

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Монография

Красноярск
СФУ
2012

УДК 621.777:67.017
ББК 34.5
М55

Авторы:

Н. А. Грищенко, С. Б. Сидельников, И. Ю. Губанов,
Е. С. Лопатина, Р. И. Галиев

Рецензенты:

В. Н. Перетяцько, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники, профессор, заведующий кафедрой ОМДиМ Сибирского государственного индустриального университета;

Г. С. Гун, доктор технических наук, профессор, советник ректора Магнитогорского государственного технического университета

М55 Механические свойства алюминиевых сплавов : монография /
Н. А. Грищенко, С. Б. Сидельников, И. Ю. Губанов [и др.]. –
Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 196 с.
ISBN 978-5-7638-2653-1

В монографии дан анализ имеющихся в научно-технической литературе результатов исследований механических свойств алюминиевых сплавов и рассмотрены подходы различных авторов к вопросам по определению сопротивления деформации металла в зависимости от температурно-скоростных и деформационных условий обработки. Описано оборудование и методики исследования механических свойств металла с помощью кручения и растяжения. Приведены результаты исследований сопротивления деформации прессованных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов различных систем методом кручения и прямого прессования. Дана оценка механических свойств и описание структуры литых и деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов с переходными и редкоземельными металлами.

Предназначена для научных сотрудников, аспирантов и инженерно-технических работников, специализирующихся в области прессового производства, а также может быть полезна студентам профиля и специальности «Обработка металлов давлением».

УДК 621.777:67.017
ББК 34.5

ISBN 978-5-7638-2653-1

© Сибирский федеральный университет, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	5
Глава 1. Анализ результатов исследований механических свойств алюминиевых сплавов	7
1.1. Сопротивление металла деформации	7
1.2. Прочностные и пластические свойства деформируемых алюминиевых сплавов	22
Глава 2. Оборудование и методики для механических испытаний.....	27
2.1. Испытания на растяжение.....	27
2.2. Установка для испытаний на горячее скручивание с нагревом в расплаве солей	29
2.3. Методика проведения испытаний на горячее скручивание	36
2.4. Методика определения эквивалентных мер сопротивления, скорости и величины деформации	40
Глава 3. Моделирование изменения сопротивления металла деформации при прессовании с использованием результатов испытаний на скручивание.....	49
3.1. Исследование сопротивления деформации на модельном сплаве.....	49
3.2. Моделирование сопротивления деформации при прессовании алюминиевых сплавов различных систем	53
3.3. Моделирование сопротивления деформации с учетом трения на границах пластической области.....	62
3.4. Расчет энергосиловых параметров прессования с использованием разработанной модели.....	65
Глава 4. Исследование прочностных и пластических свойств пресс-изделий из алюминиевых сплавов различных систем методом кручения	80
4.1. Сплавы системы Al–Mg–Si	80
4.2. Сплавы системы Al–Ti–B.....	88
4.3. Сплавы системы Al–Mg–Cu–Li	94
4.4. Сплавы системы Al–Cu–Mg–Ni–Fe	99
4.5. Сплавы системы Al–Si–Ni	103

Глава 5. Исследование прочностных и пластических свойств полуфабрикатов и изделий из алюминиевых сплавов различных систем методом растяжения.....	114
5.1. Сплавы системы Al–PЗМ	114
5.2. Сплавы системы Al–Zr	128
5.3. Сплавы системы Al–Si.....	145
Глава 6. Исследование структуры и оценка свойств литых и деформированных полуфабрикатов из алюминиевых сплавов с переходными и редкоземельными металлами ...	150
6.1. Низколегированные сплавы системы Al–ПМ с различным содержанием железа и циркония	150
6.2. Низколегированные сплавы системы Al–PЗМ с различным содержанием никеля	163
Глава 7. Исследование сопротивления деформации сплавов системы Al–Zr	174
7.1. Методика оценки сопротивления деформации	174
7.2. Установка для определения сопротивления пластической деформации прямым прессованием	176
7.3. Результаты экспериментальных исследований, их обработка и получение уравнения реологии	179
Заключение	184
Библиографический список.....	185