

Блау Александр Алексеевич

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ СВАРОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

В статье приведены способы устранения ошибок и недочетов в конструкции приспособления для сварки с помощью инструментов 3D-моделирования. Представлены технические характеристики сварочного роботизированного комплекса для сварки алюминиевых изделий. Рассмотрены проектирование специального приспособления, его моделирование в 3D и программа 'RobotStudio' для эмуляции технологического процесса сварки на робототехническом комплексе.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/12/5.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 12 (102). С. 28-30. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/12/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 62

Технические науки

В статье приведены способы устранения ошибок и недочетов в конструкции приспособления для сварки с помощью инструментов 3D-моделирования. Представлены технические характеристики сварочного роботизированного комплекса для сварки алюминиевых изделий. Рассмотрены проектирование специального приспособления, его моделирование в 3D и программа 'RobotStudio' для эмуляции технологического процесса сварки на робототехническом комплексе.

Ключевые слова и фразы: приспособления для сварки; сварочный роботизированный комплекс; сварка алюминиевых изделий; RobotStudio; 3D-моделирование приспособлений.

Блау Александр Алексеевич

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
Esperanto17@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ СВАРОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА[©]

Введение

На данный момент все больше предприятий внедряют роботизированные сварочные комплексы в свои производственные мощности [1] ввиду более высокой производительности и безопасности процесса сварки. Для закрепления и базирования сварных изделий (особенно сложной формы и конструкции) применяют специальные приспособления, которые характеризуются возможностью наиболее выгодного порядка сварки, быстрым отводом тепла от детали и мн. др. [2]. Чтобы избежать ошибок и недоработок, при проектировании используются инструменты трехмерного моделирования и эмуляции технологического процесса на сварочном роботе. Очень важно найти такие ошибки до изготовления приспособления, чтобы избежать затрат на повторное изготовление и не допустить повреждения свариваемой конструкции либо рабочего органа манипулятора. Рассмотрим процесс проектирования приспособления для сварки на роботе IRB-2600 с использованием инструментов 3D-моделирования и симуляции сварочного процесса на примере простой конструкции.

1. Описание роботизированного сварочного комплекса

Робототехнический комплекс для сварки (Рис. 1) имеет некоторые функциональные возможности, такие как управление автоматизированным процессом сварки: запуск и остановка программы, выбор параметров сварки, управление в ручном режиме манипулятором и позиционером при помощи джойстика управления на выносном пульте; наблюдение за ходом производственного процесса из безопасной зоны.

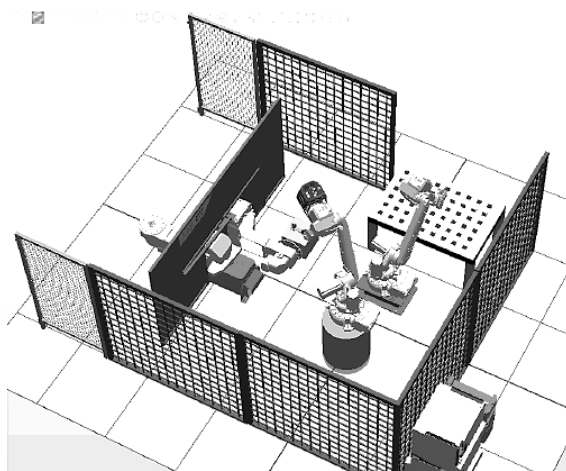


Рис. 1. Роботизированный сварочный комплекс. Скриншот сделан в программе RobotStudio

Данный роботизированный комплекс состоит из робота-манипулятора IRB 2600, стола-позиционера IRBP 250, контроллера IRC5, защитных ограждений, системы безопасности и вентиляции.

Робот IRB 2600 ID имеет следующие технические характеристики:

- количество осей: 6;
- погрешность позиционирования: 0,07 мм;
- погрешность траектории: 0,20 мм.

Робот *IRB* при помощи технологии *TrueMove* может проходить по заданной траектории с точностью, не зависящей от скорости. Его возможность *QuickMove* сводит к минимуму время цикла, максимизируя ускорение в каждый момент времени.

В комплекте также поставляется специальная программа *RobotStudio* [4], при помощи которой можно эмулировать технологический процесс сварки и выявить все ошибки и недочеты в конструкции изделий еще до запуска процесса сварки на роботе.

2. Проектирование специального приспособления

Чтобы закрепить свариваемое изделие (Рис. 2) на позиционере сварочного роботизированного комплекса, необходимо разработать специальное приспособление, на котором будет установлено и базировано данное алюминиевое изделие. Линиями по контуру изображены сварные швы, которые необходимо нанести. Само изделие представляет собой полый куб без одной стороны.

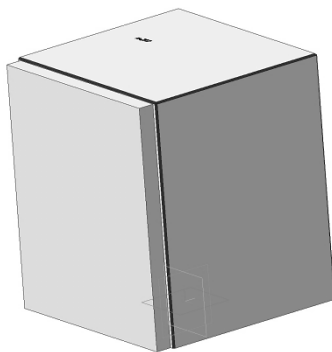


Рис. 2. Свариваемое изделие

Первым шагом было создание 3D-модели свариваемого изделия. Далее, исходя из его конструкции и размеров, проектировалось приспособление [3]. Было разработано основание с ограничителями для базирования алюминиевого корпуса. Точная установка изделия необходима, чтобы размеры изделия после сварки попадали в поле допуска. Следующим шагом было моделирование прижимных механизмов. Первая пара прижимов предназначена для ограничения перемещения свариваемого изделия в стороны и представляет собой конструкцию, состоящую из стойки, которая крепится к основанию, винтового механизма и прижимной пластины. Вторая пара прижимов, помимо ограничения перемещения в стороны, также служит для того, чтобы не дать изделию перемещаться вверх. Конструкция у этого прижима – такая же, как у первого, за исключением удлиненной стойки, к которой крепится прижимная пластина, ограничивающая вертикальное перемещение. По 3D-модели свариваемого изделия и приспособления были проверены геометрия и совпадение размеров. Полученное в результате сварочное приспособление изображено на Рисунке 3.

