

УДК 658.012.2

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

Порываев М. А., Галандин И. С., Коваленко А. В., студенты гр. РТм-221, I курс,
Научные руководители: Курьшкин Н. П., Любимов О. В., к.т.н., доценты
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

Малые архитектурные формы (МАФ) это – архитектурные сооружения, которые имеют практическое и эстетическое предназначение и служат для создания комфортной среды жизни и отдыха. Без МАФ достаточно трудно создать удобный и красивый ландшафт (рис. 1). Такие конструкции украшают город и дополняют городскую среду или придомовую территорию. Сегодня производители МАФ предлагают широкий ассортимент их типовых конструкций. Зачастую они сами создают специальные уникальные проекты совместно с заказчиком [1].



Рис. 1 Примеры малых архитектурных форм

Большое разнообразие МАФ предполагает и обуславливает их классификацию по функциональному назначению, материалам и способам изготовления.

По функциональному назначению МАФ делятся на две группы:

– предназначенные для создания уютной атмосферы и позволяющие получить эстетическое наслаждение (арки, вазоны, перголы, декоративные ограждения и т.п.);

– для обеспечения комфортной жизни и досуга (урны, скамейки, качели, остановочные павильоны, лестницы и т.п.).

Отметим, что такое деление является условным, т.к. эстетическое наслаждение должны обеспечивать и малые архитектурные формы утилитарного назначения.

МАФ изготавливают из различного вида материалов. Это, в первую очередь, металл, а также бетон, дерево, камень. Отличительной чертой металлических МАФ можно назвать их повышенную прочность, надежность и долговечность, вследствие чего из них с успехом изготавливают разные формы малых архитектурных изделий, используемых для украшения и способных удовлетворить требования самых взыскательных заказчиков.

В свою очередь бетонные элементы часто применяют для оформления больших участков. Они отличаются долговечностью и презентабельным внешним видом. Деревянные МАФ отличаются экологически чистым сырьём, в результате чего их часто выбирают в качестве основы для изготовления игровых комплексов или детских площадок. Также в парках и на садовых участках устанавливают деревянные мостики, скамейки, беседки и прочие деревянные элементы декора. Для оформления все различных ландшафтных стилей в качестве материала предпочтение отдаётся камню, из-за его особенно высокой износостойкости, разнообразию цвета и фактур. Из камня делают разнообразные фонтаны, столы, садовые скульптуры и др. Наиболее эффектно выглядят МАФ, изготовленные из нескольких видов материала. Такие архитектурные формы могут иметь разные габариты и формы и при их установке не требуется обустройство капитального фундамента, что значительно упрощает их монтаж [2].

Вид материала, из которого изготавливают МАФ, определяет и способ их производства. В этом отношении металл является основным видом материала МАФ. Его прочность, надёжность и долговечность дополняются сравнительной дешевизной, конструктивной гибкостью и простотой сборки и монтажа. Из него изготавливают ограждения, урны, скамейки, качели, лестницы, павильоны, арки, перголы и др. Такое многообразие обуславливает и серийность производства. Заказчиками такой продукции являются муниципалитеты, строительные организации, частные предприятия и компании.

Такая ситуация на рынке данной продукции привела к появлению малых частных предприятий, специализирующихся на производстве МАФ из металла. Технологический процесс изготовления любого вида МАФ включает раскрой металла, сварку конструкции, её очистку и антикоррозионное покрытие. Основной операцией по времени её выполнения, стоимости и сложности является сварка, имеющая специфическую особенность – зависимость качества от квалификации сварщика.

Дефицит на рынке труда в квалифицированных сварщиках вынуждает производителей МАФ к разработке и реализации проектов роботизации сварочного процесса, причём вне зависимости о серийности производства.

Отмечается, что сварочные работы являются одним из самых вредных производственных процессов для здоровья человека. В связи с этим, роботизация сварочной работы является неотъемлемым требованием современного промышленного производства. Такое решение помогает освободить работников от рискованных и утомительных задач, а также повышает производительность труда. Кроме того, это позволяет ликвидировать влияние квалификации и физического состояния сварщика. Роботизированная сварка является прибыльной технологией, обладающей высокой производительностью и высокой степенью автоматизации, что обеспечивает стопроцентную точность результата сварки. [3].

Такая технология уже стала широко распространенной в мировой практике и составляет до 80% от общего числа промышленных роботов в Российской Федерации. Основным преимуществом роботизированной сварки является способность легко перестраиваться на выполнение различных сварочных операций и интеллектуальных действий в меняющейся и непредсказуемой обстановке.

