

чтобы вес (общая пористость) модельного и реального образцов совпадали.

По результатам компьютерных экспериментов проведены реальные физические эксперименты, позволившие подтвердить достоверность численных моделей и обосновать технологические режимы, при которых можно обеспечить свариваемость пеноматериалов в широком интервале изменения пористости.

### **Список информационных источников**

1. Shih J.-S., Tzeng Y.-F., Yang J.-B. Principal component analysis for multiple quality characteristics optimization of metal inert gas welding aluminum foam plate/Materials and Design 32 (2011) 1253–1261

2. Smith B.N., Szymszewska S., Hajjar J.F., Schafer B.W., Arwade S.R. Steel foam for structure: A review of applications, manufacturing and material properties/Journal of Constructional Steel Research 71 (2012) 1-10.

3. Кректулева Р.А. Компьютерное моделирование и анализ теплофизических процессов при сварке неплавящимся электродом с использованием теплофизических покрытий // Сварка и Диагностика. – 2011. – №4. – С.45-50.

4. Кректулева Р.А., Мишин М.А. Анализ свариваемости пеноалюминия по результатам компьютерных экспериментов.//Сварка и диагностика. –2012. – №3. – С.38-41.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ**

*Буряков С.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Киселев А. С., к.т.н., доцент кафедры  
оборудования и технологии сварочного производства*

Один из способов повышения технико-эксплуатационных показателей и ремонтпригодности промышленного оборудования является разделение его на функциональные блоки. В частности, этот принцип широко используется при разработке оборудования для дуговой и контактной сварки. Как правило функциональные блоки выполнены в виде отдельных печатных плат, что значительно снижает затраты при изготовлении и ремонте.

Недостатком такого подхода является необходимость разработки блоков источника питания и его корпуса каждый раз, когда необходимо изменить способ сварки или величину номинального сварочного тока. Особенно трудозатратна разработка нестандартного оборудования для контактной сварки, т.к. величина сварочного тока составляет 5 кА и более, что предъявляет особые требования к элементной базе и компоновки блоков источника питания.

С целью расширения технологических возможностей оборудования для контактной сварки, сотрудниками кафедры оборудования и технологии сварочного производства института неразрушающего контроля Томского политехнического университета, был предложен оригинальный способ формирования импульса сварочного тока [1], который основан на использовании множества независимых модулей стабилизаторов тока.

Однако в настоящее время готовых технических решений для реализации предложенного способа не существует. В связи с этим возникает необходимость разработки, оригинальной конструкции источников питания, на основе которой возможно создание оборудования для контактной сварки с номинальным током 5...24 кА.

Первоначальный анализ конструктивных особенностей стационарного промышленного оборудования показал, что наиболее часто в качестве основы их корпуса используется стандартная 19 дюймовая стойка. При этом целесообразно использовать продукцию фирмы Shroff, т.к. она доступна в широком ассортименте и хорошо задокументирована (чертежи, 3D-модели) [ссылка на сайт шроф].

На основе опытных конструкторских работ, было установлено, что потенциально все электронные компоненты источника питания с номинальным током 24 кА возможно разместить в объеме стандартной 19 дюймовой стойки высотой 42U. При этом согласно требованиям ГОСТ 28601.2–90 максимальные габаритные размеры одного блока не должны превышать 500x450 мм, а высота кратна 44 мм.

Микропроцессорная система управления источника питания оснащена 8-ми разрядным микроконтроллером фирмы «Atmel», поэтому для удобства управления модулями стабилизаторов тока необходимо что бы их количество в одном блоке было кратно 8-ми (8, 16, 24 и т.д.). Согласно требованиям технического задания, дискретность изменения величины сварочного тока не должна превышать 1 % от номинального значения сварочного тока (5...24 кА) в следствии чего выходной ток одного универсального модуля был выбран равным 50 А.

С целью размещения всех блоков источника питания с номинальным током 24 кА в одной стойке высотой 42U, необходимо

что бы, один блок включал в себя 16 модулей стабилизаторов тока, а их количество составляло 30 шт. Для выполнения этого условия, габаритные размеры одного модуля стабилизатора тока не должны превышать 400×33×27 мм. Внешний вид разработанного модуля приведен на рис. 1.