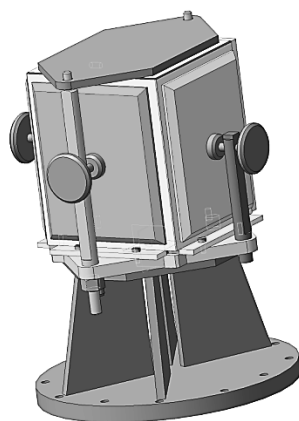


Рис. 3. Приспособление для закрепления изделия

Для наблюдения за технологическим процессом сварки использовался симулятор *RobotStudio* с целью проверки возможности столкновения робота с различными объектами. Данный эмулятор представляет собой среду 3D-моделирования, в которую загружена 3D-модель сварочного робота и позиционера. Для представления технологического процесса необходимо загрузить модели свариваемого изделия и приспособления к нему, а также определить их в трехмерном пространстве (задать координаты). Далее можно наблюдать за сваркой на данном роботизированном комплексе при помощи встроенных инструментов анимации. Эта программная среда позволяет обнаружить ошибки в конструкции свариваемого изделия или приспособления, а также отсутствие возможности подхода робота еще до технологического процесса сварки.

В процессе эмуляции технологического процесса сварки данного приспособления в выше упомянутой программной среде было обнаружено, что упор, установленный сверху, мешает роботу нанести пару сварочных швов. Было принято решение упростить конструкцию и убрать данный упор, а также одну пару прижимных механизмов, на которые этот упор крепился. Данная конструкция приспособления (Рис. 4.) позволяет манипулятору робота корректно нанести сварные швы.

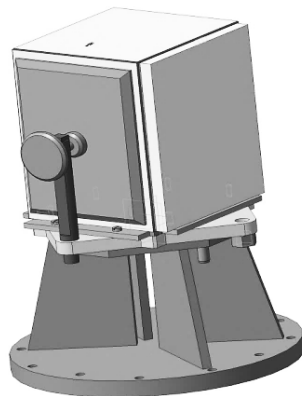


Рис. 4. Приспособление после изменения конструкции

В процессе эксплуатации приспособления было обнаружено, что стойки прижимных механизмов отклоняются от исходного положения, и свариваемое изделие смещается, вследствие чего после сварки размеры этого изделия не попадают в поле допуска. К сожалению, увидеть такой недочет в процессе моделирования и эмуляции невозможно. Чтобы исправить данную недоработку, было принято решение усилить стойки прижима и тем самым увеличить жесткость этой конструкции. Отклонения прижимных механизмов уменьшились, и размеры свариваемого изделия попали в поле допуска.

Заключение

Моделирование приспособления в 3D и эмуляция технологического процесса в программной среде *RobotStudio* помогают выявить ошибки в конструкции приспособления, обнаружить отсутствие возможности подхода сварочного робота к конструктивным элементам свариваемого изделия и мн. др., вследствие чего появляется возможность сократить расходы и затрачиваемое время на изготовление сварочного приспособления. Но такими программными средствами возможно выявить далеко не все недочеты спроектированного изделия, к примеру усилия, способные сместить изделие или деформировать в процессе сварки.

Приспособления играют большую роль в процессе сварки, позволяя расширить технологические возможности сварочного оборудования и повысить производительность. Поэтому проектирование таких приспособлений является серьезной задачей на любом производстве.

Список литературы

1. **Каковы темпы внедрения роботов в России?** [Электронный ресурс]. URL: <http://belfingroup.com/o-belfingrupp/publikaczii/kakovy-tempy-vnedreniya-robotov-v-rossii.html> (дата обращения: 14.12.2015).
2. **Сварочные приспособления и механизмы. Базирование деталей в приспособлениях** [Электронный ресурс]. URL: <http://www.svarmehan.ru/11.php> (дата обращения: 14.12.2015).
3. **Хайдарова А. А.** Сборочно-сварочные приспособления. Этапы конструирования: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2013. 132 с.
4. **It's Just Like Having the Real Robot on Your PC!** [Электронный ресурс]. URL: <http://new.abb.com/products/robotics/robotstudio> (дата обращения: 14.12.2015).

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES USING 3D-MODELING OF WELDING ACCESSORIES FOR AUTOMATED ROBOTIC COMPLEX

Blau Aleksandr Alekseevich

*Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin
Esperanto17@mail.ru*

The article describes the methods to eliminate errors and shortages in the welding accessory construction by 3D-modeling tools. The author presents technical characteristics of a robotic welding system for aluminium welding. The paper focuses on projecting a special accessory and its 3D-modeling, analyzes the program 'RobotStudio' aimed to emulate the technological process of robotic welding.

Key words and phrases: welding accessories; robotic welding system; aluminium welding; *RobotStudio*; 3D-modeling of accessories.