

Потребляемая мощность всех фонарей	9.9 кВт/ч (за исследуемое время)	0,29 кВт/ч (за исследуемое время)
Потребляемая энергия за месяц	29.7 кВт/ч	2.6 кВт/ч
Расходы	89.1 руб/месяц	0.78 руб/месяц

Достоинствами спроектированной системы являются следующие.

Достоинства проекта:

- отсутствие аналогов на территории Республики Беларусь;
- экономическая эффективность.

Достоинства опытной модели:

- быстродействие;
- простота конструкции;
- надежность срабатывания.

Заключение. На основе эксплуатации можно сделать следующие выводы. Проект обладает рядом достоинств: отсутствие действующих аналогов на территории Беларуси и имеет высокие показатели экономической эффективности. Преимуществами опытной модели являются: быстродействие и надежность срабатывания. Кроме того, проект является перспективным с точки зрения внедрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы / В.Н. Баранов. - М.: Додэка-XXI, 2010. – 288 с.
2. Белов, А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах / А.В. Белов. – СПб.: Наука и техника, 2005. – 256 с.
3. Надольский, А. Н. Радиотехнические цепи и сигналы / А.Н. Надольский. – Мн.: БГУИР, 2007. – 48 с.
4. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер. – М.: Техносфера, 2012. – 1048 с.

УДК 669

СВАРНОЕ НАХЛЕСТОЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

А.Р.Касаткин, учащийся гр. СП-381

*Н.А. Кочеулова, В.В Заиштова., А.А. Рощина, преподаватели
УО “Могилевский государственный политехнический колледж”*

Введение. Непрерывный рост наукоемкости сварочного производства способствует повышению качества продукции, ее эффективности и конкурентоспособности. Сегодня сварка применяется для неразъемного соединения широчайшей гаммы металлических, неметаллических и композиционных конструкционных материалов. Несмотря на непрерывно увеличивающееся применение в сварных конструкциях и изделиях лёгких сплавов, полимерных материалов, композитов, основным конструкционным материалом по-прежнему остается сталь. Конечным продуктом сварочного производства являются сварные конструкции. Создание надежных и долговечных конструкций, работающих в различных условиях эксплуатации, остается важнейшей научно-технической проблемой. Усовершенствованное сварное нахлесточное соединение предназначено для производства сварных конструкций при изготовлении подъемных кранов, прицепов, вагонов, погрузчиков, судов и других транспортных средств, где толщина свариваемого металла более 6 мм. Целью работы является разработка формы конструктивных элементов сварного соединения, не требующего сложного технологического процесса, что позволит снизить ресурсоемкость его изготовления, за счет чего обеспечивается экономический эффект при его промышленном использовании, а также, благодаря форме конструктивных элементов, позволит снизить концентрацию напряжений, повысить эксплуатационную способность сварных конструкций, обеспечить экономию основного металла, сварочных материалов (сварочной проволоки, защитных газов) и электроэнергии. Задачей данного исследования является изготовление сварного нахлесточного соединения, предназначенного для производства сварных конструкций при толщине свариваемого металла более 6 мм. Методами исследования является сравнение базового варианта

нахлесточного соединения с разработанным, для демонстрации экономической целесообразности и эффективности промышленного использования.

Обоснования экономического эффекта и эксплуатационной способности сварного нахлесточного соединения.

Сварное соединение предназначено для производства сварных конструкций при изготовлении подъемных кранов, прицепов, вагонов, погрузчиков, судов и других транспортных средств, где толщина свариваемого металла более 6 мм.

Спроектированное сварное соединение содержит: соединяемую деталь 1, соединяемую деталь 2 и лобовые угловые сварные швы 3. У каждой из соединяемых деталей 1 и 2 выполнены фаски 4. Каждая из фасок 4, выполнена на том из торцов соединяемых деталей 1 и 2, который прилежит к нахлестке.

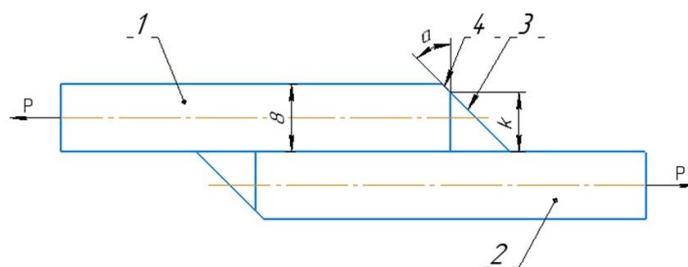


Рисунок 1 – Усовершенствованное сварное нахлесточное соединение

Сварное соединение изготовлено из материала Ст3пс ГОСТ 380-2005.

