

Установлено, что при увеличении величины усилия сжатия электродов возникает значительная пластическая деформация, приводящая к подавлению роста расплавленного ядра с вытеснением металла в оклошовную зону и образованием пластического пояска. Это подтверждается стабильным ростом высоты и диаметра отпечатка. При этом соответственно уменьшаются размеры ядра.

При $P=100$ кг ядро расплавленного металла сдвинуто в сторону тонкой заготовки. Размеры ядра сравнимы с размерами при высоких значениях величин времени сварки. При увеличении P до 300 кг ядро уменьшается в размерах и имеет форму одностороннего вогнутого эллипса. Наблюдается явное вытеснение металла из зоны кристаллизации и образование пластического пояска, свойства которого в значительной степени определяют свойства сварного соединения.

Выводы.

Наиболее оптимальным режимом процесса сварки является режим сварки при времени протекания сварочного тока $t_{св}=0,24$ с и усилия сжатия электродов $P=300$ кг.

Форма ядра имеет эллиптическую форму, расположение ядра относительно поверхности контакта деталей симметрично, размеры и прочностные характеристики соответствуют рекомендуемым режимам.

УДК 621.762.8

Проектирование оснастки для изготовления волок из композитов алмаз – карбид кремния

Студент гр. 104616 Сергеев М.В.

Научный руководитель – Ковалевский В.Н.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью настоящей работы является проектирование оснастки для прессования заготовок - волок, используемых для волочения кордовой проволоки. Волоки изготавливают из твердого сплава, так как они работают в условиях высоких температур, давлений и агрессивных сред. Для замены твердого сплава предлагается использовать композиционный материал алмаз–карбид кремния.

Поставленная цель объясняется тем, что стойкость к абразивному износу, как показали исследования, композит алмаз – карбид кремния превосходит твердые сплавы в 30 раз. Кроме того, критерием эксплуатационных свойств волочильного инструмента является стойкость при волочении, как свойство волоки противостоять изменению формы, размеров и качества поверхности канала волок. Основными показателями свойств материала является износостойкость, трещиностойкость и прочность на сжатие.

Для осуществления процесса проектирования оснастки для прессования выбирается волока – заготовка типоразмером 10x8 мм. Этапы проектирования оснастки включают в себя следующие расчеты:

- 1) выбор схемы прессования. Для получения заготовок с равномерной плотностью по всему объему выбирается схема двухстороннего прессования;
- 2) определение объема готовой детали;
- 3) расчет относительной плотности спрессованной детали;
- 4) расчет навески порошка на одну деталь. Основным условием получения необходимых значений плотности брикета, формы, размеров и свойств готовых изделий является правильный и точный расчет навески порошка, приходящегося на одну деталь;
- 5) определение размеров камеры засыпки, полости матрицы, пуансонов.

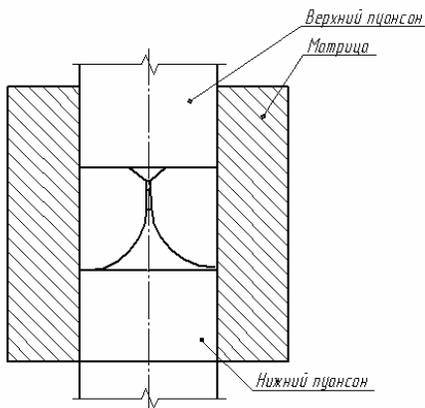


Рис.1 Оснастка для прессования

Важнейшим условием обеспечения стойкости элементов пресс-формы является правильный выбор материала, т.к. пресс-форма должна выдерживать высокие напряжения сжатия и растяжения и хорошо противостоять абразивному износу прессуемым порошком. Ввиду этого следует применять стали, обладающие высокой прочностью и износостойкостью. Износостойкость элемента пресс-формы оценивается количеством циклов прессования, при котором матрица изнашивается на 0,1 мм. Широкое применение для холодных штампов и пресс-форм получили инструментальные легированные стали, обладающие высокой износостойкостью, малой деформируемостью и другими особыми свойствами. Принимаем материал матрицы и пуансонов сталь ХВГ (ГОСТ 8560-78). Количество циклов прессования при усилии в 10 кН (как в нашем случае) для матрицы

составляет порядка 60 тысяч, для пуансонов – 70 тысяч циклов. Вид оснастка в сборке для прессования заготовок-волокон представлена на рисунке 1.