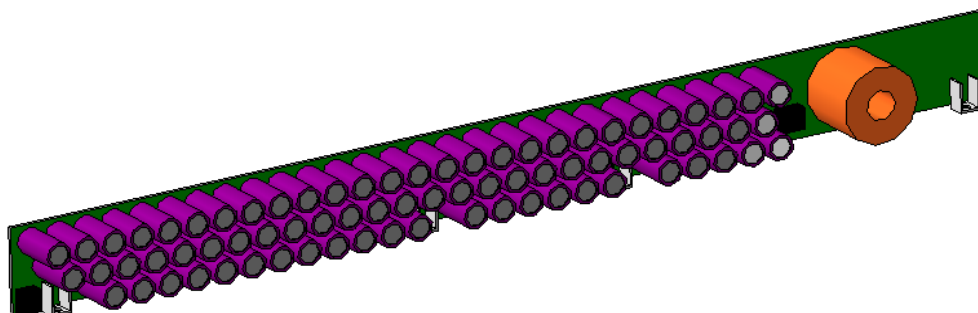


Рисунок 1 –Модуль стабилизатора тока

Модули стабилизаторов тока в блоке установлены на базовую печатную плату, которая в свою очередь, закреплена при помощи диэлектрического крепежа к корпусу блока. Вентиляторы принудительного охлаждения установлены на боковых гранях корпуса блока. Для повышения эффективности охлаждения, холодный воздух поступает с правой стороны модулей и обдувает его электронные компоненты, а нагретый воздух выбрасывается с противоположной стороны. Для удобства монтажа и обслуживания блоков, все силовые разъемы выполнены на основе винтовых терминалов. Внешний вид с установленными модулями стабилизаторов тока приведен на рисунке (Рис. 2).

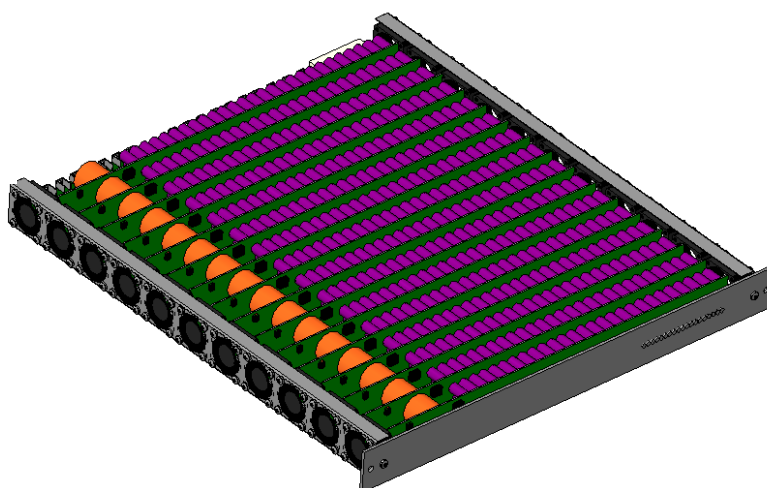


Рисунок 2 – Блок стабилизаторов тока

Внешний вид источника питания с номинальным током 24 кА приведен на рис. 3. В его состав входят: 30 блоков стабилизаторов тока, блок зарядных устройств, управляющий компьютер с сенсорным дисплеем.

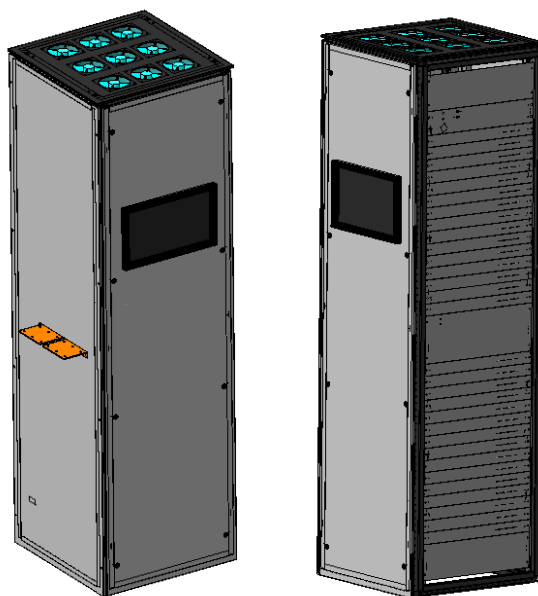


Рисунок 3 – Внешний вид источника питания с номинальным током 24 кА

В настоящее время источник питания с номинальным током 24 кА работает в составе установки контактной стыковой сварки. Результаты его эксплуатации свидетельствуют о правильности выбранных технических решений, что подтверждается его продолжительной надежной работой и качеством конечных изделий.

### **Список информационных источников**

1. СПОСОБ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ И ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ: пат. 2236333 Рос. Федерация: МПК7 В23К11/24/ Киселев А.С. и др.; заявитель и патентообладатель Томский политехнический университет, ОАО "Новосибирский завод химконцентратов"– № 2003103870/02; заявл. 10.02.2003; опубл. 20.09.2004, Бюл. № 23 (II ч.). – 5 с.

2. PENTAIREQUIPMENT AND ELECTRONICS PROTECTION [Электронный ресурс]: офиц. сайт. Москва, 2002. URL: <http://www.pentairprotect.ru/> (дата обращения: 12.05.2015).