

Выбор способа и технологии сварки зависит от технических требований, предъявляемых к узлу, удобства эксплуатации, химического состава и технологических свойств свариваемой стали, возможности механизации и автоматизации процесса и его экономичности.

В настоящее время для сборки основания кузова бортового автомобиля МАЗ-53366 используют механизированную дуговую сварку в углекислом газе плавящимся электродом. Этот способ имеет ряд недостатков, так как требует дополнительных затрат на зачистку от брызг свариваемого металла и сопла горелки полуавтомата, причем брызги довольно сильно привариваются к металлу.

Во избежание вышеперечисленных недостатков в настоящей работе предлагается заменить механизированную сварку в углекислом газе плавящимся электродом на сварку в смеси состава  $Ar+18\%CO_2$ , а также заменить применяемое сварочное оборудование на более современное (применение инверторных источников питания).

По сравнению со сваркой в  $CO_2$  сварка в смеси  $Ar+CO_2$  позволяет улучшить показатели пластичности сварного шва. В таблице 2 приведены ориентировочные результаты статических испытаний сварных соединений из стали 09Г2С, выполненных в  $CO_2$  и в смеси  $Ar+CO_2$ , на разрыв и угол загиба.

Таблица 2 – Механические свойства сварных швов из стали 09Г2С, выполненных в  $CO_2$  и в смеси  $Ar+CO_2$

Способ сварки	Предел прочности, МПа	Угол загиба, градусы
Сварка в $CO_2$ , проволока Св08Г2С	540...545	85...117
Сварка в смеси $Ar+CO_2$ , проволока Св08Г2С	540...546	178...182

Испытания свидетельствуют, что показатели прочности при изменении состава защитной среды практически не меняются, а показатели пластичности (угол загиба) при сварке в смеси  $Ar+CO_2$  в 1,8 раза выше, чем при сварке в  $CO_2$ .

Существенно растет и ударная вязкость металла шва. Испытания, проведенные при температуре  $T = 233K$  ( $-40^{\circ}C$ ) показали, что ударная вязкость швов, сваренных в смеси  $Ar+CO_2$ , в два раза выше, чем при сварке в  $CO_2$ . Это показывает особую целесообразность применения смеси  $Ar+CO_2$  для сварки конструкций, эксплуатирующихся при отрицательных температурах в условиях переменных и ударных нагрузок.

Несмотря на то, что смесь  $Ar+CO_2$  дороже чистого технического  $CO_2$ , при выборе рациональной схемы снабжение предприятия смесью и с учетом затрат на зачистку свариваемого металла от брызг, сварка в смеси  $Ar+CO_2$  в ряде случаев оказывается дешевле сварки в чистом углекислом газе.

Анализируя вышеперечисленные преимущества механизированной сварки в смесях  $Ar+CO_2$  над сваркой в чистом  $CO_2$ , как результат проведенных предварительных испытаний рекомендуется в качестве защитного газа использовать смесь  $Ar+CO_2$ .

УДК 621.79:669.017

#### Изучение структуры зоны термического влияния в стали 45 в зависимости от режимов ручной дуговой сварки

Студент гр. 104817 Громов С.А.  
 Научный руководитель – Голубцова Е.С.  
 Белорусский национальный технический университет  
 г. Минск

Целью настоящей работы является исследование микротвердости и микроструктуры в сварных образцах, выполненных ручной дуговой сваркой.

К среднеуглеродистым конструкционным сталям по классификации, принятой в сварочной технике, относятся стали, содержащие 0,26—0,45% С. Эта группа сталей находит применение в судостроении, машиностроении и других отраслях промышленности для изготовления сварных изделий и конструкций, работающих в различных условиях при воздействии статических, циклических, ударных и других видах нагружения. Температурная область применения сварных изделий этих сталей  $-5...+60^{\circ}C$ .

Свариваемость конструкционных среднеуглеродистых сталей определяется их способностью переносить тепловой режим сварки без образования в сварном соединении участков металла с пониженными пластическими свойствами, способствующими возникновению трещин или разрушению сварных соединений при эксплуатации. Повышенное содержание углерода предопределяет значительные трудности сварки этих сталей. В рассматриваемых сталях малопластичные и хрупкие участки образуются в зонах, где металл перегревается при сварке выше температур  $A_{c3}$ , а при последующем охлаждении в его структуре фиксируется наряду с мартенситом остаточный аустенит. Поэтому основным критерием свариваемости этих сталей явля-

ется склонность к холодным трещинам. Трещины могут возникать как в интервале температур образования мартенсита, так и спустя некоторое время после остывания сварного соединения. При этом, чем выше уровень остаточных напряжений, тем вероятнее образование холодных трещин.

