

Методи за заваряване на метали без използване на електрическа енергия

Ако детството ви е преминало през осемдесетте или деветдесетте години на XX век, тогава вероятно ви е позната думата карбид. По-точно словосъчетанието калциев карбид.



Децата или юношите почти винаги намираха отнякъде парчета от този продукт, подобни на камъни, след като в махалата им, на някой строеж се извършваха ремонтни дейности от бригада, в която имаше и заварчик. Калциевият карбид и днес все още се използва при заваръчни процеси, каквито почти без да бъдат променени се прилагат вече в продължение на повече от 100 години.

XIX век е векът на множество експерименти и технически изобретения. Именно това е столетието, през което е направен пробив в развитието на заваряването, т.е. на процеса на свързване на металите на молекулярно ниво. Тогава именно започва практическото приложение на електро-дъговото заваряване, което по-късно ще се използва дори в космоса. Успоредно с това през този период са разработвани и методите за заваряване на метали без използване на електрическа енергия. И трябва да признаем, че всички тези проучвания не са били напразни. Днес съществуват няколко десетки вида заваряване, които се разделят в три големи класа:

- заваряване чрез стопяване
- заваряване под налягане
- термомеханично заваряване

При всеки от тези класове има видове заваръчни процеси без използване на електрическа дъга. Вероятно, най-известните от тях са газовото заваряване, студеното заваряване и взривното заваряване. Всеки от тях има своя собствена история и особености на приложение.

Газово заваряване

Историята на развитието на газовото заваряване, което се извършва с използване на същия този калциев карбид, за който стана въпрос по-горе, е белязана от интересни перипетии и даже обрати. Първите експерименти по изследването на свойствата на сместа от газове, при чието изгаряне се получават високи температури, започват още в края на XVIII век. Терминът „газово заваряване“ се появява след 1840 година. За първи път е използван от френския изобретател Йожен Панон Десбасейн де Ришмон (Eugène Panon Desbassayns de Richemont) в научна статия за заваряване на оловото.

Този метод за свързване на метали е активно проучен от друг французин - Анри Луис Льо Шателие, който през 1895 г. при изгаряне на смес от ацетилен и кислород получава високотемпературен пламък - повече от 3000 °C. Резултатите били налице, но самият процес дълго време не успява да получи масово разпространение.



Ацетиленовият газ е открит още през първата половина на XIX век, а през 1863 г. дори е изкуствено синтезиран, но това са били само лабораторни експерименти. Те не успяват да осигурят големи обеми за масово приложение, при това с ниска цена. Едва през 90-те години на XIX век, почти едновременно във Франция и Съединените щати, е разработен индустриален метод за производство на калциев карбид от варовик и въглища. Този продукт става източник на ацетилен, който се получава чрез смесване на вода и калциев карбид в специални съдове.

Но и това не било достатъчно. Били необходими също и специални горелки, в които ацетиленът, при смесването му с кислород, би могъл да осигури висока температура на горене на газовата смес, и по този начин да се разработи една сполучлива технология за заваряване на металите. И така, през 1903 година, френските инженери Едмон Фуше и Шарл Пикар са първите, които успяват да разработят и патентоват такъв агрегат.

Едва след това става възможно да се ускори разпространението и да се разшири обхватът на приложение на газовото заваряване. Не било никак лесно, тъй като по това време електродъговото заваряване вече повече от 10 години се прилагало активно. Но някъде към средата на 30-те на миналия век именно газовото заваряване се налага като основният метод за свързване на метали. Той бил сравнително евтин, удобен и надежден. Освен това оборудването за кислород и ацетилен било по-компактно и удобно преносимо в сравнение с генераторите на ток за поддържане на електрическа дъга.

Но през 30-те години на XX век настъпва технологичен пробив в електрическото заваряване: намаляват размерите на източниците на захранване, те стават по-мобилни и започва автоматизацията на този процес. В резултат на това газовото заваряване загубва основните си предимства. Имало вероятност с времето то напълно да изчезне, подобно на много технологични анахронизми, или да бъде използвано само в много редки случаи.

Това обаче не се случило. Научните изследвания в тази област довеждат до това, че процесът коренно се променя. Кислородните горелки започват да се използват не толкова за заваряване, колкото за рязане на метали. Това поставя началото на нов етап в технологичното развитие. Появяват се научни институти и големи заводи за производство на специално оборудване – оксигенови апарати, които се използвали за рязане, заваряване и наваряване на метали чрез изгаряне на газове.

