

В COMSOL Multiphysics присутствуют реализации всех указанных физических процессов. На рисунке 2 представлено главное окно программы с указанием выбранных разделов необходимых для расчета процесса сварки.

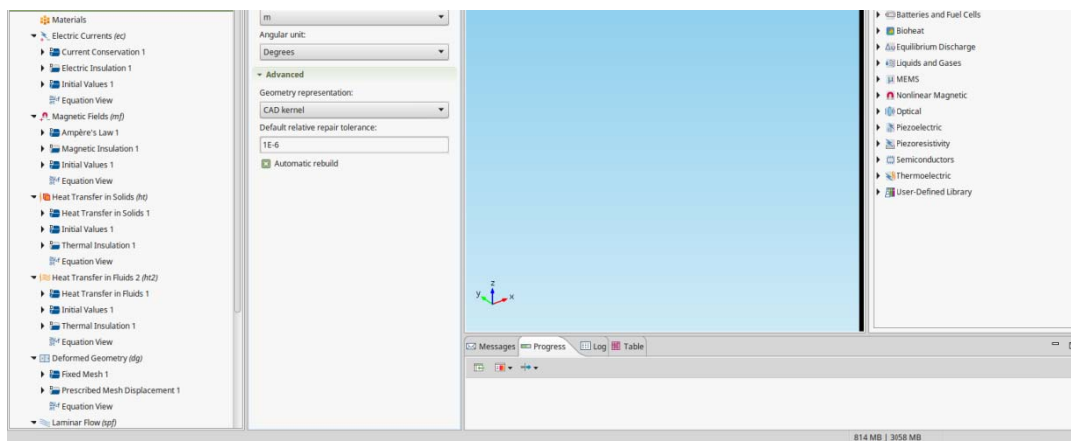
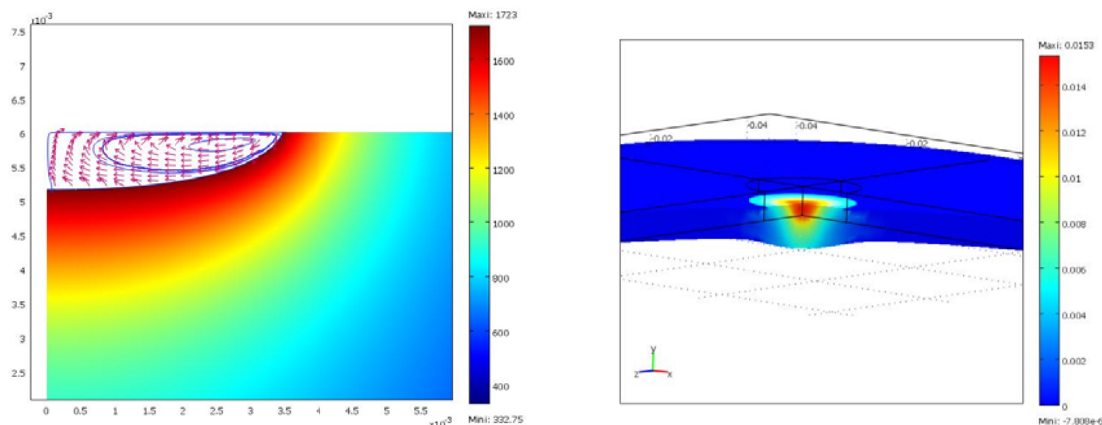


Рис. 2. Главное окно COMSOL Multiphysics

Решение этой задачи позволяет получить разнообразнейшие результаты необходимые для решения различных технологических и научных задач, в том числе: распределение температурных полей, полей напряжений и деформаций, гидродинамические течения в сварочной ванне и многое другое, [1, 2].



Литература.

1. A. TRADIA, F. ROGER A transient unified model of arc weld pool couplings during spot GTA welding // Comsol conference, Boston, 2010.
2. Потапов, Л. А. Comsol multiphysics: Моделирование электромеханических устройств: учеб. пособие Л.А.Потапов, И.Ю. Бутарев. – Брянск: БГТУ, 2011. – 112 с.

