

решение диссертационного совета от 24 октября 2018 года № 81

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова Российской академии наук о присуждении Бровман Татьяне Васильевне, гражданину РФ, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Теоретическое обоснование и технологические основы использования локальной пластической деформации для совершенствования нестационарных процессов обработки металлов давлением», в виде рукописи, по специальности 05.16.05 «Обработка металлов давлением» принята к защите 15 мая 2018 года, протокол № 77, диссертационным советом Д 002.060.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, 119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49, приказ Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012г.

Соискатель БРОВМАН Татьяна Васильевна родилась в 1952 году.

В 1977 году окончила Краматорский индустриальный институт с присвоением квалификации инженера-механика по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты».

В 1989 году Бровман Т.В. в Ростовском - на -Дону институте сельскохозяйственного машиностроения была защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Усовершенствование технологического процесса изготовления гибких металлорукавов» по специальности 05.16.05 - «Обработка металлов давлением».

В ФГБУН Институт металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН) в лаборатории «Пластической деформации металлических материалов» Бровман Т.В. подготовила и выполнила докторскую диссертацию на тему «Теоретическое обоснование и технологические основы использования локальной пластической деформации для совершенствования нестационарных процессов обработки металлов давлением», в виде рукописи, по специальности 05.16.05 «Обработка металлов давлением».

В период подготовки диссертации Бровман Т.В. работала старшим научным сотрудником лаборатории «Пластической деформации металлических материалов» ФГБУН Институт металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН).

Научный руководитель ЮСУПОВ Владимир Сабитович, доктор технических наук, заведующий лабораторией Пластической деформации металлических материалов ИМЕТ РАН.

Официальные оппоненты:

РОМАНЦЕВ Борис Алексеевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Обработка металлов давлением», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»;

ШАТАЛОВ Роман Львович, доктор технических наук, профессор кафедр «Металлургия» и «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет»;

ЛАВРИНЕНКО Владислав Юрьевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Государственный Научный Центр РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном председателем НТС ИМиМ ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ» д.т.н., профессором В.С. ДУБОМ, секретарем НТС ИМиМ Д.С. ТОЛСТЫХ и утвержденном генеральным директором ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ» д.т.н. В.В. ОРЛОВЫМ, указала, что диссертационная работа по актуальности темы, научной новизне, практической значимости, объёму выполненных исследований, полноте освещённости результатов в технической литературе отвечает критериям, предъявляемым к докторским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет 137 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 29 научных работ общим объемом 11,75 печатных листов (авторский вклад составляет 85%), в том числе 12 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Содержание диссертации достаточно полно отражено в опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации и личный вклад автора:

1. Brovman T.V. Design of welded double layer pipelines / [text] T.V. Brovman Welding International. 2012. Т. 26. № 7. С. 553-554.
2. Бровман Т.В., Бабенко Н.Е. Локальная пластическая деформация полых заготовок // Металлы. 2014. №4. С.23–29. [Brovman T.V., Babenko N.E. Local plastic deformation of hollow billets / Russian metallurgy (Metally). 2014. № 7. С. 521–526].
3. Бровман Т.В. Кинематически допустимые поля скоростей при радиальном обжатии цилиндрических заготовок [текст] / Т.В.Бровман // Изв. Вузов. Чер. Металлургия, 1993. №7. С. 29 – 33.
4. Бровман Т.В. Локальная деформация труб с криволинейными осями // Сборник материалов DFMN–2015VI – Международной конференции «Деформация и разрушение материалов и наноматериалов». 10–13 ноября 2015, г. Москва, ИМЕТ РАН.– С.336.
5. Бровман Т.В. Разработка методики расчета точности и исследование кривизны при деформации изгиба // Сборник материалов DFMN–2017 VII - Международная конференция «Деформация и разрушение материалов и наноматериалов». 7-10 ноября 2017г. Москва: ИМЕТ РАН. - С.65.
6. Бровман Т.В. Усилия при локальной деформации полых заготовок // Технологии металлов. 2015. № 6. С. 9–13.
7. Бровман Т.В., Кутузов А.А. Определение усилий подгибки в штампах кромок стальных кольцевых заготовок / Производство проката. 2015. № 2. С. 18–23.
8. Бровман Т.В., Васильев М.Г. Способ вытяжки осесимметричных заготовок с их предварительной деформацией // Заготовительные производства в машиностроении. 2014. № 5. С. 20–22.
9. Бровман Т.В., Кутузов А.А. О выборе режимов изгиба при вальцовке заготовок / Производство проката. 2014. № 12. С. 29–32.

10. Brovman T.V. New technological process of drawing // Journal of Harmonized Research (Johr). 2014. № 2.P. 201–207.

11. Бровман Т.В., Кутузов А.А. Повышение точности при изготовлении криволинейных металлических заготовок деформацией изгиба // Металлы.–2016, №3.С.92–100.

