

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Определение параметров режима диффузионной сварки из условия обеспечения прочности соединения» содержит 62 страницы текстового документа, 23 страницы приложений, 11 использованных источников.

Объект: приспособление для диффузионной сварки, используемое в «Лаборатории электронно-структурных исследований центра коллективного пользования ИИФиРЭ СФУ», которое предполагает возникновение давления в результате нагрева за счёт разницы КЛТР различных материалов.

Цель работы: Разработка системы выбора рациональных параметров диффузионной сварки, позволяющих регулировать величину сварочного давления.

Задачи:

Анализ методик по определению режимов диффузионной сварки и результатов микроскопического исследования образцов;

Разработка аналитической модели по расчёту контактного давления в зоне ДС;

Разработка конечно-элементной модели для подтверждения результатов аналитического расчёта;

Разработка программного продукта, позволяющего автоматизировать расчёт параметров сварочного давления в зоне ДС;

Предложение рекомендаций по снижению пластических деформаций в зоне сваривания материалов.

Оглавление

Введение	5
1. Виды технологических методов ДС	7
1.1 Диффузионная сварка.....	7
1.2 Виды нагревания.....	9
1.3 Принцип выбора промежуточных прослоек.....	12
1.4 Развитие объемного взаимодействия – объемное взаимодействия.....	13
1.5 Формирование физического контакта – физическое взаимодействие	15
1.6 Обзор режимов для ДС.....	17
1.7 Методика расчёта контактного давления в зоне ДС.....	19
1.8 Обзор микроскопического исследования сборки после ДС.....	19
2 Разработка расчётных моделей для определения напряженно-деформированного состояния в элементах приспособления для ДС	23
2.1 Расчётная аналитическая модель для определения напряжений в компонентах свариваемого образца.....	23
2.1.1 Математическая модель.....	23
2.1.2 Данные полученные в результате аналитического расчёта	27
2.2 Разработка несимметричной конечно-элементной модели для определения контактного давления в зоне ДС свариваемого образца.....	28
2.2.1 Этапы разработки несимметричной конечно-элементной модели, для определения контактного давления в зоне Диффузии в сборке в ANSYS APDL	28
2.2.2 Предварительная настройка препроцессора.....	28
2.2.3 Создание геометрии.....	29
2.2.4 Создание регулярной сетки	31
2.2.5 Задание контактов в сборке	32
2.2.6 Задание граничных условий	34

2.2.7	Настройка решателя для проведения транзиентного анализа.....	37
2.2.8	Результаты осесимметричного расчёта	39
2.3	Разработка объёмной конечно-элементной модели для определения перемещений и напряжений в приспособлении	45
2.3.1	Этапы разработки объёмной конечно-элементной модели для определения перемещений и напряжений в сборке в средеAnsysWorkBench	45
2.3.2	Создание 3Dмодели и экспортирование в WorkBench	45
2.3.3	Температурный расчёт	47
2.3.4	Структурный анализ с учётом решения температурного.....	52
2.4	Сравнения результатов расчёта контактного давления при ограничениях учитывающих деформацию прижимного диска	55
3	Анализ влияния параметров модели на величину контактного давления в зоне ДС	57
3.1	Разработка программного продукта, позволяющего автоматизировать расчёт параметров сварочного давления в зоне ДС;	57
3.2	Понижение напряжений при изменении материала ограничивающего стержня и понижением температуры.....	60
	Заключение.....	64
	Список использованных источников	65
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	66

Введение

Диффузионная сварка(ДС) широко применяется в машиностроении. Отличительной особенностью является применение относительно высоких температур нагрева и сравнительно низких удельных сжимающих давлений при изотермической выдержке от нескольких минут до нескольких часов.

Исследование диффузионных процессов в переходной зоне ДС имеет большое научное и практическое значение в связи с необходимостью получения качественных соединений разнородных материалов.

Объект исследования: приспособление для диффузионной сварки, используемое в «Лаборатории электронно-структурных исследований Центра коллективного пользования ИИФиРЭ СФУ», которое предполагает возникновение давления в результате нагрева за счёт разницы КЛТР различных материалов. Приспособление для ДС (рис. 1).



Рисунок 1.1 – Приспособление для ДС

В данной установке в центре находится молибденовый стержень который имеет КТЛР $\alpha_m = 5 \cdot 10^{-6} K$ а свариваемые материалы Стали 45 и прослойка из Никеля $\alpha_{st45} = 1,15 \cdot 10^{-5} K$ и $\alpha_{Ni} = 1,7 \cdot 10^{-5} K$ соответственно.

Под действием температуры в сборке свариваемых элементов создаётся давление которое приводит к сближению материалов для последующего

процесса диффузии. Данное давление нам не известно, но известны определённые значения давлений, времени и температур, которые необходимы для идеального сваривания элементов.

В настоящее время происходит нагрев до 850°C, при которой разница материалов по КТЛР создает нам сжимающее давление в сборке. Но до последнего времени непосредственно величина этого давления не определялась.

