

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Трибунского Александра Викторовича
**«Формирование рациональной структуры в тонких листах и лентах из
алюминиевых сплавов для повышения их штампуемости»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.17 – Материаловедение

Диссертационная работа Трибунского Александра Викторовича посвящена решению актуальной в настоящее время задачи – изучению влияния состава, степени деформации при холодной прокатке, температуры отжига на структуру, механические и технологические свойства тонких листов из технического алюминия А5 и алюминиевых сплавов 3005 и 5182 с целью формирования рациональных механических и технологических свойств и структуры тонких листов и лент деформируемых алюминиевых сплавов, применяемых для получения изделий методами гибки.

В диссертационной работе Трибунского А. В.

1. При использовании программы DEFORM-3D для моделирования процесса гибки алюминиевых листов под углом 180 градусов выявлены критические параметры, такие как максимальные напряжения и длина зоны очага деформации на внешней поверхности образцов. В ходе эксперимента было установлено, что при толщине листов от 0,25 до 0,92 мм разрушение материала происходит, когда напряжение в поверхностном слое достигает значения свыше 220 МПа, при этом длина зоны деформации не превышает 1,3 мм.

2. Установлены особенности микроструктуры тонких листов и лент, влияющие на способность листовых материалов к операциям гибки и штампуемости. Уменьшение толщины листов от 1,0 до 0,2 мм приводит к уменьшению толщины зерна до 10 мкм, увеличению его длины, способствует снижению относительного удлинения. Значительное влияние на способность к гибке оказывает проведение отжига: для образцов толщиной 0,46 мм и 0,82 мм после отжига способность к гибке увеличивается в 3 раза, для образцов толщиной 0,25 мм – в 2 раза. Увеличение степени обжата от 85 % до 92 % при холодной прокатке приводит к снижению штампуемости в 1,35 раза.

3. Для рулонов, отоженных в садочных печах, прочностные и пластические характеристики полученного металла отличаются от средних значений для сплава 3005: для ленты толщиной 0,25 мм предел прочности ниже на 20 МПа, предел текучести ниже на 15 МПа, относительное удлинение выше на 4 %; для ленты толщиной 0,33 мм предел прочности ниже на 5 МПа, предел текучести ниже на 10 МПа, относительное удлинение выше на 3 %. После отжига на ЛНТО сохраняется деформированная структура, но уже с начальной стадией рекристаллизации.

4. На образцах толщиной 0,25 и 0,33 мм сплава 3005 со средним химическим составом после прокатки, отжига на ЛНТО и испытаний на

С отзывом ознакомлен

02.06.2025

02.06.2025

перегиб обнаружены микротрещины в месте изгиба, а на алюминиевых образцах со сниженным содержанием марганца на 0,03...0,8 % и повышенным содержанием магния на 0,04...0,8 % относительно средних значений дефектов поверхности изгиба нет. Отжиг в садочных печах привел к получению более высоких значений пластичности и меньших значений прочностных характеристик по сравнению с отжигом в ЛНТО для всех температур отжига (240...270 °С) и содержания магния и марганца. При отжиге в садочных печах повышение пластичности наблюдается при меньших температурах (240...250 °С).

5. Полученные результаты показывают, что температура отжига играет ключевую роль в достижении оптимальных механических и технологических характеристик алюминиевых сплавов. Например, для алюминия А5 и сплава 3005 рекомендуемый температурный диапазон отжига составляет $270 \pm 5^{\circ}\text{C}$, а для сплава 5182 этот диапазон выше – $280 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

6. Проведен анализ кристаллографической текстуры листов из сплава 3005 в холоднокатаном и отожжённом состояниях. При отжиге листов толщиной от 0,25 мм до 0,82 мм происходит почти двукратное увеличение бестекстурной составляющей: от 35 % до 60 %.

Замечания.

1. В ряде случаев автор называет технический алюминий А5 алюминиевым сплавом.

2. Не обосновано применение для исследований именно алюминия и его деформируемых сплавов с марганцем и магнием. Деформируемые сплавы алюминия могут содержать и другие легирующие элементы.

В целом диссертация представляет собой завершённую работу, содержащую новые результаты, имеющие научную и практическую значимость. Рассматриваемая работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Трибунский Александр Викторович **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Доктор технических наук (специальность 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы), доцент кафедры химии и химической технологии *к* /Юрий Леонидович Крутский/
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Новосибирский государственный технический университет

Адрес: 630073, г. Новосибирск, пр-т. Карла Маркса, д. 20

(383) 346-06-32, krutskii@yandex.ru

19 мая 2025 г.

Подпись Крутского Ю.Л. завершено

Начальник отдела кадров НГТУ



/Ольга Константиновна Пустовалова/