В данном случае принято конструктивное решение, при котором каждая фаска 4 (рисунок 1), выполнена так, что притупление пластины, оставшейся после снятия фаски равно расчетному значению катета углового сварного шва 3.

Благодаря тому, что угол наклона фаски к плоскости торца соединяемой пластины составляет 30...60 градусов, обеспечивается возможность хорошо различать границу между фаской и проплавляемым торцом и отсутствует необходимость в удалении значительного объема металла при выполнении самой фаски [3].

Это дает возможность повысить при выполнении сварных угловых швов, исключить возможность создания шва с завышенным значением катета и возможность значительного сокращения перерасхода ресурсов (наплавленного металла, сварочной проволоки, защитных газов, электроэнергии).

При эксплуатации конструкций, выполненных с применением разработанного сварного соединения, к соединяемым деталям 1 и 2 прикладывают рабочую нагрузку, которая передается на сварные швы 3, прочность которых является достаточной, чтобы сварное соединение не разрушалось при воздействии нормативной нагрузки.

Предложенная конструкция сварного соединения относится к области сварки плавлением и может найти применение в машиностроении при изготовлении транспортных и подъемно-транспортных конструкций, где значительная величина катетов угловых сварных швов.

Для обоснования экономического эффекта проектируемого варианта сварного нахлесточного соединения приведем расчет расхода сварочных материалов и электроэнергии на 1 метр сварного шва [1].

Площадь сварного углового шва определяется по формуле

$$F = [k]^2 + 1,05 \times k \times q,$$

где k - катет сварного шва, мм;
 q - усиление сварного шва, мм.

Для катета 6 мм (проектируемый вариант сварного нахлесточного соединения)

$$F_{ш} = 36 + 1,05 \times 6 \times 0,8 = 29,3 \text{ мм.}$$

Для катета 8 мм (базовый вариант сварного нахлесточного соединения)

$$F_{ш} = 64 + 1,05 \times 8 \times 2,4 = 50 \text{ мм.}$$

Определяем массу наплавленного металла $m_{нм}$, г, по формуле

$$m_{нм} = F_{ш} \times \gamma \times 1 \text{ ш,}$$

где $F_{ш}$ - площадь наплавленного металла, см²;
 γ - удельная плотность металла, г/см³;

lш – длина сварных швов, см.

Для катета 6 мм (проектируемый вариант сварного нахлесточного соединения):
 $m_{нм}=0,293 \times 7,85 \times 100=0,23$ кг.

Для катета 8 мм (базовый вариант сварного нахлесточного соединения):
 $m_{нм}=0,5 \times 7,85 \times 100=0,393$ кг.

Расход сварочной проволоки $m_{пр}$ кг, в смеси углекислого газа и аргона, с учетом потерь определяется по формуле

$$m_{пр}=K_p \times m_{нм},$$

где K_p – коэффициент расхода, учитывающий потери электродов на огарки, угар и разбрызгивание металла;

$m_{нм}$ – масса наплавленного металла.

Для катета 6 мм (проектируемый вариант сварного нахлесточного соединения):
 $m_{пр}=1,15 \times 0,23=0,265$ кг.

Для катета 8 мм (базовый вариант сварного нахлесточного соединения):
 $m_{пр}=1,15 \times 0,393=0,451$ кг.

Расход защитной смеси газов $m_{з.с}$ г, определяется по формуле:

$$m_{з.с.}=1,5 \times m_{пр}.$$

Для катета 6 мм (проектируемый вариант сварного нахлесточного соединения):
 $m_{з.с.}=1,5 \times 0,265=0,397$ кг.

Для катета 8 мм (проектируемый вариант сварного нахлесточного соединения):
 $m_{з.с.}=1,5 \times 0,451=0,676$ кг.

Расход электроэнергии определяется по формуле:

$$W = \varepsilon \times m_{нм},$$

где ε – удельный расход электроэнергии на 1 кг наплавленного металла, кВт/ч.

Для катета 6 мм (проектируемый вариант сварного нахлесточного соединения):

$$W = 6 \times 0,23=1,38 \text{ кВт/ч.}$$

Для катета 8 мм (проектируемый вариант сварного нахлесточного соединения):

$$W = 6 \times 0,393=2,36 \text{ кВт/ч.}$$

Экономия сварочных материалов, электроэнергии на 1 метр сварного шва

$$m_{пр} = 0,451 \times 0,65=0,186 \text{ кг}$$

$$m_{з.с} = 0,676 \times 0,397=0,279 \text{ кг}$$

$$W = 2,36 \times 1,38=0,98 \text{ кВт/ч}$$

Стоимость сэкономленных сварочных материалов и электроэнергии на 1 метр сварного шва

$$C_{пр} = 1,96 \times 0,186 = 0,36 \text{ руб;}$$

$$C_{з.с} = 2,7 \times 0,279 = 0,75 \text{ руб;}$$

$$C_W = 0,31 \times 0,98 = 0,30 \text{ руб.}$$

Суммарная экономия ресурсов при изготовлении сварных конструкций на 1 метр сварного шва:

$$\text{Эрес} = 0,36 + 0,75 + 0,30 = 1,41 \text{ руб.}$$

Исходя из выше приведённых расчетов, можно сделать вывод, что при изготовлении усовершенствованного сварного нахлесточного соединения снизится расход сварочных материалов, а также электроэнергии, что при производстве металлоконструкций с протяженными угловыми швами даст значительный экономический эффект.

