

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и цифровому развитию
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
доктор экономических наук, профессор



П.А. Дроговоз

2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию ФАМ ВЬЕТ ХОАНГА
на тему: «Исследование и совершенствование условий деформирования при холодной прокатке с целью стабилизации толщины по длине лент сплава АД33 и снижения энергосиловых параметров процесса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением (технические науки)

1. Актуальность диссертационного исследования

На промышленных станах прокатка полос и лент из стали и цветных металлов проводится с применением технологических смазок и смазочно-охлаждающих жидкостей, на основе различных минеральных и растительных масел. Прокатка в стальных валках с применением различных технологических смазок приводит к не одинаковому влиянию на силу, момент и мощность прокатки, а также размеры полос и лент. Во Вьетнаме на металлургических и машиностроительных заводах в основном работают листовые прокатные станы первого поколения. Эти станы не оснащены системами контроля сил прокатки и САРТ, что затрудняет обеспечение точности и стабилизацию толщины по длине лент. На машиностроительных заводах Вьетнама на двухвалковых станах прокатывают тонкие ленты из алюминиевого сплава АД33, которые используются для листовой штамповки точных деталей. Однако технологические режимы прокатки не обеспечивают заданную точность толщины по длине лент. Поэтому, экспериментальная оценка влияния технологических смазок на деформационно-силовые показатели прокатки и толщину по длине тонких полос из алюминиевого сплава АД33 конкретного химического состава, особенно актуальна для усовершенствования технологии прокатки лент и снижения нагрузок на оборудование на двухвалковом стане 175×300 машиностроительного завода в городе Донг Най (Вьетнам).

2. Объем, структура и содержание диссертации

Диссертационная работа изложена на 139 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, включающего 136 источников и 3 приложений. Диссертация содержит 65 рисунков и 13 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цели и задачи исследования, а также научная и практическая значимость.

В первой главе диссертации приведены аналитический обзор исследований известных ученых о влиянии факторов, включая контактное трение, на среднее нормальное напряжение при холодной прокатке; методы расчета давления и сил при холодной прокатке полос крупных учёных: А.И. Целикова, А.А. Королева, Е.С. Рокотяна и других; результаты

исследования российских и зарубежных учёных о зависимости предела текучести, временного сопротивления, относительного удлинения и твердости от степени пластической деформации при холодной прокатке тонких полос и лент.

Во второй главе представлены результаты исследования механических свойств полос из алюминиевого сплава АД33 конкретного химического состава при холодной прокатке. Установлен конкретный химический состав полос и лент из алюминиевого сплава АД33, которые прокатываются на стане 170×300 на машиностроительном заводе города Донг Най во Вьетнаме. Установлены закономерности изменения прочностных и пластических характеристик от степени холодной деформации полос алюминиевого сплава АД33 известного химического состава. Построены графики и получены зависимости основных механических свойств: предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения от показателей твердости прокатанных полос из алюминиевого сплава АД33. Получены регрессионные уравнения, позволяющие определять механические свойства полос и лент из алюминиевого сплава АД33 в зависимости от степени деформации и твердости (НВ и НV).

В третьей главе приведены результаты исследования деформационных и энергосиловых показателей по длине полос из алюминиевых сплавов АД33 и АМц при холодной прокатки в сухих валках и с технологическими смазками, а также представлена усовершенствованная модель расчета среднего давления металла на валки.

В четвертой главе приведены результаты компьютерного моделирования процесса прокатки лент из сплава АД33 с разными условиями контактного трения на промышленном двухвалковом стане 175×300. Результаты исследования позволили оценить положительное влияние технологических смазок на распределение силы, момента и мощности прокатки по длине лент из алюминиевого сплава АД33.

В пятой главе приведена усовершенствованная технологическая схема производства лент, которые используются для штамповки точных деталей, а также результаты исследования по влиянию контактных условий, включая смазку валков индустриальным маслом И40 (5%), на деформационно-силовые показатели и потребляемую мощность при холодной прокатке лент толщиной 0,55 мм из алюминиевого сплава АД33 на двухвалковом стане 175×300 машиностроительного завода в городе Донг Най (Вьетнам).

В приложениях приведены: акт об использовании результатов исследования на стане 175×300 машиностроительного завода в городе Донг Най (Вьетнам); акт об использовании результатов исследования в учебном процессе кафедры «ОМД и АТ» Московского Политехнического Университета; акт об использовании результатов исследования в учебном процессе университета «Чан Дай Нгхиа», город Хо Ши Мин, Вьетнам.

3. Научная новизна исследования

Автором получены следующие новые научные результаты:

- Установлены закономерности изменения механических свойств: предела текучести, временного сопротивления и относительного удлинения алюминиевого сплава АД33 известного химического состава от степени деформации при холодной прокатке.

- Получено уравнение расчета сопротивления деформации алюминиевого сплава АД33 известного химического состава, позволяющее исследовать и проектировать режимы листовой прокатки на действующих промышленных агрегатах.

- Получены регрессионные уравнения, связывающие предел текучести, временное сопротивление и относительное удлинение алюминиевого сплава АД33 конкретного химического состава с показателями твердости по Виккерсу и Бринеллю, позволяющие

расширить область применения неразрушающих методов контроля механических свойств проката.

- Впервые установлены закономерности влияния условий контактного трения на формирование деформационных, силовых показателей прокатки и толщину тонких полос и лент из алюминиевых сплавов АД33 и АМц в периоды неустойчивых и квазистационарных условиях деформирования.

- Получены количественные закономерности влияния технологических смазок на неравномерность распределения силы прокатки, относительного обжатия и толщины по длине полос и лент при холодной прокатке алюминиевых сплавов.

