

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Пилипенко Виктора Владиславовича на тему «Развитие теории и технологии прокатки колец с наружным гребнем», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением (технические науки)

1. Актуальность избранной темы

Современные металлургические предприятия активно внедряют ресурсосберегающие технологии в производство. Техническое переоснащение кольцепрокатных линий, а также постоянное развитие профильного сортамента кольцевых изделий в сторону снижения металлоемкости и повышения точности требуют оперативного реагирования со стороны производителя в части проектирования технологии их производства. Ответственными этапами проектирования технологии производства штампованно-катаных колец является разработка калибровок валков и штампов, температурно-скоростных и силовых режимов прокатки, которые основываются на современном развитии теории процесса прокатки. Программное обеспечение, поставляемое вместе с кольцепрокатным оборудованием, как правило, закрыто от стороннего вмешательства, а имеющихся данных в базе цифровой информации порой не достаточно для освоения новых типов профилей. Таким образом, исследование, направленное на решение текущих задач кольцепрокатного производства является актуальным.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректным использованием современных методов исследований процессов обработки металлов давлением. Теоретические исследования опираются на основные положения теории обработки металлов давлением и теории пластичности, а экспериментальные исследования выполнены в промышленных условиях на радиально-осевом кольцепрокатном стане. Выполнено построение конечно-элементной модели и её адаптация применительно к условиям процесса прокатки колец, где экспериментальные данные выступают в качестве исходных данных и критерия адекватности результатов расчета. Расчет констант эмпирических формул выполнен на базе метода наименьших квадратов с использованием программ компьютерной обработки цифровой информации. Для проверки адекватности разработанных эмпирических формул использованы методы математической статистики. Реализация разработанных в диссертации математических моделей и методов выполнена в среде Delphi, проектирование профилей фланцев и калибровок выполнено с использованием имевшихся графических пакетов программ, совместимых с Autocad.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/50
24 » 02 2020г.

3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается за счет корректного использования известных и проверенных методов исследований. Результаты расчетов характеризуются малым отклонением от результатов промышленных экспериментов и заинтересованностью со стороны промышленных предприятий: АО «Выксунский металлургический завод» (г. Выкса) и ПАО «РУСПОЛИМЕТ» (г. Кулебаки).

Научная новизна полученных результатов состоит в следующем:

1. Впервые установлена аналитическая зависимость, раскрывающая механизм процесса прокатки прямоугольных в сечении колец в части взаимного влияния геометрических параметров радиального очага деформации и средних контактных давлений;

2. На базе экспериментальных данных и результатов конечно-элементного моделирования процесса прокатки прямоугольных в сечении колец для колец типа «втулка» получили дальнейшее развитие представления о зависимостях: коэффициентов напряженного состояния металла в зоне его контакта с главным валком и валком-оправкой и коэффициента плеча силы прокатки в радиальном очаге деформации, а также показателей уширения металла в радиальном и осевом очагах деформации от геометрических параметров радиального очага деформации;

3. Впервые на базе результатов моделирования методом конечных элементов установлен механизм выкатки наружной поверхности фланца в случае его малой раскатки без превышения допустимого значения внутреннего диаметра фланца на основном этапе прокатки.

Практическая значимость работы состоит в следующем:

1. Разработаны метод и компьютерная программа проверки корректности зависимости расчета напряжения течения металла, учитывающей процессы динамического преобразования структуры при горячей прокатке;

2. Усовершенствован метод конечно-элементного моделирования процесса прокатки колец на радиально-осевом кольцепрокатном стане;

3. Получены экспериментальные данные силовых и геометрических параметров процесса прокатки фланца с наружным гребнем на радиально-осевом кольцепрокатном стане. Выполнен анализ механизмов влияния сил прокатки и, соответственно, скорости роста диаметра кольца, на процессы формоизменения металла на различных этапах его прокатки;

4. Созданы метод и компьютерная программа разработки эмпирических уравнений для расчета коэффициентов напряженного состояния металла в зоне его контакта с главным валком и валком-оправкой и коэффициента плеча силы прокатки;

5. На основе созданной математической модели процесса прокатки колец разработана специализированная компьютерная программа расчета рациональных режимов деформации металла;

6. Выполнено автоматизированное проектирование нового экономического профиля фланца с наружным гребнем, необходимого для изготовления путем его механической обработки главного валка колесопрокатного стана, а также калибровок и режимов деформации металла для штамповки и прокатки кольцевых заготовок с наружным гребнем на кольцепрокатном стане.

4. Замечания

1. В подразделе 1.1. при анализе изготовления главного валка колесопрокатного стана из литых заготовок следовало привести ссылку на источник относительно величины припуска на механическую обработку.

2. При адаптации конечно-элементного моделирования процесса прокатки колец соискателю следовало указать настройки расчета, такие как, количество элементов, размер шага расчета, частоту перестроения сетки, минимальные величины радиусов деформирующего инструмента, указать время расчета, а также каким образом было учтено влияние центрирующих роликов. Также следовало указать, в какой среде выполнялось конечно-элементное моделирование при осадке, штамповке и разгонке.

3. В работе следовало дать количественную оценку экономичности нового профиля фланца с наружным гребнем.

4. На рис 4.15, 6.11, 6.12 приведены графики силы прокатки, которые рассчитывает шаблон Ring Rolling. На графиках видны значительные колебания силы. При этом не ясна их природа и как это отражается на точности расчетов.

5. Как отмечает соискатель, одним из наиболее часто поднимаемых вопросов является определение рациональных графиков скорости движения валка-оправки, поэтому рассчитанный график величины суммарного радиального обжатия от времени прокатки следовало дополнить рассчитанным графиком скорости движения валка-оправки.

5. Заключение

Отмеченные в отзыве замечания не снижают научно-практической ценности работы. Диссертационная работа Пилипенко В.В. является законченной научно-квалификационной работой. Полученные автором результаты исследований достоверны, выводы и рекомендации обоснованы. Материалы в диссертации изложены грамотно, логически последовательно.

В диссертационной работе решена актуальная научно-техническая задача: развития теории процесса прокатки колец; автоматизированного проектирования нового экономического профиля фланца с наружным гребнем, необходимого для изготовления путем его механической обработки главного валка колесопрокатного стана; разработки усовершенствованной технологии прокатки фланца на радиально-осевом кольцепрокатном стане.

Все основные результаты, используемые в диссертационной работе, достаточно полно опубликованы в рецензируемых сборниках, журналах, и материалах конференций. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям пункта 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Пилипенко Виктор Владиславович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением (технические науки).

Официальный оппонент

кандидат технических наук,
научный сотрудник отдела физики и
диагностики перспективных материалов
ГУ «Донецкий физико-технический
институт им. А.А. Галкина»

Гангало Александр Николаевич Гангало

Почтовый адрес: 283114, ДНР г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 72

Телефон/факс: (062) 311-52-27 / (062) 342-90-18

E-mail: scsecr@donfti.ru

Я, Гангало Александр Николаевич, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе Гангало

Подпись Гангало А.Н. заверяю:
Учёный секретарь ГУ ДонФТИ
канд. техн. наук



Прокофьева

О.В. Прокофьева