Личный вклад автора в перечисленных публикациях состоял в проведении экспериментов, анализе, обработке данных и интерпретации полученных результатов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Первого заместителя генерального директора АО «Композит», доктора технических наук А.Н.ТИМОФЕЕВА; Заведующего кафедрой обработки давлением, академика РАН, доктора технических наук, профессора Ф.В. ГРЕЧНИКОВА; Профессора Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И.Носова, доктора технических наук, Заслуженного деятеля наук РФ, Лауреата государственной премии РФ, Почетного металлурга РФ Г.С.ГУНА; Руководителя Научно-учебного комплекса «Машиностроительные технологии», доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Оборудование и технологии прокатки» МГТУ им. Н.Э.Баумана А.Г.КОЛЕСНИКОВА; Заведующего кафедрой «Обработка металлов давлением Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет» доктора технических наук, профессора И.П. МАЗУРА и профессора кафедры «Обработка металлов давлением» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет» доктора технических наук С.М. БЕЛЬСКОГО; Академика РАН, доктора технических наук, профессора Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Научно-Исследовательский институт прикладной механики и электродинамики (НИИ ПМЭ МАИ) Г.А. ПОПОВА; Доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой инжиниринга технологического оборудования

Федерального образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» С.М. ГОРБАТЮКА; Доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Эксплуатация и сервис транспортно-технологических машин и комплексов в строительстве ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ) В.Н. КУЗНЕЦОВОЙ; Генерального конструктора АО «Камов», академика РАН, Героя Российской Федерации, лауреата Ленинской премии и Государственной премии Российской Федерации, доктора технических наук С.В.МИХЕЕВА; Доктора технических наук, доцента, заведующей кафедрой металлургии, машиностроения и технологического оборудования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет» И.А.КОЖЕВНИКОВОЙ; Главного конструктора Акционерного общества «Конструкторское бюро химавтоматики» (АО КБХА) В.Д. ГОРОХОВА и руководителя направления П.А.ДРОНОВА; Заместителя генерального директора по научной работе, начальника НПК-3, доктора технических наук, доцента Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «ПРОМЕТЕЙ» имени И.В. Горынина Государственный научный центр А.В. ИЛЬИНА; Доктора технических наук заведующего кафедрой Металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов НИТУ «МИСиС» А.В. ДУБА.

Все отзывы положительные. В отзывах содержатся критические замечания, например:

- желательно выделить преимущества нового метода расчета точности деталей, получаемых методами локальной пластической деформации, в сравнении с известными инженерными методами;

- при теоретическом исследовании процессов обработки давлением с локальной деформацией не была учтена анизотропия механических свойств заготовок, которая может оказывать значительное влияние на рассматриваемые процессы;

- что автор подразумевает под локальной деформацией, где границы этого процесса, какая часть деформирующего объема позволяет назвать процесс локальным;

- на графиках, характеризующих изменение напряжений с применением условий текучести Треска-Сен-Венана и с применением условий Мизеса (стр.17 рис.5 автореферата) необходимо указать величины;

- из текста автореферата не ясно, каковы, по мнению автора, критерии классификации технологических процессов разделения их на стационарные и нестационарные; что общего можно выделить между процессами гибки (изгиба) и вытяжки?

- отсутствует блок-схема алгоритма разработанной автором методики расчета точности размеров деформируемых заготовок, что значительно повысило бы наглядность выполнения расчетных операций;

- в автореферате не указан экономический эффект от внедрения в производство разработанных процессов и оборудования;

- на стр.19 автореферата указаны расчетные усилия возникновения кольцевых трещин при действии напряжений сжатия. Необходимо выделить поверхности действия напряжений сжатия;

- предложенный способ создания искусственной анизотропии на вытягиваемой заготовке по патенту № 2554247 имеет ограничения в применении, так как оставляет следы волн от предварительной деформации на цилиндрической поверхности детали;

На все критические замечания даны подробные и исчерпывающие ответы (см. стенограмму).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией, наличием публикаций и достижений в области пластической деформации и обработке металлов давлением и способностью определить научную и практическую ценность представленной в диссертационный совет диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана новая методика оценки влияния технологических параметров ло-

кальной пластической деформации вытяжки, изгиба и осадки заготовок на точность размеров изделий и полуфабрикатов;

- предложен новый подход к изготовлению тонкостенных цилиндрических заготовок: создавать локальную деформацию. Выдавливание выступов следует осуществлять ранее, чем общую деформацию вытяжки. Это обеспечивает полезное изменение общей деформации изделия, повышение качества полых заготовок, расширение их ассортимента, в 1,5-2,0 увеличивая длину изделия без потери устойчивости;

- доказана перспективность использования прогрессивных процессов деформации изгиба листовых и сортовых заготовок в условиях действия постоянного изгибающего момента на длине до 0,7-0,8 общей длины заготовки, позволяющей более чем в два раза повысить точность деформации изгиба;

- введены безразмерные параметры нагрузки, характеризующие интенсивность нагрузки по отношению к сопротивлению деформации, показано, что отклонения параметра нагрузки порядка 0,01-0,02 могут вызвать погрешность остаточной величины кривизны детали в 50-100 раз выше.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что установлена функциональная зависимость изменения кривизны от усилия нагружения, установлена величина нагрузки, обеспечивающая заданную точность при изгибе.

