

VI Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи  
«Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»

Детали и сборочные единицы соединяются между собой механизированной сваркой в защитном газе CO<sub>2</sub> проволокой Св-08Г2С d=1,6 мм. и ручной дуговой сваркой электродами УОНИ 13/45 d=3 мм.

В качестве сварочного оборудования на участке используются выпрямитель ВДМ-1000 и сварочный полуавтомат Logch C 4503.

Главная характеристика любого сварного изделия – это его технологичность. Технологичность изделия характеризует его соответствие требованиям прогрессивной экономической технологии изготовления в условиях серийности заданной программы выпуска данного изделия при наименьших затратах материалов, труда, различных видов энергии и средств с возможным обеспечением заданных эксплуатационных свойств высокого качества, практически удобного выполнения операций производственного цикла, соблюдения требований гигиены и безопасности труда [1].

В рассматриваемой сборочной единице для трубчатых деталей использовали термическую резку, этот метод является наиболее дешевым и в данном случае более целесообразным. Использование последующей механической обработки позволяют обеспечивать достаточно высокое качество свариваемых кромок [2].

Использование стандартных листов и труб, рациональное расположение деталей обеспечивает достаточно высокий коэффициент использования металла (КИМ).

Сборка газохода производится с применением стяжных колец, что позволяет выдерживать необходимые размеры на установку деталей при прихвате. Последующая сварка производится на стенде. Это все, в целом, позволяет снизить до минимума трудоемкость и длительность производственного цикла [3].

Заключение:

В дальнейших работах необходимо будет модернизировать существующую технологию, спроектировать оснастку и участок сборки-сварки газохода сталеплавильной печи ДСП100, изготавливаемой в г. Новосибирске, предприятие ОАО "Сибэлектротерм". Совершенствование базовой технологии изготовления необходимо для получения как социального, так и технико-экономического эффектов.

Литература.

1. <http://www.sibelectrotherm.ru/about/>
2. <http://www.sibelectrotherm.ru/product/>
3. Красовский А.И. Основы проектирования сварочных цехов. Машиностроение 1980 – 319 с.

## СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

*Л.Н. Зубенко, студент группы 10А22,*

*научный руководитель: Крюков А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

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

В настоящее время сварные конструкции нашли широкое применение в судостроении и в других отраслях промышленности и строительства. Поэтому рациональное расходование металла и максимальное повышение производительности труда при их изготовлении приобретают исключительно большое народно-хозяйственное значение. Современное состояние сварочной техники открывает неограниченные возможности повышения качества сварных конструкций и снижения затрат труда, времени и средств при их производстве. Однако для рационального использования этих возможностей при проектировании технологических процессов изготовления сварных конструкций необходимы не только качественные, но и количественные зависимости, устанавливающие степень влияния ряда конструктивных и технологических факторов на основные показатели качества сварных конструкций: работоспособность, точность и технологичность.

Существует множество программ для расчета и проектирования сварных конструкций. Наиболее распространенные:

- Система SCAD Office;
- PAM-ASSEMBLY;
- ANSYS.

SCAD Office — программный комплекс нового поколения, позволяющий провести расчет и проектирование стальных и железобетонных конструкций.

Система SCAD Office представляет собой набор программ, предназначенных для выполнения прочностных расчетов и проектирования строительных конструкций различного вида и назначения.

В состав системы входят программы четырех основных видов:

- вычислительный комплекс SCAD (Structure CAD), являющийся универсальной расчетной системой конечно-элементного анализа конструкций и ориентированный на решение задач проектирования зданий и сооружений достаточно сложной структуры;

- вспомогательные программы, предназначенные для «обслуживания» SCAD и обеспечивающие форматирование и расчет геометрических характеристик различного вида сечений стержневых элементов (Конструктор сечений, КОНСУЛ, ТОНУС, СЕЗАМ), определение нагрузок и воздействий на проектируемое сооружение (ВеСТ), вычисление коэффициентов постели, необходимых при расчете конструкций на упругом основании (КРОСС); И используемый для формирования укрупненных моделей и при импорте данных из архитектурных систем препроцессор ФОРУМ

- проектно-аналитические программы (КРИСТАЛЛ, АРБАТ, ЗАПРОС, ДЕКОР, КАМИН, ОТКОС), предназначенные для решения частных задач проверки и расчета стальных и железобетонных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов (СНиП, СП), расчета элементов оснований и фундаментов, расчетов и проверок элементов каменных и армокаменных конструкций на соответствие требованиям СНиП;

- проектно-конструкторские программы (КОМЕТА, МОНОЛИТ,), предназначенные для разработки конструкторской документации на стадии детальной проработки проектного решения;

- электронные справочники (КоКон, КУСТ) [1].

PAM-ASSEMBLY создан для проведения расчетов сборки - сварки конструкций выполненных из металла различной толщины. Данное ПО позволяет работать с материалом разной толщины, реализовывать технологически сложные много проходные швы при этом сохраняется высокая скорость и точность в расчетах.

