

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ ТРЕНИЯ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ*А.Н. Березовский, студент группы 10А11**Научный руководитель: Зайцев К.В.**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского**Томского политехнического университета**652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Рассматривается технология позволяющая сваривать металлы при высокой скорости вращения специального инструмента. Технологию возможно осуществлять при помощи стандартного фрезерного станка. Основой данной технологии является трение вращающегося инструмента цилиндрической формы между двух соединенных торцами или внахлест пластинами металла. В результате трения скольжения осуществляется фрикционный нагрев и массоперенос металла, которые характерны для трения скольжения металлических материалов. В этом случае температура и напряжения в поверхностных слоях металлов, примыкающих к инструменту, приводят к формированию деформированного слоя путем фрагментации исходной структуры и движения трехмерных структурных элементов (фрагментов) по схеме «сдвиг – поворот». Дополнительным фактором, обеспечивающим перемешивание материалов и образование прочного соединения двух пластин, является вращение инструмента [1]. На рисунке 1 представлена схема сварки трением с перемешиванием (СТП).

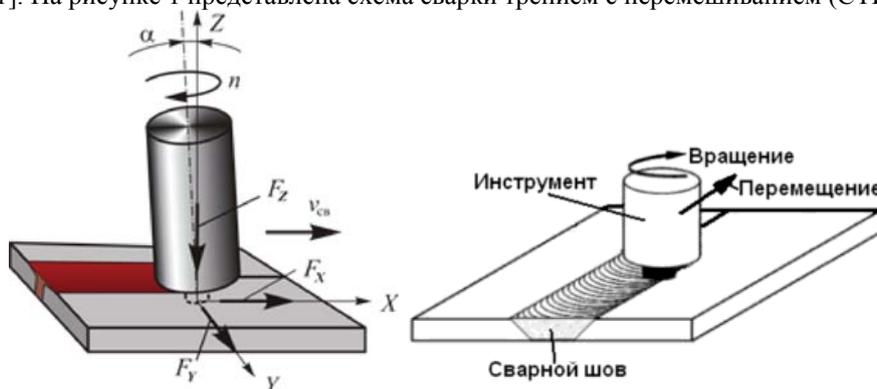


Рис. 1. Схема процесса сварки трением с перемешиванием

При сварке перемешиванием происходит локальное размягчение заготовок посредством тепла, выделяемого за счет трения вращающегося инструмента (без плавящегося элемента), благодаря чему происходит пластификация свариваемых материалов, позволяющая перемешивать их в зоне стыка.

Преимуществом метода СТП по сравнению с обычными методами сварки можно считать отсутствие расплава при сварке трением и дефектов, обусловленных затвердеванием жидкого металла. Поскольку процесс осуществляется при температуре ниже температуры плавления, в сварных деталях практически отсутствуют искажения и поводки. Сварной шов, полученный сваркой трением с перемешиванием, как правило, свободен от недостатков, присущих обычным соединениям, полученным методами плавления металла. Это обусловлено характером массопереноса материала в результате фрикционного взаимодействия инструмента и контактирующего с ним металла. В процессе сварки трением с перемешиванием отсутствует расплав металла и вызванные его затвердеванием дефекты в виде дендритной структуры, усадочных раковин, непроваров, шлаковых включений, скопленных газовых пор и др [1,2].

Отличительной особенностью технологии СТП от других методов сварки металлов является тот факт, что соединение материалов осуществляется без их плавления. Тепло, генерируемое трением вращающегося рабочего стержня инструмента со свариваемыми поверхностями, размягчает материал заготовок. Вследствие дополнительного к вращению осевого давления и поступательного движения инструмента, материал заготовок, находясь в пластичном состоянии, смешивается, переходя с фронтальной стороны инструмента к задней, где, охлаждаясь, затвердевает. На рисунке 2 представлены рабочие части инструментов для СТП.



Рис. 2. Рабочие части инструментов для СТП

При сварке перемешиванием достигается меньшая пиковая температура, чем при дуговой сварке, что ведет, в свою очередь, к уменьшению продольной и поперечной деформации. Тем не менее, сами сварные швы, полученные методом СТП, не свободны от остаточных напряжений. Баланс остаточных напряжений при СТП может дать в результате почти плоские швы в материалах практически любой поддающейся сварке толщины [3].

Некоторые формы алюминиевых сплавов и других материалов, например, отливки, трудно или невозможно сварить с помощью традиционной дуговой сварки из-за проблем с образованием хрупкой фазы и трещин. Для этих сплавов одна только свариваемость уже может явиться решающим критерием в пользу применения СТП вместо традиционной дуговой сварки или других технологий соединения, например, механического скрепления.

Необходимое условие при сварке перемешиванием – чтобы свариваемые заготовки жестко удерживались в нужном положении. Во-первых, заготовки во время сварки не должны расходиться по стыку под действием сварочного инструмента, а во-вторых, они должны оставаться плотно прижатыми к опорной вставке, обеспечивая тем самым ровный шов.

Рассмотрен основной процесс сварки трением с перемешиванием и его технологические особенности при его выполнении. Данный метод имеет свои преимущества так и недостатки.

Литература.

1. <http://www.science-education.ru/113-11292> (17.06.14)
2. http://www.umpro.ru/index.php?page_id=17&art_id_1=242&group_id_4=74 (17.06.14)
3. <http://www.mirprom.ru/public/svarka-treniem-peremeshivaniem.html> (17.06.14)

ВКЛАД КУФАРЕВА Г.Л. В РАЗВИТИЕ ТОМСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Д.Э. Шавдуров, студент группы 10А21

Научный руководитель: Ласуков А. А.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: shavdurov@yandex.ru

Родился Георгий Леонидович 11 мая 1927г. в г.Томске. В 1930 г. переехал с семьей в г. Ново-



Рис. Куфарев Георгий
Леонидович

сибирск, где прошли его детские и школьные годы. В январе 1942 г., после 1 четверти 8-го класса, поступил на работу дежурным электриком одного из предприятий Новосибирска, где проработал до марта 1944 г. Одновременно с работой сдавал экзамены за 8-10 классы, что позволило в марте 1944 г. поступить на подготовительное отделение Донецкого индустриального института, находившегося в те годы в эвакуации в г.Прокопьевске. Закончив с отличием подготовительное отделение в 1944 г., Куфарев Г.Л. был зачислен студентом Донецкого индустриального института на горно-механический факультет. Однако в Донецк не поехал, поступив в Томский индустриальный институт (ТИИ) на механический факультет.

В 1949 г. с отличием закончил ТПИ и был зачислен на должность ассистента кафедры «Теоретическая механика». В 1950-1953