Критическая скорость охлаждения среднеуглеродистых сталей при закалке намного ниже, чем у низкоуглеродистых сталей в связи с заметным увеличением интервала малой устойчивости аустенита. Поэтому при охлаждении этих сталей даже на воздухе часть аустенита может переохладиться и претерпевать превращение ниже температуры  $M_n$ . В условиях нагрева и охлаждения ЗТВ при сварке даже в наиболее перегретых участках с гомогенным аустенитом при повышенной скорости охлаждения может образовываться мартенсит.

В настоящей работе исследовали влияние режимов ручной дуговой сварки стали 45. Исходное состояние свариваемых сталей - закалка с отпуском (400 и 600 °С) и нормализация. Сварку осуществляли при следующих режимах:  $I=150$  А,  $I=100$  А,  $U=22$  В, скорость сварки 6...8 м/ч.

Распределение микротвердости основного металла и участка ЗТВ в сварных образцах представлены на рисунках.

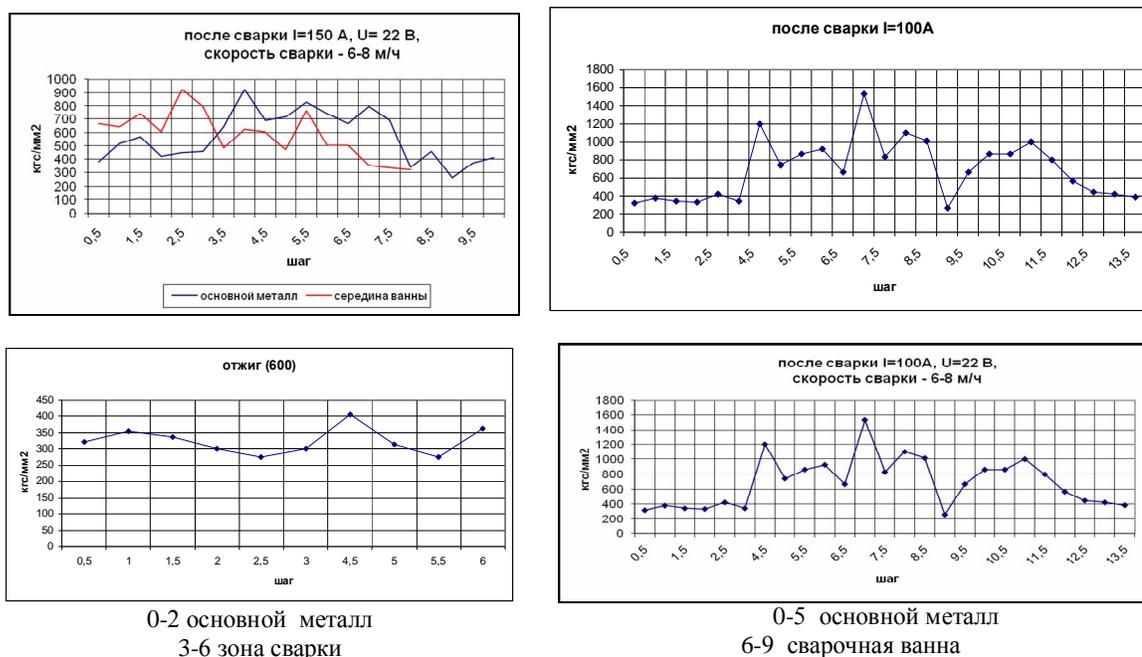


Рисунок 1 – Распределение микротвердости по сечению образца из стали 45 и ее участка ЗТВ ( $\times 500$ )

УДК 621.785.52

### Исследование возможности использования гартцинка для цинкования стальных изделий методом термодиффузионного насыщения

Студент гр.104616 Резвицкий Н.С.  
 Научные руководители – Урбанович Н.И., Комаров О.С.  
 Белорусский национальный технический университет  
 г.Минск

Основным методом борьбы с поверхностной коррозией стальных изделий является нанесение на их поверхность различных покрытий. Среди многочисленных защитных покрытий цинковые являются одними из наиболее эффективных и распространенных. Существует много способов цинкования, но широкое распространение получил способ горячего цинкования, основанный на взаимодействии поверхности цинкуемых изделий с расплавом цинка при температуре 440-480°С. Этот способ имеет недостатки, к основным из которых следует отнести: сложность получения равномерных по толщине покрытий при обработке мелкомерных и сложных по конфигурации изделий, склонность к деформации из-за быстрого нагрева и охлаждения.

Термодиффузионный метод цинкования изделий в отличие от горячего цинкования лишен ряда недостатков, присущих горячему цинкованию. Большим преимуществом этого способа является простота