ВНЕДРЕНИЕ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ НА ГОРЬКОВСКОМ АВТОЗАВОДЕ

*А.В. Дмитриева, А.С. Дудин, студенты группы 10А22,
научный руководитель: Крампит Н.Ю.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Горьковский автомобильный завод (ГАЗ) – крупнейшее предприятие российского автомобилестроения. Автозавод вступил в строй действующих 1 января 1932 года, а 29 января с конвейера

сошел первый грузовик – «полуторка» ГАЗ-АА. За эти годы автозаводцы разработали более 40 базовых моделей грузовых и легковых автомобилей, а также военных и специальных автомобилей и автобусов, сотни их модификаций и опытных конструкций.

Ориентируясь на мировые стандарты производства продукции, в последние годы ГАЗ активно внедрял новую систему качества, разработанную в соответствии с международными требованиями, и приступил к обновлению оборудования на ключевых участках. Основа деятельности завода – производственная система ГАЗ, внедренная в 2003 году и разработанная на основе принципов Toyota Product System [1].

Поточная сборка применяемая на этом заводе осуществляется при принудительном передвижении собираемого автомобиля. Автомобиль перемещается конвейером, на котором производится процесс сборки. Движение конвейера (непрерывное или периодическое) принимается в зависимости от размера производственной программы, такта выпуска, сложности сборочных операций и других технологических факторов.

Процесс сборки автомобиля начинается, как правило, с установки рамы автомобиля на подставки при сборке на универсальных рабочих местах или на подвижные тележки при поточной сборке (рис. 1).



Рис. 1. Установка кабины на раму

Затем на базовую сборочную единицу (раму) устанавливают в строгой технологической последовательности все основные узлы и агрегаты: передний и задний мосты, карданную передачу, рулевое управление, двигатель в сборе с коробкой передач, радиатор, кабину, колеса и остальные узлы, механизмы и детали. В процессе сборки выполняются необходимые регулировочные работы [2].

При сборке необходимо обращать внимание на строгое центрирование агрегатов относительно друг друга, так как несоблюдение этого условия приводит к чрезмерному износу отдельных агрегатов и их преждевременному выходу из строя в процессе эксплуатации.

Для сварки изделий с большим количеством соединений применяют несколько многоэлектродных машин, объединяя их в механизированные или автоматизированные (автоматические) линии. Многоэлектродная машина может быть узкоспециализированной, т. е. предназначена для сварки только определенной детали. Если требуется увеличить загрузку этого оборудования при недостаточной серийности, то применяют сварочные многоэлектродные прессы, которые имеют сменную оснастку — сварочные штампы, что позволяет на одном сварочном прессе сваривать несколько изделий (рис. 2).



Рис. 2. Пример автоматической линии сварки кузовов

Где невозможно применить автоматизированную линию контактной сварки, сварочные операции выполняются вручную. Чтобы исключить возможность возникновения дефекта, все операторы выполняют стандартную работу, но чтобы избежать однообразия в пределах бригад осуществляется ротация; как правило, работник может работать на всех станциях своей бригады [3].

На каждом кузове около 2 800 сварных точек. Сварка кузова состоит из трех основных этапов: сварка подборок, формирование кузова, подготовка кузова к окраске (рис. 3).



Рис. 3. Сварка труднодоступных мест для автоматизированной линии

На всех этапах производства осуществляется контроль качества. Сверх того осуществляется выборочная проверка сварных точек на разрыв (проверяется качество сварных точек), качество сварных соединений проверяется посредством УЗД (ультразвуковой диагностики), в специальном отсеке проверяются зазоры и перепады сопряжений навесных панелей, проверяется геометрия кузова с помощью специального оборудования – с помощью высокоточного оборудования фактические параметры кузова сравниваются с его математической моделью. В случае обнаружения несоответствий на любом этапе все дефекты устраняются и производится дополнительная проверка всей партии кузовов [4].

Попадая в цех окраски, кузов на специально оборудованном подвесном конвейере поступает на линию подготовки, где проходит стадии предварительной очистки, обезжиривания, фосфатирования и другие. Цех окраски максимально автоматизирован, окраска кузова и нанесение лака осуществляется с помощью роботов. Роботы могут окрашивать автомобили в 8 различных цветов (рис. 4).