PAM-ASSEMBLY вычисляет смещения после каждого этапа сборочной последовательности, а также после снятия закреплений. Пользователь может оптимизировать, сравнивать и, наконец, выбирать наилучшие последовательности сварки и способы фиксации изделия. ПО PAM-ASSEMBLY не требует каких-либо особых знаний в области моделирования высоконелинейной физики сварочного процесса, так как оно основано на интуитивном процессе получения решения.

В PAM-ASSEMBLY для моделирования явлений, имеющих место при сварке агрегатов, применяется весьма эффективный для больших сборок локально-глобальный метод. Программа имеет легкий в использовании интерфейс. Физика сварочного процесса в полном объеме рассматривается при анализе локальных моделей, которые моделируются с использованием «Советчика (эксперта) по локальной модели» (Visual Local Model Advisor (VLMA)). Основная идея локально-глобального метода, который реализован в PAM-ASSEMBLY, — необходимость обеспечить точность моделирования, сохраняя все нюансы физики сварочного процесса, при этом обеспечивая эффективность вычислений с точки зрения времени даже в случае крупномасштабных сборок [2].

PAM-ASSEMBLY имеет следующие особенности, позволяющие свести к минимуму временные затраты при моделировании:

- хранение результатов, полученных на локальной модели, в библиотеке, которая доступна также при моделировании сварки других конструкций;
- автоматическое распознавание свариваемых компонентов и сварочных траекторий;
- графически управляемое позиционирование сечений локальных моделей;
- полностью автоматическое встраивание локальных моделей в глобальные структуры и связывание сеток. Это позволит экономить более 90% необходимого времени по сравнению с обычными методами построения сетки. Принимаются во внимание геометрические несовершенства модели;
- полностью автоматическое извлечение внутренних сил из локальных моделей и генерация нагрузки для глобальной модели [3].

ANSYS - это программный пакет конечно-элементного анализа, решающий задачи в различных областях инженерной деятельности (прочность конструкций, термодинамика, механика жидкостей и газов, электромагнетизм), включая связанные междисциплинарные задачи (термопрочность,

магнитоупругость и т.п). Многоцелевая направленность программы (т.е. реализация в ней средств для описания отклика или реакции сложной системы на воздействия различной физической природы) позволяет использовать одну и ту же модель для решения таких связанных задач, как прочность при тепловых нагрузках, влияние магнитных полей на прочность конструкции, тепломассоперенос в электромагнитном поле [4].

Как новичкам, так и опытным пользователям эта программа предлагает непрерывно растущий перечень расчетных средств, которые позволяют:

- учесть разнообразие конструктивных нелинейности;
- решить самый общий случай контактного взаимодействия для пространственных тел сложной конфигурации;
- допускают наличие больших (конечных) деформаций, перемещений и углов поворота;
- выполнить многопараметрическую оптимизацию в интерактивном режиме;
- анализировать влияние электромагнитных полей;
- решать задач гидро- и аэродинамики,
- а также многое другое – вместе с параметрическим моделированием, адаптивным перестроением сетки, использованием р-элементов и обширными возможностями создания макрокоманд с помощью языка параметрического проектирования системы ANSYS – APDL [5].

Таким образом, используя современные программы для проектирования конструкций получаем конкурентное преимущество, которое позволит создавать технологичные сварные конструкции. Кроме того, сможем значительно сократить затраты на опытное производство, повысить качество выпускаемой продукции, снизить процент брака, быстрее осваивать новые виды сварки, создавать более сложные сварные конструкции, при этом сокращая объем материальных затрат.

Литература.

1. <http://www.architect-design.ru/scad-soft/scad-office/>;
2. <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=21522&iid=982>;
3. <http://www.csoft.ru/catalog/soft/pam-assembly/pam-assembly.html>;
4. Биленко Г.И. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование. — М.: ДМК Пресс, 2006. — С. 240.;
5. Басов К. А. ANSYS для конструкторов. — М.: ДМК Пресс, 2009. — С. 248.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОВШЕВОГО СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРОЧНОГО КЕРАМИЧЕСКОГО ФЛЮСА**

*У.И. Липатова, Д.И. Махин, Д.С. Волосенкова, студенты группы ММС – 11,  
научный руководитель: Козырев Н.А., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»,  
654000, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42  
E-mail: kozyrev\_na@mtsp.sibsiu.ru*

Проведены исследования возможности использования ковшевого сталеплавильного шлака при изготовлении сварочного керамического флюса. Подобран оптимальный состав флюса и выбран режим наплавки.

Ключевые слова: керамический флюс, ковшевой сталеплавильный шлак, связующий материал, наплавка.

Керамические флюсы представляют собой цементированную вяжущим веществом или спеканием механическую смесь порошкообразных компонентов, изготовленную в виде крупки соответствующей грануляции[1].

Одним из недостатков керамических флюсов является использование в качестве компонентов первородных материалов, требующих предварительную подготовку изготовлений, в том числе помол. В связи с этим для снижения себестоимости керамического флюсов, целесообразно использование шлаковых отходов.

В данной работе изучены возможности использования саморассыпающегося белого ковшевого шлака от производства рельсовых сталей. Изучались: флюс 1 в соотношении 60% ковшевого сталеплавильного шлака на 40% жидкого стекла и флюс 2 в соотношении 67% на 33% соответственно.