


УТВЕРЖДАЮ
Директор Института машиноведения УрО РАН,
д-р. техн. наук, старший научный сотрудник
 С.В. Смирнов
«11» апреля 2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

ФГБУН «Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук»
на диссертационную работу Яковлевой Ксении Юрьевны
на тему :«Интенсификация процесса волочения холоднодеформированных труб на
самоустанавливающейся оправке на основе комплексного моделирования»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность темы диссертации

Диссертация Яковлевой К.Ю. направлена на решение актуальной научно-технической задачи по увеличению производительности одного из процессов холодной деформации – способа волочения на самоустанавливающейся оправке труб.

Внедрение новых машиностроительных технологий возможно в том числе, за счет обеспечения данной отрасли высококачественной холоднодеформированной трубной продукцией. Учитывая, что на сегодняшний день автомобилестроение один из самых мощных и растущих секторов промышленности, тенденция к увеличению спроса на такие комплектующие как системы топливоподачи, охлаждения и выхлопные системы, требует применения высокотехнологичных способов изготовления холоднодеформированных труб.

Решение задачи по интенсификации процессов оправочного волочения требует комплексного подхода, включающего одновременное исследование возможности увеличения скорости волочения с точки зрения технического состояния оборудования, особенностей деформационных режимов и напряженного состояния, оценку характера изменения при этом трибологических свойств смазочных материалов, изучение вопросов износа рабочего инструмента и качества получаемой продукции и др. Только при использовании таких научно-обоснованных решений возможно производство наукоемкой продукции, характеризующейся высокопроизводительной технологией.

Значимость для науки полученных автором диссертации результатов

Среди результатов диссертации, характеризующихся научной новизной, можно выделить следующие, наиболее значимые:

- получена новая аналитическая зависимость для определения усилия волочения труб на самоустанавливающейся оправке, учитывающая изменение сопротивления пластической деформации металла за счет деформационного упрочнения;
- определен диапазон допустимого изменения граничных условий на контактной поверхности с волокой и самоустанавливающейся оправкой, гарантированно обеспечивающих условия равновесного положения оправки;

– получена новая эмпирическая зависимость изменения коэффициента трения от скорости волочения, позволяющая определять рациональные скоростные режимы волочения.

Среди результатов, определяющих теоретическую значимость рассматриваемой диссертационной работы, следует выделить следующие:

– разработка алгоритма решения задачи определения напряженного состояния при волочении на самоустанавливающейся оправке, позволяющего оперативно проводить как инженерный расчет усилия волочения, так и многофакторное численно-аналитическое исследование влияния условий осуществления процесса на напряженное состояние;

– определение признаков унификации самоустанавливающихся оправок.

Значимость для производства полученных автором диссертации результатов

Основные практические результаты рассматриваемой диссертационной работы, которые можно использовать в производстве, заключаются в следующем:

– в использовании разработанной математической модели в рабочем процессе технических служб ПАО «СинТЗ» и учебном процессе подготовки студентов ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»;

– в разработке классификации профилированных самоустанавливающихся оправок, рекомендуемых для изготовления стальных прецизионных труб с заданным внутренним диаметром от 6,0 до 12,0 мм, удовлетворяющих требованиям как отечественных, так и зарубежных стандартов;

– в определении резервов повышения производительности процесса волочения не менее чем на 10 % за счет эффективного использования ресурса смазочных материалов;

– в разработке способа волочения труб на самоустанавливающейся оправке, позволяющего увеличить производительность до 10 %;

– в использовании результатов работы при разработке эффективной технологии изготовления прямолинейных труб и труб в бунтах, удовлетворяющих требованиям отечественных и зарубежных стандартов, рекомендованной к внедрению на ПАО «СинТЗ».

Достоверность полученных результатов

Достоверность результатов исследований и полученных выводов с достаточной для практики сходимостью подтверждена:

– использованием фундаментальных законов механики сплошной среды, теории подобия и современных численных методов;

– большим объемом экспериментальных и опытно-промышленных исследований, основанных на применении поверенных приборов, технических средств и современных методик обработки данных.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в диссертационном исследовании выводы и рекомендации могут найти широкое применение в области производства бесшовных холоднодеформированных труб, в том числе на ведущих предприятиях отрасли – ПАО «Синарский трубный завод», г. Каменск-Уральский, ОАО «Первоуральский Новотрубный завод», г. Первоуральск и на других предприятиях, среди мощностей которых имеются трубоволоочильные станы.

Результаты диссертационного исследования, полученные при математическом моделировании, могут быть использованы в образовательном процессе при подготовке

специалистов, бакалавров, магистров по различным направлениям подготовки, связанных с обработкой металлов давлением.

Замечания по работе.

1. В литературном обзоре не рассмотрены результаты исследований зарубежных авторов по теоретическому описанию напряженно-деформированного состояния (НДС) и положения оправки в очаге деформации.

2. Используемый при решении дифференциальных уравнений равновесия метод конечных элементов правильной называть методом конечных разностей.

3. Сопоставление результатов решения по разработанной инженерной модели с результатами моделирования с использованием современных методов решения задач деформации упруго-пластических материалов не производилось. При этом надо иметь в виду, что использование идеально-пластичной среды в условиях холодной деформации может привести к существенным погрешностям при определении НДС.

4. Сравнение эффективности технологических смазок для волочения осуществлялось только по зависимости их вязкости от температуры, влияние контактного давления не рассматривалось, а именно оно во многом определяют износ инструмента, налипание металла на инструмент.

Высказанные критические замечания не снижают значимость выполненной работы и не оказывают решающего влияния на общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа К.Ю. Яковлевой является квалификационной научной работой, выполненной автором на актуальную тему, содержит новые научно обоснованные технические решения в области интенсификации процесса волочения при производстве холоднодеформированных труб с заданным внутренним диаметром с использованием самоустанавливающейся оправки, полученные на основе комплексного математического и физического моделирования. Результаты научных исследований, выполненных автором, имеют теоретическую и практическую значимость. Предложенные технические решения являются экономически эффективными и могут быть рекомендованы для более широкого внедрения на трубных заводах страны. Полученные автором результаты достоверны, выводы аргументированы. Диссертационная работа логически структурирована по главам и написана технически грамотным языком. Автореферат достаточно полно и объективно отражает содержание диссертации. Материалы диссертации опубликованы в 10 научных статьях, из них 3 в журналах, рекомендованных ВАК. Разработано 2 технических решения, защищенных патентами РФ на изобретение и полезную модель.

Таким образом, диссертация соответствует паспорту специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением и отвечает критериям п.9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Яковлева Ксения Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Доклад Яковлевой К.Ю. по теме диссертационной работы заслушан и обсужден на научном семинаре отдела механики машин и технологий Института машиноведения УрО РАН 11 апреля 2017 г. (Протокол № 2 от 11.04.2017 г.).

Ведущий научный сотрудник
лаборатории системного моделирования
отдела механики машин и технологий ИМАШ УрО РАН
д.т.н., профессор
Поляков Андрей Петрович



11 апреля 2017 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук (ФГБУН Институт машиноведения УрО РАН), 620047, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, 34, тел.: 8(343)3744076, сайт: <http://www.imach.uran.ru/>; e-mail: ges@imach.uran.ru