

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра физики твердого тела**

УДК 539.21

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

**РЕНТГЕНОДИФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ОСТАТОЧНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В
СИЛУМИНОВОМ СПЛАВЕ, ПОДВЕРГНУТОМ ПЛАЗМЕННОЙ
ОБРАБОТКЕ**

Студента 6 курса
Евдокимовса Антона

Научный руководитель
доцент, канд. физ.-мат. наук
Шиманский Виталий Игоревич

«ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ»

Зав. кафедрой физики твердого тела

Профессор _____ В.В. Углов

«__» _____ 2022 г.

Минск, 2022

Содержание

Реферат	3
Введение	6
Глава 1 Механизмы возникновения остаточных напряжений в сплавах алюминия	7
Глава 2 Методы определения остаточных напряжений с помощью рентгеновской дифракции	16
2.1 Измерение остаточных макронапряжений рентгенографическим методом.....	16
2.2 Измерение микронапряжений методом Вильямсона-Холла	21
Глава 3 Объект и методы исследования	22
3.1 Подготовка образцов с помощью КПП.....	22
2.2 Рентгеноструктурный анализ	23
Глава 4 Структурно-фазовое состояние сплава AlSi после воздействия компрессионными плазменными потоками.....	25
4.1 Сплав Al ₂₀ Si.....	25
4.1.1 Фазовое состояние.....	25
4.1.2 Напряжения I-го рода.....	28
4.1.3 Напряжения II-го рода	32
4.2 Сплав Al ₂₀ Si, легированный хромом и цирконием	33
4.2.1 Фазовое состояние.....	33
4.2.2 Напряжения I-го рода.....	37
4.2.3 Напряжения II-го рода	38
Заключение	40
Список использованных источников	41

Реферат

Дипломная работа 42с., 24 рис., 7 табл., 14 источников.

СИЛУМИН, ЦИРКОНИЙ, ХРОМ, ЛЕГИРОВАНИЕ, КОМПРЕССИОННЫЕ ПЛАЗМЕННЫЕ ПОТОКИ, ОТЖИГ, ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, МИКРОДЕФОРМАЦИЯ, МАКРОДЕФОРМАЦИЯ.

Объект исследования: заэвтектический силумин с покрытием хрома и циркония.

Цель: установить влияние воздействия компрессионных плазменных потоков и легирования атомами переходных металлов на остаточные напряжения в заэвтектическом силумине.

Методы исследования: рентгеноструктурный анализ, определение остаточных напряжений с помощью рентгеновской дифракции.

Было изучено влияние компрессионных плазменных потоков на формирование остаточных напряжений в заэвтектическом силумине. Изучение проводилось при помощи различных методов исследования таких как: рентгеноструктурный анализ, определение остаточных напряжений с помощью рентгеновской дифракции

Было установлено, что частичное растворение атомов хрома или циркония в кристаллической решетке алюминия позволяет снизить уровень остаточных напряжений

Рэферат

Дыпломная праца 42с., 24 мал., 7 табл., 14 крыніц.

СІЛУМІН, ЦЫРКОНІЙ, ХРОМ, ЛЕГІРАВАННЕ, КАМПРЭСІЙНЫЯ ПЛАЗМЕННЫЯ ПАТОКІ, АДПАЛ, РЭШТКАВЫЯ НАПРУЖАННІ, МІКРАДЭФАРМАЦЫЯ, МАКРАДЭФАРМАЦЫЯ.

Аб'ект даследавання: заэўтэктычны сілумін з пакрыццём хрому і цырконія.

Мэта: выявіць уплыў уздзеяння кампрэсійных плазменных патокаў і легіравання атамамі пераходных металаў на рэшткавыя напружанні ў заэўтэктычным сілуміне.

Метады даследавання: рэнтгенаструктурны аналіз, вызначэнне рэшткавых напружанняў з дапамогай рэнтгенаўскай дыфракцыі.

Быў вывучаны ўплыў кампрэсійных плазменных патокаў на фарміраванне рэшткавых напружанняў у заэўтэктычным сілуміне. Вывучэнне праводзілася пры дапамозе розных метадаў даследавання такіх як: рэнтгенаструктурны аналіз, вызначэнне рэшткавых напружанняў з дапамогай рэнтгенаўскай дыфракцыі

Было ўсталявана, што частковае растварэнне атамаў хрому ці цырконія ў крышталічнай рашотцы алюмінія дазваляе зменшыць узровень рэшткавых напружанняў

Abstract

Diploma work 42 p., 24 fig., 7 tables, 14 sources.

SILUMINE, ZIRCONIUM, CHROME, DOPING, COMPRESSION PLASMA FLOWS, ANNEALING, RESIDUAL VOLTAGES, MICRODEFORMATION, MACRODEFORMATION.

Research object: hypereutectic silumin coated with chromium and zirconium.

Purpose: to establish the effect of compression plasma flows on residual stresses in hypereutectic silumin.

Research methods: X-ray structural analysis, determination of residual stresses using X-ray diffraction.

The effect of compression plasma flows on the formation of residual stresses in hypereutectic silumin was studied. The study was carried out using various research methods such as: X-ray structural analysis, determination of residual stresses using X-ray diffraction

It was found that the partial dissolution of chromium or zirconium atoms in the crystal lattice of aluminum makes it possible to reduce the level of residual stresses