Заваряване чрез взрив

Заваряването чрез взрив (или взривно заваряване) е един от сравнително новите способи за свързване на метали. Използва се за заваряване на метали, притежаващи различни свойства. Комбинацията им дава възможност да се получи уникален материал – биметал или плакиран метал. Едната страна на такъв метален лист може успешно да устои на корозия, а другата може да бъде твърда или устойчива на износване. Счита се, че технологията за заваряване на метали с използването на този метод успява да разкрие своя потенциал през Втората световна война. Тогава били открити фрагменти от гилзи от снаряди, които след експлодирането им били плътно заварени към други метални предмети. Именно на този факт обърнали своето внимание изследователите. И още в началото на 60-те години на миналия век в САЩ е разработен и патентован практически метод за заваряване чрез взрив. Това било дело на компанията DuPont.

Така тази технология получава бързо развитие и широко разпространение. Днес тя се използва за

получаване на биметали, които се използват в различни области на промишлеността. Понякога при този процес се използват не два, а три или дори четири вида метали, от които се получава един вид "сандвич". Ако единият от слоевете е много по-тънък от другия, тогава този процес се нарича плакиране (слепване на метални листове под налягане).

В общи линии, процесът на заваряване чрез взрив може да бъде описан по следния начин. Два или повече слоя метал се поставят на кратко разстояние един от друг под ъгъл или успоредно. Взривното вещество се нанася равномерно върху горния плакиращ слой. След това настъпва контролирана експлозия, която довежда до съединяване на слоевете и появата на материал, притежаващ свойствата и на двата метала.

Но в практиката нищо не е толкова просто, както изглежда на теория. Необходимо е да се спазват огромен брой сложни технологични изисквания: от ъгъла и скоростта на детонацията до осигуряването на взривна безопасност в помещенията, където се прилага този метод на заваряване.

Днес съществуват до 300 комбинации от различни метали, които могат да бъдат свързани по този начин. Биметалите, получени с помощта на взривното заваряване, повишават надеждността на оборудването и намаляват себестойността на продуктите. Всъщност в този случай е възможно да се намали използването на скъпи метали, които могат да бъдат нанесени върху метална основа, чиято цена е по-ниска.



Студено заваряване

Студеното заваряване е може би най-старият метод за свързване на метали. Смята се, че е използван още през VIII – IX век пр. н.е. за изработване на изделия от самородни късове скъпоценни метали. През късната бронзова епоха хората обработвали с каменни чукове ковки метали – злато, сребро, мед. И постепенно нашите предци разбират, че парчетата от тези метали здраво се свързват помежду си дори без нагряване от външни източници на топлина. Всъщност това били първите опити за използване на студеното заваряване. Първоначално то се използвало за увеличаване на размера на метални изделия, след това - за направата на украшения. През 40-те години на XX век съвременната наука признава студеното заваряване като неразделна част от материалознанието.

Но използването на този метод е ограничено. С негова помощ могат да се обработват само ковки метали, при което те се свързват помежду си чрез триене, компресия или удар. Чрез студеното заваряване се свързват такива метали, като сребро, алуминий, олово, мед, цинк, никел и някои други. За процеса са необходими две чисти, гладки повърхности от един и същ метал.

Основното предимство на студеното заваряване е липсата на чужди примеси в заваръчния шев, които са почти неизбежни при електрическото и газово заваряване. Поради това то активно се прилага в електрониката и електротехниката, където е важно да се използват чисти токопроводни метали - мед и алуминий. Един от най – перспективните съвременни методи за заваряване на метали без нагряване е нанотехнологията. Вече е доказано, че за свързването на метални микро- и наночастици дори не е необходимо налягане, а единствено осъществяването на контакт помежду им в продължение на няколко секунди.

Но терминът "студено заваряване" има и още едно значение, което може да бъде подвеждащо. Днес в почти всеки магазин можете да закупите лепило със същото название. Обикновено това е двукомпонентно вещество на основа епоксидна смола. Може да се използва за извършване на аварийни

ремонти: за запълване на дупка, пукнатина или свързване на счупена метална част. Тоест, за решаване на проблемната ситуация преди пристигането на заварчика. И ако при вас дойде газов заварчик, бихте могли да го помолите да ви даде парченце калциев карбид..., само за да си спомните детството.

<https://metinvestholding.com/bg/media/news/sposobi-svarki-metallov-bez-ispoljzovaniya-elektricheskoj-energii>