

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Байгузина Марселя Раисовича «Повышение эффективности работы металлургических гильотинных ножниц на основе развития методики их расчета», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

Актуальность темы диссертации.

Производство листового металлопроката предполагает наличие специального оборудования, устанавливаемого в потоке прокатного стана или машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) с целью реализации разделительных операций, применяемых для резки продукции на мерные длины.

В общем объеме металлургического оборудования значительное место занимает оборудование для резания проката, в частности металлургические гильотинные ножницы.

Повышение эффективности работы металлургических гильотинных ножниц – задача, решение которой позволяет добиться снижения издержек производства, обеспечивает рост производительности и улучшение качества выпускаемой отраслью продукции.

С учетом вышеизложенного тема диссертационной работы Байгузина М.Р., направленной на повышение эффективности работы металлургических гильотинных ножниц, представляется, несомненно, актуальной.

Анализ содержания работы.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. Общий объем диссертации – 188 страниц машинописного текста, в ней содержится 45 рисунков, 4 таблицы и 6 приложений. Список литературы включает 103 наименований.

Во **введении** показана актуальность выполненного исследования, сформулированы цель, задачи работы, научная и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, приведены результаты апробации.

В **первой главе** диссертации приводится анализ научных публикаций по теме исследования. Представлена классификация машин для резки проката. Описаны известные типы приводов гильотинных ножниц для резания проката такие как электромеханический и простой насосный привод. Описаны достоинства и недостатки каждого из приводов. Показаны достоинства простого насосного привода перед электромеханическим. Проанализированы различные варианты конструктивных и схемных решений по гидроприводу металлургических гильотинных ножниц, изложенные в патентных источниках. Также в данной главе представлен анализ исследований процесса резки проката наклонными ножами. Рассмотрены конструкции станин гильотинных ножниц. В выводах по главе предложены пути повышения эффективности работы гильотинных ножниц, такие как разработка редукторно-мультипликаторного привода на базе простого насосного привода, предложена бесстанинная конструкция рамы и разработка уточненной методики расчета усилий резания наклонными ножами.

Во **второй главе** провиден анализ и выбор вида и схем управления гидравлическим приводом металлургических гильотинных ножниц. Обосновано целесообразности использования простого насосного привода в качестве привода металлургических гильотинных ножниц. Обосновано также использование в системе синхронизации двойных дозаторов (редуктор и мультипликатор). Рассмотрена возможность использования и приведено описание четырех видов сдвоенных дозаторов: простой периодического действия, блочный

периодического действия, простой непрерывного действия, блочный непрерывного действия. Рассмотрены четыре схемы редукторно-мультипликаторных приводов, разработанных на базе вышеуказанных дозаторов.

В третьей главе, изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований процесса резания проката металлургическими гильотинными ножницами. Предложен способ экспериментального определения коэффициента надреза ε_H металлов, базирующийся на шаговой резке клиновых листовых образцов наклонными ножами. Уточнена методика для расчета сил резания, позволяющая повысить точность расчетов.

В четвертой главе проведен сравнительный анализ силовых и кинематических параметров гидравлических редукторно-мультипликаторных приводов металлургических гильотинных ножниц. Установлены приемлемые диапазоны и сочетания коэффициентов мультипликации ($1.5 < K_M < 2.0$) и редукции ($0.4 < K_P < 0.8$), показано возможность снижения установленной мощности привода до 30%.

В пятой главе дана оценка конструктивных параметров силовых элементов гидропривода ножниц. Впервые разработана концепция построения и процедура расчета бесстанинной конструкции рамы. В частности, дана оценка ее прочности. Дана оценка конструктивных параметров гидравлических редуктора и мультипликатора. Приведены результаты лабораторных испытаний.

В заключении сформулированы основные выводы диссертационной работы.

Наиболее значительные результаты работы, определяющие ее научную новизну:

– Уточнены зависимости для расчета сил резания наклонными ножами на основе развития методики расчета удельной работы сил резания, отличающиеся тем, что они основаны на результатах экспериментальных исследований, с учетом критериев подобия напряженно-деформированного состояния в зоне резания;

– Предложена методика оценки скоростных и энергосиловых параметров привода металлургических гильотинных ножниц, отличающаяся использованием полученных рациональных соотношений базовых коэффициентов мультипликации ($1.5 < K_M < 2.0$) и редукции ($0.4 < K_P < 0.8$), позволяющая модернизировать простой насосный привод в редукторно-мультипликаторный с возможностью снижения установленной мощности насосов до 30 %.

– Впервые разработана концепция построения и процедура расчета бесстанинной конструкции двухцилиндрового силового блока металлургических гильотинных ножниц, позволяющая снизить габариты и металлоемкость.

Теоретическая и практическая ценность работы:

1. Теоретическим анализом получены уточненные зависимости для расчета усилия резания наклонными ножами. Сравнительными расчетами установлено, что известная методика по сравнению с разработанной дает завышение расчетных усилий до 19%, что подтверждается экспериментальными исследованиями.

