

Заключение диссертационного совета Д 002.060.02

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук» о присуждении Васильеву Михаилу Геннадьевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование и совершенствование технологического процесса листовой штамповки с целью повышения качества стальных полых цилиндрических изделий, получаемых глубокой вытяжкой» по специальности 05.16.05 – обработка металлов давлением принята к защите 10 июля 2014 года, протокол № 41, диссертационным советом Д 002.060.02 на базе ФГБУН «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук», 119991, ГСП-1, г. Москва, Ленинский проспект, 49, приказ Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Васильев Михаил Геннадьевич 1984 года рождения.

В 2006 году соискатель с отличием окончил ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет» (ТвГТУ). С 2006 по 2008 обучался в аспирантуре ТвГТУ по специальности 05.05.06 - горные машины. С 2007 года по 2012 год работал на кафедре «Механизации природообустройства и ремонта машин» ТвГТУ в должности ассистента, с 2012 года по настоящее время работает в должности старшего преподавателя.

Диссертация выполнена на кафедре «Механизации природообустройства и ремонта машин» ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет».

Научный руководитель кандидат технических наук Бровман Татьяна Васильевна, ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет», кафедра «Механизация природообустройства и ремонта машин», доцент.

Официальные оппоненты:

Кохан Лев Соломонович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет», кафедра технологии и оборудования металлургических процессов, профессор;

Лисунец Николай Леонидович, кандидат технических наук, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», кафедра технологии и оборудования трубного производства, доцент; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «МАТИ» - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном зав. кафедрой «Технология обработки металлов давлением», доктором технических наук, профессором А.П. Петровым, ученым секретарем кафедры, кандидатом технических наук Т.В. Забурдаевой и утвержденном первым проректором – проректором по учебной работе ФГБОУ ВПО «МАТИ-Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского», кандидатом технических наук, профессором С.В. Суховым, указала, что диссертационная работа по своему теоретическому, методическому и экспериментальному уровню, актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, включая два патента РФ. 2 работы опубликовано в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Общий объем работ по теме диссертации составляет 3,875 печатных листов (авторский вклад 65 %). Опубликованные работы в достаточной степени отражают содержание диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Бровман, Т.В. Способ вытяжки осесимметричных заготовок с их предварительной деформацией [текст] / Т.В. Бровман, М.Г. Васильев // Заготовительные производства в машиностроении. - 2014. - № 5. - С. 20-23.

2. Васильев, М.Г. Новый технологический процесс вытяжки осесимметричных заготовок [текст] / М.Г. Васильев // Технология металлов. - 2014.- № 4. - С. 10-14.

3. Brovman, T. V. New technological process of drawing [text] / T. V Brovman, M.G. Vasiljev // Journal of Harmonized Research (JOHR). - 2014. - № 2(1). - P. 201-207.

4. Пат. № 2491144 RU (11) С2 Российская федерация, В21D22/20 (2006.01) Способ изготовления полых цилиндрических изделий / Т.В. Бровман, А.Б. Горященко, М.Г. Васильев, С.С. Ухабов, заявл. 08.06.2011; опубл. 27.08.2013. Бюл. 24.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов:

доктора технических наук, профессора кафедры «Ремонта машин и эксплуатации машинно-тракторного парка» ФГБОУ ВПО Тверская ГСХА В.И. Бернея; ведущего специалиста ГАУ «Госэкспертиза Тверской области» кандидата технических наук, доцента Н.П. Курбатова; заместителя генерального директора ОАО «2462 ЦБПР» А.Б. Горященко; профессора, доктора технических наук, профессора кафедры ПДСС НИТУ МИСиС, заслуженного деятеля науки РФ А.В. Зиновьева; зав. кафедрой «Сервиса и эксплуатации транспортных и технологических машин» ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» кандидата технических наук, доцента А.П. Панычева; доктора технических наук, профессора кафедры «Машины и технология обработки металлов давлением» ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» Р.Л. Шаталова; зав. кафедрой «Транспортно-технологических машин, оборудования и логистики» ФГБОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» кандидата технических наук, доцента М.Ю. Марушкая и кандидата технических наук, доцента кафедры «Транспортно-технологических машин, оборудования и логистики» Д.Н. Шостенко; доктора технических наук, доцента, кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии» Самарского государственного технического университета К.В. Никитина и кандидата технических наук, доцента кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии» В.В. Анисеева; главного научного сотрудника Физико-технологического института металлов и сплавов НАН Украины, доктора технических наук, профессора, член-корреспондента Национальной академии наук Украины В.Л. Мазура; доктора технических наук, профессора, советника генерального директора ОАО «Институт Цветметобработка» В.П. Полухина; заведующего кафедрой «Технической механики и конструирования машин» Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина, доктора технических наук, профессора А.Г. Пастухова.

