

**УДК 621.771**

## **ПОЛУЧЕНИЕ МНОГОСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА(АМг6 +АМц) НА ЛАБОРАТОРНОМ СТАНЕ ДУО-350 ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ**

Коняхин Антон Сергеевич

*Студент 6 курса, специалитет  
кафедра «Оборудование и технологии прокатки»  
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: М.О.Крючкова .  
доктор технических наук, профессор кафедры «Оборудование и технологии прокатки»*

Для изготовления машиностроительных деталей из массивных заготовок со стабильной мелкозернистой структурой требуется разработка дешевых и производительных технологических процессов. Среди различных способов промышленного производства машиностроительных заготовок особое место занимает листовая прокатка - наиболее производительный процесс, обладающий высочайшей степенью автоматизации и позволяющий получать точные и дешевые изделия. Данная работа посвящена разработке технологии получения заготовок со стабильной мелкозернистой структурой методом прокатки многослойных листов.

Промышленностью освоено производство многих видов слоистого проката, в том числе с широкой номенклатурой выпускаемых биметаллов. Число слоев в таких материалах обычно не превышает 10, при этом толщина слоев, как правило, колеблется от десятков миллиметров до нескольких микрометров, что существенно выше мелкозернистого диапазона.

В связи с этим, возникает интерес к созданию многослойных листовых заготовок, в которых толщина слоя сопоставима с характерным размером ультрадисперсного зерна. Уменьшение толщины слоя достигается в ходе пластической деформации многослойной листовой заготовки. Эксперименты по созданию композиций методом горячей вакуумной прокатки проводились в разное время на основе слоев из таких *разнородных*, не смешиваемых друг с другом металлов, как сталь, медь и алюминий [1,2]. Дальнейшим развитием этих работ явились исследования прокатки композиций меди и ниобия, ниобия и молибдена и др. [3].

В МГТУ имени Н.Э. Баумана предложен и обоснован метод получения многослойного листа со стабильной мелкозернистой структурой из чередующихся сплавов на основе *одного* металла. Проведенные исследования показали, что получение стабильной структуры в материале, созданном на основе одного металла, возможно в том случае, если в исходной композиции участвуют сплавы, имеющие различное кристаллическое строение (решетки ОЦК и ГЦК) [4].

Технология производства алюминиевых многослойных материалов со стабильной мелкозернистой структурой предусматривает две основные стадии: черновую прокатку многослойной капсулированной заготовки и чистовую прокатку «монолитной» заготовки.

Целью первой стадии является получение надежного соединения слоев в многослойной заготовке. Соединение слоев должно происходить в ходе пластической деформации при горячей прокатке в вакууме или в защитной атмосфере. После получения надежного соединения, на второй стадии проводится горячая чистовая многократная прокатка «монолитной» заготовки для достижения заданной толщины слоев и получения требуемого уровня свойств.

Основными вопросами, рассматриваемыми в этой работе, являются вопросы технологии чистой прокатки многослойных заготовок. В процессе чистой многократной прокатки в заготовке формируются разного уровня физико-механические и другие свойства. Одними из таких свойств являются предел текучести и предел прочности материала, оказывающие влияние на величину технологических сил в процессах обработки давлением. Для проектирования технологического процесса и подбора прокатного оборудования важным является вопрос определения сил прокатки. Поэтому одной из задач, решаемых в работе, является определение сопротивления деформации при прокатке.

Стабильное мелкозернистое состояние конструкционных материалов позволяет, благодаря повышению уровня механических, эксплуатационных и специальных свойств, усовершенствовать различные машиностроительные конструкции, значительно улучшить технические характеристики изделий новой техники.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

1. Способ горячей прокатки для получения мелкозернистой структуры в стальных и алюминиевых листах.
2. Схема технологического процесса производства листовых материалов со стабильной мелкозернистой структурой методом прокатки.
3. Изучены зависимости сопротивления деформации многослойных алюминиевых материалов от параметров прокатки
4. Представлены физико-механических характеристик многослойных алюминиевых материалов исследуемых композиций.
5. Разработка рекомендаций для промышленного освоения технологии производства многослойных алюминиевых листов с мелкозернистой структурой.

### **Литература**

1. Прокатка стального многослойного материала / Колесников А. Г., Плохих А. И., Шинкарев А. С., Миронова М. О // Заготовительные производства в машиностроении. - 2013. - № 8. - С. 39-42.
2. Исследование структуры и свойств многослойных материалов на основе алюминиевых сплавов А Г Колесников, А И Плохих, М О Миронова Машиностроение и компьютерные технологии, 7, 2011
3. Опыт черновой прокатки многослойных листов в капсулах / Колесников А. Г., Плохих А. И., Миронова М. О., Шинкарев А. С. // Производство проката. - 2016. - № 5. - С. 8-12.
4. Колесников А.Г., Плохих А.И., Комиссарчук Ю.С., Михальцевич И.Ю. Исследование особенностей формирования субмикро- и наноразмерной структуры в многослойных материалах методом горячей прокатки // МиТОМ.–2010.– № 6. –С. 44-49