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы построения кинематически допустимых полей скоростей и статически допустимых полей напряжений при вытяжке цилиндрических заготовок, изгибе и высадке концевых участков труб, позволяющие уточнить верхнюю оценку мощности деформации;

- изложены условия потери устойчивости при вытяжке осесимметричных заготовок в зоне кольцевого участка и в условиях локальной деформации концевых участков труб;

- раскрыто существенное влияние на точность размеров изготавливаемых изгибом заготовок интенсивности упрочнения деформируемого металла: чем меньше интенсивность упрочнения, тем ниже точность, как по величинам прогибов, так и по величинам остаточной кривизны после деформации и разгрузки;

- изучены условия возникновения и потери устойчивости в процессе деформации и разработана схема, обеспечивающая устойчивость и стабильность размеров в течение всего процесса;

- проведена модернизация алгоритма моделирования технологического процесса вытяжки тонколистовых осесимметричных заготовок с помощью программного комплекса DEFORM 3D, позволяющего прогнозировать потерю устойчивости заготовки и образование на ней волн большой амплитуды.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и внедрены: на Тверском предприятии ООО «Оконные системы» машина для изготовления труб повышенной точности с утолщенными концевыми участками; на предприятии ОАО «2462 ЦБПР» (Центральная база производства и ремонта вооружения и средств радиационной и биологической защиты) технологическое оборудование для осесимметричной вытяжки тонколистовых заготовок при изготовлении 24 тысяч изделий корпусов масляных фильтров; разработан и испытан на предприятии ООО «Оконные системы» экспериментальный образец машины новой конструкции для изгиба заготовок в условиях действия постоянного изгибающего момента;

- определены (на основании расчетов и экспериментальных исследований) оптимальные, с точки зрения повышения точности размеров заготовок, интервалы усилий: рабочий диапазон следует принимать в пределах средней трети диапазона от m_{min} до m_{max} , избегая величин более близких к m_{min} или m_{max} ;

- создана модель эффективного применения полученных данных для разработки новых производств и оборудования, реализующих технологии локальной пластической деформации в малой части объема заготовки для получения изделий повышенной точности;

-представлены предложения использования локальной пластической деформации для совершенствования процессов обработки металлов давлением, оборудования для их реализации, повышения качественных показателей металлопродукции и расширения ее сортамента.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, с использованием современных измерительных приборов, показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях;

- теория построена на известных, проверяемых данных, с применением классических подходов в области обработки металлов давлением, развитых в трудах А.А.Ильюшина, В.В.Соколовского, Б.Сен-Венана, Р.Хилла, И.М.Павлова, И.Я. Тарновского, Г.Я.Гуна, Л.А. Шофмана, Ашихмина Г.В., Романцева Б.А., Шаталова Р.Л. На основании теоретического анализа процесса упругопластического изгиба определены соотношения упругих и пластических зон;

- идея базируется на анализе и обобщении мирового и отечественного практического опыта исследования стационарных и нестационарных процессов обработки давлением в производстве: глубокой вытяжки осесимметричных заготовок (из сталей 40Х, 20ХН, 35ХГСА, 36Г2С, 08Ю) криволинейных трубных заготовок с утолщенными и фланцевыми концами. Экспериментальные исследования выполняли на механических прессах КЕ – 2330 усилием 1000 кН, К2234 усилием 2500кН;

-использованы современные методики обработки исходной информации;

- установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

Личный вклад соискателя состоит в:

- разработке теоретических основ методики и экспериментальном подтверждении влияния технологических параметров деформации изгиба, вытяжки и одноразовой формовки заготовок на точность размеров;

- формулировке научных положений влияния интенсивности упрочнения деформируемого металла на точность размеров;

- проведении исследований, обработке и интерпретации экспериментальных исследований операций вытяжки, изгиба и осадки заготовок на тверских предприятиях ООО «Оконные системы», ОАО «2462 ЦБП», лаборатории Пластической деформации металлических материалов ИМЕТ РАН;

- постановке научных задач и обоснованных технических решений получения изделий повышенной точности;

- разработке математической модели расчета точности размеров изделий, получаемых методами локальной деформации в нестационарных процессах обработки металлов давлением;

- внедрении разработанных теоретических положений при создании и промышленном освоении нового оборудования;

- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Тема диссертации, а также ее проблематика и содержание, соответствуют паспорту специальности 05.16.05 «Обработка металлов давлением» (области исследований 1, 4 и 5).

Диссертация Бровман Татьяны Васильевны «Теоретическое обоснование и технологические основы использования локальной пластической деформации для совершенствования нестационарных процессов обработки металлов давлением» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная задача создания теоретических основ получения деталей повышенной точности методами локальной пластической деформации, на основании которой предложены новые технические решения, что вносит значительный вклад в развитие страны.

На заседании 24 октября 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Бровман Татьяне Васильевне ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени - 18, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета Д 002.060.02, д.т.н.,
член-корреспондент РАН



Г.С.Бурханов

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 002.060.02, д.т.н.



И.Е.Калашников

24 октября 2018 года

Подпись Г.С. Бурханова и И.Е. Калашникова заверено:

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, к.т.н.



О.Н. Фомина