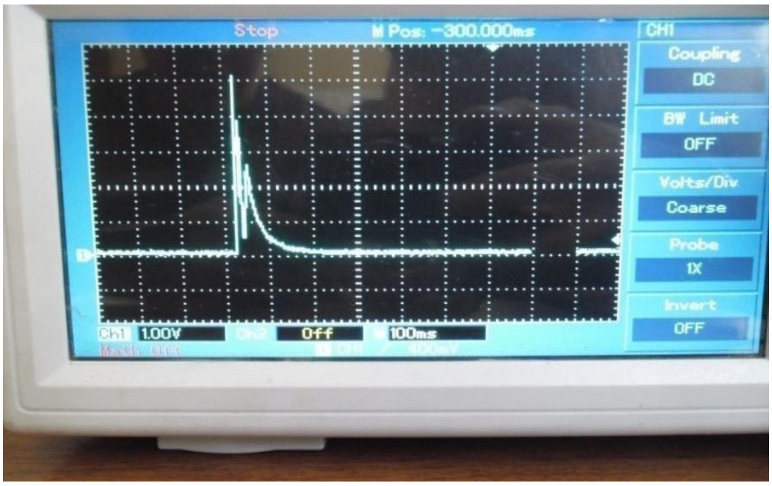
- токтун күчү;
- ток өтүү убактысы;
- ширетүү температурасы.

Электроддордун кысуу күчүн аныктоо

Кысуу күчүн изилдөө үчүн түз жана кыйыр ыкмалар колдонулган.

1. **Кыйыр ыкма** өлчөнүүчү сырткы басымдын манометрге болгон көрсөткүчүнө байланыштуу - кгк /см ^{2}.
2. **Түз ыкма** пьезоэлектрдик эффектти колдонууга негизделген, мында пьезоэлектрдик элемент ага таасир этүүчү күчкө же басымга пропорционалдуу электрдик сигналды жаратат [4].

Манометрдин белгилүү басымында колдонулган сезгич элементтер (датчиктер) атайын даярдалат, андан кийин кысуу күчүн өлчөө үчүн электрод - тетик - электрод колдонулат (3 -сүрөт).



3 -сүрөт. Кысуу күчүнүн осциллограммасы.

Бул осциллограмадан көрүнүп тургандай (3 -сүрөт), кысуу учурунда баштапкы күч 5 кгчейин жетет, кысуунун узактыгы ~ (80 - 100) мсек.

Ширетүү температурасын баалоо

Ширетүүчү булактын жаркырактык температурасын баалоо оптикалык пирометрдиколдонуу менен ишке ашырылды [6-12], 4-сүрөт.

4-сүрөт. Ширетүүчү түзүлүштүн жаркырактык температурасын баалоо

Тажырыйба учурунда электроддордун аралыгы диаметри *d = 0,5 см*, узундугу *l = 3,0* см. өткөргүч аркылуу туюкталып, температурасы эталон булагына салыштырылып аныкталды жана тажырыйба ширетүүчү түзүлүштүн жаркырактык температурасы ~ $(614 - 750)^0$ С экенин көрсөткөн жана тактоочу коэффициенттерди эске алганда чыныгы температура ~ $(856 - 900)^0$С маанилерине барабар. Колдонулган адабияттардын тизмеси

Колдонулган адабияттар:

1. Плазматрондордун эксперименталдык изилдөөлөрү / Редакциясы астында М.Ф. Жуков. – Новосибирск: Наука С.О., 1977. – 383 б.
2. Резистанттык ширетүү жабдуулары: Маалыматтык колдонмо / Ред. В.В.Смирнова – Петербург: Энергоатомиздат, 2000. – 848 б.
3. Николаев Г.А. Машина куруудa ширетүүчү: 4 томдук маалымдама - М.: Машиностроения, 1978 (1-4 томдор).
4. Гуляев А.И. Болоттарды тактык жана рельефтуу ширетуунун технологиясы. –М.: «Машиностроение», 1978.
5. Жайнаков А.Ж., Жусупкелдиев Ш.Импульстук разряд учурунда катоддогу жарылуу – Эл аралык конференциянын материалдары – Бишкек 2011, «Известия» КМТУ, №24. стр.397-401.
6. Сосновский А.Г., Столярова Н.И. Температураны өлчөө. – М.: Стандарттар, чаралар жана ченөө каражаттары комитети, 1970. – 257б.
7. Грановский В.Л. Газдагы электр тогу. - М-Л.: Техникалык жана теориялык адабияттар, 1952, б. 204, 226-227.
8. Садовский Е.М., Малышев К.А., Сазонов В.Г. Болотту ысытуу учурундагы фазалык жана структуралык кайра тузуулер. - Свердловск: Наука, 1954. 210-ж.
9. Он нанометр чечуучу оптикалык микроскоп тузулду. Lenta.ru (13-август, 2007-жыл). Текшерилген күнү 14-август, 2010-жыл. Түп нускасынан архивделген, 21-август, 2011-жыл.
10. Атмосфера // Улуу Совет Энциклопедиясы. 3-бас. / Ч. ред. Прохоров. – М.: Совет энциклопедиясы, 1970. – Т.2. – 384 б.

11. Кременчугский Л. С., Роицина О. В. Пироэлектрдик нурлануу кабылдагычтары. -Киев: Наук.думка, 1979. - 381 б.
12. Жаны материалдар, аларды чыгаруунун жана кайра иштетуу-нун технологиясы. -Илимий эмгектердин жыйнагы, расмий колдонуу үчүн - Киев, 1988-ж.