С целью разработки и внедрения в производство технологии роботизированной сварки на одном из малых предприятий Кузбасса, которое специализируется на выпуске МАФ, был выполнен анализ номенклатуры выпускаемой продукции. Результаты анализа показали, что:

- номенклатура выпускаемых изделий чрезвычайно разнообразна по функциональному назначению и габаритам, начиная от урн и заканчивая остановочными павильонами;
- программы выпуска продукции в зависимости от наименования кардинально разнятся (от нескольких экземпляров до десятков тысяч);
- количество деталей, из которых собирается МАФ, в зависимости от наименования, изменяется от четырёх до нескольких десятков;
- практически на всех МАФ количество сварных швов и их пространственное расположение не позволяет выполнить сварку с одной установки.

На основании этих выводов были сформулированы основные задачи, решение которых позволило бы достичь поставленной цели.

1. Разделить номенклатуру выпускаемой продукции на группы по общим конструктивным признакам и габаритам.
2. Разработать САД-модели универсальной оснастки для каждой из групп, позволяющей собрать изделие без применения прихваток.
3. Спроектировать роботизированный технологический комплекс (РТК), составить и отладить управляющие программы для роботов.

Некоторые результаты решения поставленных задач представлены на рис. 2. Это 3D-модель РТК для сварки МАФ из двух сварочных роботов CRP-RH20-06-W и двух одноосных позиционеров CRP-WB1K-1000A.

Представленная компоновка учитывает особенности производства МАФ в условиях конкретного предприятия:

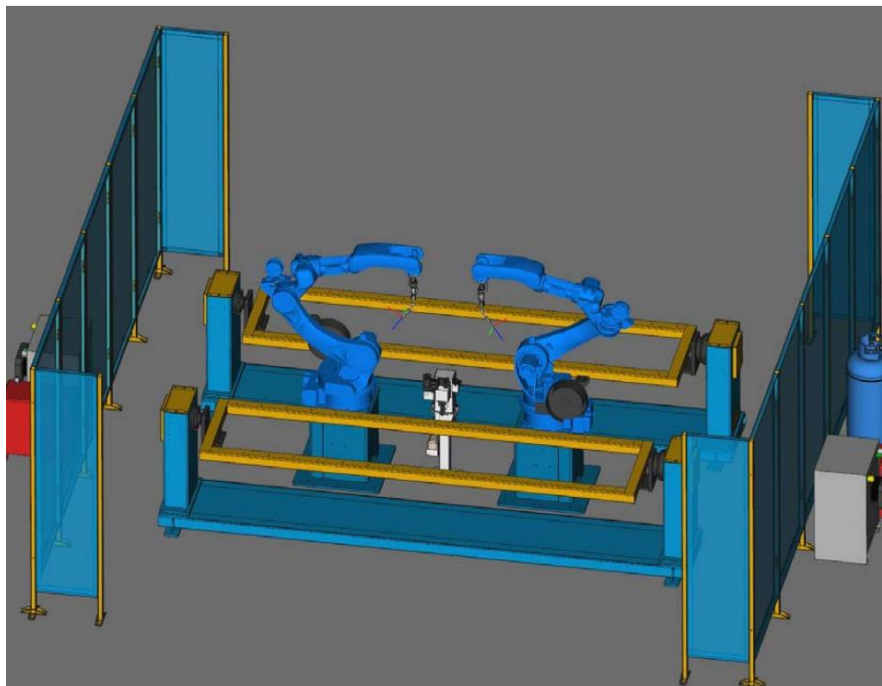


Рис. 2 Общий вид сварочного РТК

1. Габариты позиционеров позволяют разместить на них элементы всех МАФ, выпускаемых предприятием.
2. Центральное расположение роботов относительно позиционеров обеспечивает им досягаемость до любой точки без использования продольных осей.
3. Поворот осей позиционеров (360°) обеспечивает сварку всех швов с одной установки.
4. Установка станции очистки горелки между роботами обеспечивает обслуживание роботов одной станцией.

Однако следует отметить, что подобная компоновка должна иметь в своём составе контроллер верхнего уровня для обеспечения согласованной работы двух роботов и двух позиционеров.

Список литературы:

1. Маштакова, Е. К. Проектирование малых архитектурных форм: учеб. пособ. / Е. К. Маштакова, О. Н. Вавилова; Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Издательство КарГТУ, 2014. – 81 с.
2. Котлярова, Е. В. Принципы проектирования городской архитектурной среды: учеб. пособ. / Е. В. Котлярова, Ю. Я. Дворников; Рост. гос. строит. ун-т. – Ростов-на-Дону: Издательство РГСУ, 2014. – 93 с.
3. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учеб. пособ. / Н. П. Курышкин ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачёва», – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2012. – 168 с.