Рис. 4. Вид кузова после окраски

После сушки, конвейер с окрашенными кузовами выходит в третий, сборочный цех. Далее автомобиль перемещается на конвейерную линию внутренней отделки. Для выполнения работ по установке всех тяжелых элементов используются манипуляторы: благодаря им установка передней панели, стекол, сидений и дверей занимает считанные минуты. Линия подборки двигателя и станция соединения двигателя и трансмиссии спроектированы для работы с разными моделями: на станции «marriage» (или «женитьбы») роботизированные телеги самопозиционируются с помощью системы WiFi, а «хэнгеры», подающие кузова, «понимают» какой тип кузова переносят, и на какую высоту следует опуститься, например, для установки запасного колеса [2].

Последний сборочный этап – это линия «шасси», где осуществляется заправка технологических жидкостей, автомобиль впервые встает на свои собственные колеса и уже самостоятельно отправляется на дополнительные станции контроля качества.

Литература.

1. Горьковский автомобильный завод (ГАЗ). - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gazgroup.ru/about/factories/lightcomm/gaz/>
2. Сборка автомобилей на заводе. Автомобили России. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://caroftheday.ru/article/report/2014/05/28/kak-sobirayut-avtomobili-na-zavode/>
3. Многоэлектродные машины контактной сварки, автоматическая и роботизированная линия как составляющие сборочно-сварочных комплексов. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://weldzone.info/oborudovanie/automation/134-contact-welding/285-mnogoelektrodneye-mashiny>
4. Контактная сварка кузовов автомобилей ГАЗ. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://msd.com.ua/misc/kontaktnaya-svarka-kuzovov-avtomobilej-gaz/>

**ПРИМЕНЕНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ
ПРИ СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ**

Д.С.Карцев, студент гр.17ВМ51

научный руководитель: Зернин Е.А., к.т.н, доц.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

На сегодняшний день перспективным видом механизированной сварки, позволяющим значительно повысить производительность труда по сравнению не только с ручной дуговой сваркой, но и с механизированной сваркой в среде защитных газов, является сварка порошковой проволокой.

Отличительной ее чертой по сравнению с другими способами механизированной сварки является то, что она сочетает в себе достоинства и преимущества и ручной дуговой сварки — простоту и мобильность, и механизированной сварки в углекислом газе — высокую производительность и высокое качество получаемых сварных соединений [1].

Новым шагом в технологии сварки явилось использование порошковых проволок в строительстве и машиностроительном производстве. Применение порошковой проволоки позволило решить проблемы механизации сварочных и наплавочных работ на монтаже в открытых цехах и в полевых условиях, повысить производительность процессов от двух до пяти раз при высоком качестве сварных швов, а также снизить количество трудоемких ручных операций по очистке конструкций от брызг [1].

Целью работы является изучение области применения порошковых проволок и рассмотрение влияния порошковых проволок с добавлением наноразмерных частиц тугоплавких соединений на результат сварки или наплавки.

Порошковые проволоки по способу защиты сварочной ванны от воздействия атмосферы делятся на два типа - это порошковая газозащитная проволока и порошковая самозащитная проволока.

Несмотря на относительно высокую стоимость, порошковые проволоки все больше востребованы на мировом рынке сварочных материалов. В виду широкой области применения технологий сварки и наплавки порошковыми проволоками и в экономически развитых странах их потребление в промышленном производстве и строительстве ежегодно увеличивается, несмотря на кратковременные спады в периоды кризисных явлений в мировой экономике [2].

Порошковые проволоки имеют ряд особенностей, обуславливающих повышение спроса на них:

1. Повышенная производительность:
 - более высокая скорость сварки и наплавки;
2. Удобство пользования:
 - широкие пределы допусков сварочных параметров;
 - возможность достижения струйного переноса электродного металла;
3. Снижение риска ошибок при выполнении сварочных работ:
 - шлак и защитный газ обеспечивают двойную защиту сварочной ванны;
 - минимальный риск образования пористости шва, даже при монтажных сварочных работах;
 - гарантированный провар, сниженный риск недостаточной глубины проплавления;
4. Снижение общих расходов на производство:
 - снижение времени сварки и простоев;
5. Область применения