Предоставленные лабораторией данные микроскопического исследования нам также говорят о том что в месте сваривания происходят пластические деформации, что свидетельствует о высоких сжимающих давлений в сборке.

Цель дипломной работы: Разработка системы выбора рациональных параметров диффузионной сварки, позволяющих регулировать величину сварочного давления.

Для достижения цели проекта реализован ряд задач:

- Анализ методик по определению режимов диффузионной сварки и результатов микроскопического исследования образцов;
- Разработка аналитической модели по расчёту контактного давления в зоне ДС;
- Разработка конечно-элементной модели для подтверждения результатов аналитического расчёта;
- Разработка программного продукта, позволяющего автоматизировать расчёт параметров сварочного давления в зоне ДС;
- Предложение рекомендаций по снижению пластических деформаций в зоне сваривания материалов.

Изъято 56 страниц текстового документа.

Заключение

В ходе исследования мы выработали схему аналитического, программного, основанного на математической модели, и конечно-элементного расчётов общего напряженно-деформированного состояния свариваемого образца в осесимметричной постановке с учётом плоского и сферического ограничений. Кроме того была разработана расчётная конечно-элементная модель приспособления в объёмной постановке.

Был разработан программный продукт для реализации автоматизированного построения конечно-элементных моделей для диффузионной сварки, и их расчёта в программном пакете ANSYS.

В результате имеется возможность для получения всех характеристик напряженно-деформированного состояния, как приспособления в целом, так и отдельных его элементов. В частности в зоне контакта свариваемых деталей и зоне ограничивающей вертикальное расширение материала.

По результатам анализа полученных данных мы можем сделать вывод, что напряжения в свариваемых материалах зависят не только от выбранных параметров режима диффузионной сварки но и от конструктивных параметров элементов приспособления для ДС. Из наиболее существенных факторов можно выделить: температуру нагрева, как параметр режима ДС, а также материал ограничивающего стержня и толщину прижимного диска, как параметры элементов конструкции приспособления для ДС.

Сформулированные рекомендации по изменению выше указанных параметров для снижения сварочного давления до допустимых значений исключающих возможность пластических деформаций.

Список использованных источников

1. Казаков, Н. Ф. Диффузионная сварка металлов / Н. Ф. Казаков. – М.: Машиностроение, 1976. – 52с.
2. Казаков, Н. Ф. Диффузионная сварка в вакууме / Н. Ф. Казаков. – М.: Машиностроение., 1968. – 331 с.
3. Люшинский, А. В. Диффузионная сварка разнородных материалов / А. В. Люшинский. – М: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.
4. Михеев, А. А. Композиционные диффузионные соединения. / А.А. Михеев – М.: СИП РИА., 1998.– 112 с.
5. Семичева, Л. Г. Исследование механизма формирования сварного соединения и разработка технологии диффузионной сварки фторопласта-4 со сплавом алюминия АМгб.:дис. ...канд. техн. наук: 05.03.06 /Л. Г. Семичева; рук. работы С. Н. Козловский. –Красноярск: [б. и.], 2004. – 186 с.
6. Прокопьев С. В. Исследование и разработка технологии диффузионной сварки сегнетомягкой пьезокерамики с металлами.:дис. ...канд. техн. наук: 05.03.06 /С. В.Прокопьев; рук. работы С. Н. Козловский. – Красноярск: [б. и.], 2003. – 146 с.
7. Савенков, Г. Г. Структурная вязкость твердых тел./Г. Г. Савенков, Ю. И.Мещеряков // Физика горения и взрыва. – 2002. т.38, –№3.– С 113–118.
8. Кочергин, К. А. Контактная сварка. /К. А. Кочергин – Л.: Машиностроение. Ленинград. отд., 1987.– 240 с.
9. Басов К.А. , ANSYS в примерах и задачах / К.А. Басов – М.: КомпьютерПресс, 2002. – 224 с.
- 10.Расчеты давления при диффузионной сварке
Михеев А. А. докт. тех. наук, Зеер Г. М. к. т. н., Королева Ю. П. инж.

11.Затуловский, С. С. Литые композиционные материалы / Затуловский С.
С., Кезик В.Я, Иванова Р.К. – К.: Техника, 1990. – 240 с.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

институт

Конструкторско-технологическое обеспечение

кафедра

машиностроительных производств

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

подпись

М.П. Головин

инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование специальности

Определение параметров режима диффузионной сварки

тема

из условия обеспечения прочности соединения.

Руководитель

Колбасина

подпись, дата

Доцент, канд. техн. наук

должность, ученая степень

Колбасина Н.А.

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Колбасина

подпись, дата

Доцент, канд. техн. наук

должность, ученая степень

Колбасина Н.А.

инициалы, фамилия

Выпускник

Васильев

подпись, дата

Василовский М.А.

инициалы, фамилия

Красноярск 2017