Поставленная цель по изготовлению волокон для производства кордовой проволоки полностью себя оправдывает, т.к. большинство мировых производителей автомобильных шин используют белорусский металл-локорд.

УДК 621.791.75.042

Выбор среды для механизированной дуговой сварки стали 09Г2С для основания кузова бортового автомобиля МАЗ-53366

Студент гр. 104815 Жукович Д.В.
 Научный руководитель – Голубцова Е.С.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Целью настоящей работы является предложение по замене смеси CO_2 на $Ar+CO_2$, используемой при механизированной дуговой сварке стали 09Г2С плавящимся электродом.

В настоящее время сварка является неотъемлемой частью технологического процесса производства автомобиля, а также ремонта его сварных конструкций. Основание является частью кузова бортового автомобиля МАЗ-53366. Оно состоит из шестнадцати сборочных единиц и различных видов деталей. Одним из основных звеньев борта являются кронштейны, лонжероны, поперечины и балки. Бортовой автомобиль МАЗ-53366 предназначен для перевозки различных грузов. При их перевозке, основание, которое является неотъемлемой частью платформы, испытывает различные нагрузки. Данная конструкция изготавливается из стали марки 09Г2С.

09Г2С - низколегированная сталь, которая не требует термообработки до и после сварки. Она хорошо сваривается дуговой сваркой в защитных газах и автоматической сваркой под флюсом, не образуя при этом холодных и горячих трещин. Свойства сварного шва и околошовной зоны близки к свойствам основного металла. Как известно, на свариваемость сталей большое влияние оказывает их химический состав. Химический состав стали 09Г2С представлен в следующей таблице 1:

Таблица 1 - Химический состав стали марки 09Г2С, % (ГОСТ 19281-89)

| Химический элемент | C | Si | Mn | Cr | Ni | Cu | Ni | As | S | P |
|--------------------|-------|-----------|-----------|------|------|------|--------|-------|-------|--------|
| Содержание | <0,12 | 0,5...0,8 | 1,3...1,7 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,008 | <0,08 | <0,04 | <0,035 |

Углерод является наиболее важным элементом в составе стали, определяющим почти все основные свойства стали в процессе обработки, в том числе свариваемость. Чем меньше углерода, тем лучше свариваемость. Эмпирически свариваемость можно определить по эквивалентному содержанию углерода по формуле:

$$C_s = C + Cr/5 + Mo/5 + V/5 + Mn/6 + Ni/15 + Cu/15 + 0,0024S,$$

где S - толщина свариваемых металлов, $C, Mn, Cr, Ni, Mo, V, Cu, P$ - содержание в процентах соответственно углерода, марганца, хрома, никеля, молибдена, ванадия, меди и фосфора.

Стали, у которых $C_s = 0,2...0,35$ свариваются хорошо, а при $C_s = 0,35...0,45$ свариваются удовлетворительно.

Для стали марки 09Г2С толщиной 3 мм, используемой для изготовления основания части кузова бортового автомобиля МАЗ-53366 эквивалентное содержание углерода равно:

$$C_s = 0,1 + 0,25/5 + 1,5/6 + 0,25/15 + 0,0024 \cdot 3 = 0,441\%.$$

Следовательно, сталь сваривается удовлетворительно без подогрева.

Легирующие элементы, растворяясь в феррите, уменьшают размер зерна и, увеличивая склонность аустенита к переохлаждению, способствуют измельчению карбидной фазы. Поэтому низколегированные стали, как пример этому сталь 09Г2С, по сравнению с углеродистыми сталями обыкновенного качества имеют более высокие значения временного сопротивления и предела текучести при сохранении хорошей пластичности, меньшей склонности к старению и хрупким разрушениям. Поэтому сталь 09Г2С подходит для сварных конструкций, работающих при низких (до $-70^\circ C$) и умеренных (до $+30^\circ C$) температурах и подвергающихся непосредственному воздействию статических и знакопеременных нагрузок. При подготовке основания из этой стали к сварке зачистке от масла, грязи и ржавчины подвергаются те поверхности, которые подлежат сварке.