2. Впервые разработан экспериментальный способ определения коэффициента надреза, позволяющий повысить точность расчета усилий резания наклонными ножами. Получен патент РФ на изобретение № 2610576.

3. Предложена к использованию в качестве рамы металлургических гильотинных ножниц конструкция двухцилиндрового силового блока, в котором стойки рамы одновременно являются плунжерами рабочих цилиндров, а сами цилиндры совмещаются с подвижной траверсой, что значительно уменьшает металлоемкость и габариты конструкции рамы ножниц. Реализован программный продукт, на который получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2023684091, позволяющий рассчитать прочностные и геометрические характеристики бесстанинной конструкции и подобрать уплотнительные элементы.

4. Теоретическим анализом обоснованы пределы основных параметров гидравлического редукторно-мультипликаторного привода: коэффициент мультипликации и коэффициент редукции. Реализован программный продукт, на который получено свидетель-

ство о регистрации программы для ЭВМ № 2023684518, позволяющий рассчитать скоростные и энергосиловые параметры редукторно-мультипликаторного привода.

5. Разработаны соосные конструкции гидравлического редуктора и мультипликатора, обеспечивающие рациональное силовое нагружение их элементов. Реализован программный продукт, на который получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2024610626, позволяющий рассчитать геометрические параметры гидравлических редуктора и мультипликатора, а также приемлемое сочетание коэффициентов редукции и мультипликации.

6. Результаты диссертационной работы внедрены и используются на производстве в ООО ИСК «ИВКО» и ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель». Суммарный экономический эффект составляет 7,1 млн. руб. Кроме того, применяются в учебном процессе ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» и ФГБОУ ВО «ЗГУ им. Н.М. Федоровского».

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Данная работа является исследованием, опирающимся на современные методы проектирования машин, базой которых являются математические методы исследований, критерии работоспособности (в, частности, прочность) и расчета деталей машин. Достоверность результатов подтверждают лабораторные исследования и испытания, при которых использовались достоверные методы измерения силовых параметров.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям.

В диссертации выполнены все требования, предъявляемые к квалификационным исследованиям данного уровня. Детально изучены публикации и научная литература по теме диссертационного исследования. Обоснованно сформулированы цель и задачи диссертации, выбраны методики проведения исследований.

Замечания по диссертации.

1. Глава 3. В работе не обоснован выбор стали 20 и толщины 3 мм для экспериментального определения коэффициента надреза.

2. Глава 5. В работе представлены прочностные расчеты бесстанинной конструкции рамы ножниц. Почему не проводился расчет на жесткость? И нужны ли они в данном случае?

3. В работе рассматривается двухцилиндровый привод. Применимы ли положения данной работы к одноцилиндровому приводу. Если нет, то почему?

Общие выводы по диссертации.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненных исследований, которые обладают всеми признаками законченной научно-квалификационной работы. В диссертации содержатся новые научно обоснованные технические и технологические решения, обеспечивающие экономию материальных (бесстанинной конструкции двухцилиндрового силового блока) и энергетических затрат (снижение мощности привода) и тем самым повышающие эффективность работы металлургических гильотинных ножниц, имеющие существенное значение для развития экономики металлургической отрасли России.

Диссертационная работа Байгузина М.Р. актуальна, полученные результаты имеют научную новизну и практическую ценность. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе Байгузина М.Р. в науку. Диссертация содержит сведения о практическом использовании полученных результатов.

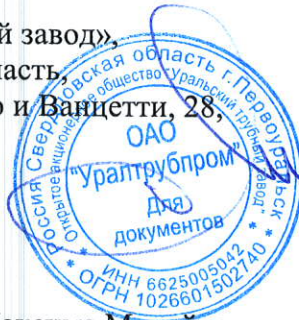
Автореферат и публикации автора (15 работ, в том числе 4 - в рецензируемых изданиях из перечня, рекомендованного Министерством образования и науки Российской Федерации, 2 патентов РФ, 3 программы для ЭВМ) достаточно полно отражают содержание работы. Материалы работы широко обсуждены на ряде конференций различного уровня.

Диссертация Байгузина М.Р. содержит оригинальные научные результаты, соответствующие паспорту специальности 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процес-

сы - в части п. 9. «Разработка научных и методологических основ проектирования и практической реализации технологических процессов и способов получения и обработки материалов, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов».

На основании вышеизложенного считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.п. 9 - 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Байгузин Марсель Раисович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы.

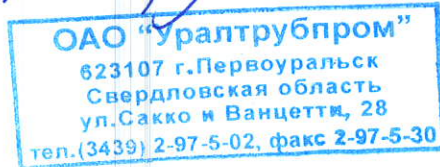
Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
коммерческий директор
ОАО «Уральский трубный завод»,
623107, Свердловская область,
г. Первоуральск, ул.Сакко и Ванцетти, 28,
тел. (3439) 297-502



Лернер Максим Михайлович

Подпись к.т.н. Лернера Максима Михайловича заверяю:

*Директор по персоналу
ОАО "Уралтрубпром"*



*Защитил
08.02.25*