

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Яшина Василия Владимировича на тему

«Повышение точности горячей прокатки плит из алюминий-магниевого сплава», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.5.7. Технологии и машины обработки давлением

Актуальность избранной темы

Задача повышения точности плоского проката (листов, лент и плит) на протяжении нескольких лет не теряет актуальности. Стандартные допуски, указанные в ГОСТах, разработанных еще в 90-х годах, не устраивают металлообработчиков, работающих на современном оборудовании. Большая разнотолщинность затрудняет штамповку деталей и может привести к повышенной отбраковке. Жесткие требования к геометрии заготовки предъявляют и высокоточные производства. Например, в ракетостроении при изготовлении деталей химическим фрезерованием разнотолщинность заготовки может привести к колебаниям веса детали, что является недопустимым.

Номенклатура плит, выпускаемых на Самарском металлургическом заводе (АО «Арконик СМЗ») за последние 5 лет увеличилась в разы, в связи с чем работа Яшина В.В. является очень своевременной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Положения, выносимые автором на защиту, являются достоверными и обоснованными. Достоверность работы обеспечена применением современных математических методов при разработке моделей, корректной постановкой экспериментов и проведением их на современном комплексе Gleeble 3800 с использованием модуля Hydrowedge, а также высоким уровнем совпадения расчетных данных с данными, полученными в ходе промышленных экспериментов в условиях реального производства на АО «Арконик СМЗ».

Научная и практическая значимость результатов исследований

Яшиным В.В. разработана комплексная математическая модель, позволяющая оператору прокатного стана рассчитать величины раствора

валков в последнем проходе и получить горячекатаную плиту заданной толщины. Для этого автор также разработал модель расчета среднемассовой температуры заготовки, которая позволяет учесть градиент температур в поперечном сечении раската, и модель расчета силы прокатки, которая учитывает реологические свойства самых распространенных сплавов системы Al-Mg, напряженное состояние в очаге пластической деформации, температуру заготовки и частоту вращения рабочих валков прокатного стана. Автором проведены исследования реологических свойств основных сплавов систем Al-Mg и Al-Mg-Sc в условиях плоской деформации; впервые получены эмпирические зависимости для определения напряжений течения при плоской деформации для различных режимов горячей реверсивной прокатки плит из алюминиевых сплавов АМг6, 5182, 1565ч, 1580 и 01570.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в адаптации математической модели горячей прокатки плит к технологическим особенностям реверсивного стана 2800 АО «Арконик СМЗ»; внедрении системы полуавтоматического управления толщиной на реверсивной клети стана горячей прокатки «2800». Также по результатам исследований было выпущено учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Металлургия», и аспирантов по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Соответствие паспорту специальности

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 деталепрокатных станков».

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка, включающего 126 источников, и 2 приложений. В приложении А приведены расчетные значения силы прокатки в зависимости от изменения варьируемых параметров модели, таких как температура металла и

частота вращения валков прокатного стана. В приложении Б приведен акт внедрения результатов работы на АО «Арконик СМЗ». Объем работы составляет 167 страниц. Диссертация содержит 75 рисунков и 40 таблиц.

Содержание и структура работы отражается в названии глав.

В первой главе диссертации изложено состояние вопроса по теории и технологии прокатки плит из алюминий-магниевого сплава. В данной главе приведен сортамент плит, указаны основные области их применения, рассмотрены современные методики управления толщиной при горячей прокатке и теоретические подходы к расчету основных параметров горячей прокатки. Вторая глава посвящена разработке комплексной математической модели горячей прокатки плит сплава серии Al-Mg. Моделирование проведено методом конечных элементов в программном комплексе Deform 3D; разработаны методики расчета температуры заготовки в предпоследнем проходе и величины раствора валков в последнем проходе при реверсивной горячей прокатке плит. В третьей главе собраны экспериментальные данные по определению реологических свойств рассматриваемых металлов, определению коэффициента внешнего трения и жесткости станины прокатного стана. В четвертой главе приводятся результаты опытно-промышленной апробации разработанной математической модели.

Замечания по работе

1. В работе не учитывается профиль полосы.
2. Нет обоснования диапазона варьирования параметров при планировании эксперимента.
3. Приведенный анализ неравномерности напряжений в очаге деформации не имеет отражения в разработанной математической модели расчета силы прокатки.

Данные замечания имеют частный характер, и не отражаются на сути защищаемых выводов и положений.

Оценка диссертационной работы в целом

Оценивая работу в целом, следует отметить, что она является завершенной научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством. Результаты диссертационной работы Яшина В.В. представляют собой решение научно-технической задачи, имеющей существенное значение для производителей плоского проката. Решена задача повышения точности

проката плит из высоколегированных алюминиевых сплавов системы Al-Mg. Актуальность работы, научная новизна и достоверность полученных результатов не вызывают сомнений.

По материалам диссертации опубликовано 7 научных статей в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 1 статья в журнале, индексируемом в международной наукометрической базе Scopus, и 1 учебное пособие для студентов ВУЗов. Результаты работы апробированы на национальных и международных научных конференциях, выставках и семинарах.

Автореферат диссертации и публикации полностью отражают содержание работы.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Яшина В.В. «Повышение точности горячей прокатки плит из алюминий-магниевого сплава» является законченной научно-квалификационной работой, в которой обоснованы технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие металлургической промышленности РФ. Работа отвечает требованиям пп. 9–11, 13, 14 "Положения о присуждении ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Яшин Василий Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Заместитель начальника
технологического управления
по технологическому развитию
ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева»
Кандидат технических наук, специальность 05.02.08

А.А. Кочубей

Подпись руки Кочубей А.А. заверяю,
Начальник управления персоналом
ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева»

А.С. Нефедов



ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева»
347923, г. Таганрог Ростовской обл., Площадь. Авиаторов 1
Телефон: (8634) 390-901
Факс: (8634) 647-434
e-mail: info@beriev.com