Для изучения прочностных характеристик базовое и проектируемое сварное нахлесточное соединение подверглось механическим испытаниям на статическое растяжение. Данное испытание показало, что временное сопротивление разрыву при приложенной нагрузке разработанного нахлесточного соединения не уступает базовому. При проведении электромагнитного контроля поверхностные и подповерхностные дефекты не выявлены [4].

Заключение. Экономия ресурсов при выполнении сварного соединения достигается за счет выполненных фасок, которые дают возможность величине притупления на торце каждой из соединяемых деталей сохранить расчетное значение катета углового сварного шва. Предлагаемая конструкция сварного соединения не требует сложного технологического процесса, что позволяет снизить ресурсоемкость его изготовления, за счет чего обеспечивается экономический эффект при его промышленном использовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов, В.П., Технология и оборудование сварки плавлением: учебное пособие / Н. В. Абабков, М. В. Пимонов. – Кемерово: КузГТУ, 2011. – 258 с.
2. Овчинников В.В. Производство сварных конструкций / В. В. Овчинников, – Минск: Инфра-М, Форум, 2015.
3. Белоконь, В.М., Производство сварных конструкций / В.М. Белоконь, - Могилев: МГТУ, 1998.
4. Куликов, В. П. Контроль сварочных работ : учебное пособие / В. П. Куликов, В. Г. Лупачев. – Минск : Полымя, 2001. – 479 с.

УДК 004.77

ИОТ В ЭНЕГЕТИКЕ

А. В. Усович, учащийся гр. 81Э46

Е.Ф. Тозик, преподаватель

Филиал БНТУ “Минский государственный политехнический колледж”

Введение. IoT или интернет вещей–технология, позволяющая решать проблемы соединения устройств в единую сеть, в которых встроены информационные технологии для совместной работы друг с другом или с окружающей средой без человеческого участия. Долгое время Интернет вещей существовали лишь в теории, однако, в 2010 году технология начала привлекать инвесторов, разработчиков ПО и различных систем. Набранный популярность позволила не только увеличить список сфер применения данной технологии, но и начать использовать в жизни технологические разработки IoT.

Основная часть.

Счетчики электроэнергии

Технология IoT в счетчиках обеспечивает двустороннюю связь между клиентом и программой в режиме онлайн. Она позволяет клиенту получать детальные данные о энергопотреблении и корректировать его в соответствии с ценовой динамикой. Динамическое ценообразование облегчает использование возобновляемых источников энергии, таких нестабильных как ветровая и солнечная энергия. Например, более дешевые тарифы при повышенной выработке энергии стимулируют клиентов использовать именно эти источники. Эти счетчики также позволяют программам для сбора информации об энергопотреблении автоматически вести учет показаний без необходимости кому-то вручную переписывать данные со счетчика. Автоматическое обнаружение сбоев также приводит к более оперативному устранению неполадок.

Навигатор

Система навигации Яндекс это применение технологии Интернет вещей в управлении автомобилем. Принцип работы очень прост — информация о скорости перемещения, направлении движения и координаты транспорта с гаджета передается на сервера Яндекса. Полученная информация обрабатывается и передается на гаджет водителя, показывая аварии, закрытые участки дорог и пробки. Обмен информацией между сервером, приложением и гаджетам происходит автоматически и является примером использования IoT-технологии. Благодаря этому водители тратят на дорогу меньше времени, выбирая лучший маршрут, а в будущем с помощью системы можно будет добиться быстрой разгрузки магистралей и уменьшить количество пробок на дорогах.

Медицина и безопасность

IoT в медицине позволяет постоянно производить мониторинг состояния больного. Для этого к нему прикрепляют датчики, которые передают полученную информацию на медицинский сервер. В реальном времени ведется наблюдение за работой органов и общим состоянием пациента. Данные поступают лечащему врачу, который производит их анализ и если требуется изменяет или корректирует лечение. Кроме того, радиочипы на лекарствах, в режиме онлайн позволяют следить за сроком годности и количеством лекарств в больнице и при необходимости восполнить