- Выполнен количественный анализ адекватности применения коэффициента напряженного состояния предложенного М.Д. Стоуном в моделях расчета давления и силы прокатки тонких полос из алюминиевых сплавов.

- Усовершенствованы модель и алгоритм расчета давления и силы прокатки по длине лент при холодной прокатке, отличающиеся учетом влияния условий контактного трения на концевых участках, а также внешних частей на очаг деформации при прокатке основной части раската, что повышает точность определения среднего давления при прокатке лент из сплавов типа АД33.

4. Практическая ценность результатов работы

- Разработаны и опробованы рекомендации по усовершенствованию режимов прокатки лент из алюминиевых сплавов с различными смазками валков на промышленном стане 175×300 машиностроительного завода в городе Донг Най во Вьетнаме для листовой штамповки точных деталей, что позволяет сократить время на холодную прокатку и снизить расход на электроэнергию в производстве.

- Разработано научно-методическое описание и подготовлена лабораторная работа, для проведения исследований на двухвалковом стане 150×235 по влиянию технологических смазок на деформационно-силовые показатели прокатки и качество алюминиевых полос, которые используются при преподавании дисциплины «Теория и технология прокатки» на кафедре «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» Московского политехнического университета, а также в учебном процессе при проведении лабораторных и практических занятий со студентами по направлению 7510201 «Машиностроение», специальность «Технологии и машины обработки давлением» университета Чан Дай Нгхиа во Вьетнаме.

5. Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствия содержания автореферата основным положениям диссертации

По тематике диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых изданиях из перечня рекомендованных ВАК РФ, 5 публикации в международной наукометрической базе Scopus. Материалы диссертации доложены и обсуждены на 5 научных конференций.

Автореферат диссертации и публикации достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

6. Обоснованность и достоверность научных результатов

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечивается применением основополагающих положений теории прокатки, и базируются на использовании методов математического моделирования, современных вычислительных

систем и методик, а также подтверждена в ходе экспериментальных исследований на лабораторном стане 150×235 оснащенном микроконтроллерной системой измерения сил прокатки. Полученные результаты и рекомендации не противоречат известным научным данным по теме работы. Достоверность результатов разработок подтверждена при опытной прокатке лент из алюминиевого сплава АД33 на стане 175×300 машиностроительного завода в городе Донг Най во Вьетнаме.

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы применимы при разработке и усовершенствовании технологий и оборудования холодной прокатки тонких полос и лент из алюминиевых сплавов на машиностроительных и металлургических заводах Вьетнама, а также на Кировском и Кольчугинском заводах по обработке цветных металлов, в том числе с применением технологических смазок для выравнивания толщины по длине лент из алюминиевых сплавов и снижения энергосиловых показателей процесса прокатки.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в учебном процессе в профильных вузах, реализующим образовательные программы подготовки бакалавров и магистров по направлениям «Машиностроение» и «Металлургия», а также аспирантов по специальностям 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением и 2.6.4. Обработка металлов давлением.

8. Замечания по диссертационной работе

1. Не исследовано влияние технологических смазок на уширение и формирование ширины по длине полос и лент из алюминиевых сплавов.

2. Графики и уравнения для определения показателей механических свойств алюминиевого сплава АД33 получены на основе прокаток полос с обжатием до 30%, что ограничивает их применение на практике.

3. При опытных прокатках лент из алюминиевого сплава АД33 на промышленном стане 175×300 не приведены экспериментальные значения сил прокатки по проходам, что затрудняет оценку точности методов расчета нагрузок на оборудования и потребляемой энергии.

4. В диссертации имеются грамматические ошибки и опечатки.

Указанные замечания имеют частный характер и не снижают положительную оценку диссертационного исследования в целом, ее научной и практической значимости.

9. Заключение

Диссертационная работа Фам Вьет Хоанга на тему «Исследование и совершенствование условий деформирования при холодной прокатке с целью стабилизации толщины по длине лент сплава АД33 и снижения энергосиловых параметров процесса» является законченной научно-квалификационной работой, в которой за счет проведённых автором исследований решена актуальная задача усовершенствование режимов прокатки с технологическими смазками для выравнивания толщины по длине полос или лент из алюминиевых сплавов и снижения энергосиловых показателей процесса прокатки. Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением в части областей исследования – п. 1 «Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки»; п. 8 «Технологии продольной и поперечно-винтовой прокатки заготовок деталей, методы конструирования деталей прокатных

станов».

В целом диссертационная работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС» (П 096.05-18), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор - Фам Вьет Хоанг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Диссертационная работа Фам Вьет Хоанга и отзыв на нее обсуждены на заседании кафедры «Оборудование и технологии прокатки» (протокол № 9а от 17.05.2023 г.). Проект отзыва подготовлен профессором кафедры «Оборудование и технологии прокатки», доктором технических наук, профессором Алдуниным Анатолием Васильевичем (научная специальность 15.06.05 – Обработка металлов давлением).

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии прокатки»,
доктор технических наук, профессор,
(научная специальность 05.03.05 – Технологии и машины обработки давлением)



Колесников Александр Григорьевич

Сведения о ведущей организации

Полное наименование организации в соответствии с Уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
Сокращенное наименование организации	МГТУ им. Н.Э. Баумана
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Почтовый индекс, адрес организации	Россия, 105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, к. 1
Телефон	+7 (499) 263 63 91
Адрес электронной почты	bauman@bmstu.ru
Сайт организации	https://bmstu.ru/
Руководитель	к.т.н., доцент Гордин Михаил Валерьевич