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

- необходимо уточнить виды применяемых технологических смазок и влияние сил трения на усилия деформации;

- на странице 5 автореферата представлена логарифмическая зависимость, характеризующая степень сжатия деформации, однако эта величина должна быть аппроксимирована с толщинами штампуемых изделий;

- на странице 7 на рисунке 1 в относительных величинах представлены сравнительные характеристики изменения напряжений в деформируемой заготовке при различных условиях текучести, точность которых необходимо охарактеризовать численными величинами;

- на странице 9 автореферата на рисунке 3 представлено кинематически допустимое поле скоростей, границы которого следовало уточнить (вероятно, они описаны кривой АОВ);

- на странице 11 автореферата приведен пример расчета влияния степени точности геометрических параметров заготовки (толщина и радиус) на усилие вытяжки, при этом эта характеристика выражена безразмерным параметром, который трудно соотнести с оцениваемыми размерами заготовки.

- по автореферату можно указать на то, что было бы желательным провести экспериментальные исследования процесса вытяжки с различными параметрами волновых углублений, (длины «волны» и ее амплитуды), с тем, чтобы определить ее оптимальные параметры;

- на странице 13 автореферата в формуле безразмерного параметра, характеризующего величину предельной вытяжки нет расшифровки индекса «k»;

- на странице 16 автореферата на рисунке 8б не представлены действующие напряжения в зоне нанесения технологического выступа.

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 обработки металлов

давлением и способностью определить научную и практическую ценность представленной в диссертационный совет диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложены соотношения, использующие условия текучести Треска и Мизеса и определяющие величины предельных отношений радиусов диска заготовки и изделия в операции глубокой вытяжки;

- введено уточнение в условие И. Геккелера потери устойчивости и образования крупных складок при вытяжке;

- экспериментально показано, что при формировании на листовой заготовке ряда волн (выступов) высотой не более двух толщин листа и количеством 16-28 волн, расположенных вдоль кольцевого пояса, деформация сжатия листа упреждает образование волн большей амплитуды, а также трещин вдоль фланцевой части, так как жесткость заготовки в тангенциальном направлении уменьшена.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- методами построения кинематически допустимых полей скоростей уточнены соотношения усилий деформации вытяжки, превышающие ее точное значение на 15%;

- применительно к проблематике диссертации результативно использованы классические подходы в области теории пластичности и планирования эксперимента, комплекс методов математического моделирования и статистической обработки данных;

- изложены методика проведения экспериментального исследования вытяжки изделий из стали марки 08Ю, теоретические зависимости и численные методы, использованные при построении математической модели операции штамповки-вытяжки и формовки, и технологические факторы, ограничивающие геометрические параметры получаемых изделий;

- раскрыты проблемы, возникающие при вытяжке тонколистовых осесимметричных заготовок, связанные с образованием волн большой амплитуды, кольцевых трещин, отрыва дна;

- изучены условия устойчивости в процессах вытяжки глубоких полых деталей, исключая перенапряжения металла;

- проведено усовершенствование алгоритма расчета степени точности величин усилия вытяжки и безразмерного параметра f , равного отношению разности радиусов заготовки и изделия к толщине листа.

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

- разработан и внедрен расчет предельного значения коэффициента вытяжки, при котором материал разрушается в процессе деформации;

- определены для операции вытяжки возможные отклонения энергосиловых и технологических параметров от их номинальных величин. Расчетами определены реально существующие «интервалы равной вероятности», в пределах которых численные значения параметров являются равноценными (равноправными при расчетах); полученные параметры вытяжки использованы при разработке рекомендаций по ведению технологического процесса в условиях ОАО «Центральная база производства и ремонта вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты 2462 (ЦБПР)» г. Тверь;

- представлены методические рекомендации совершенствования операций глубокой вытяжки, которые существенно снизили дефекты, связанные со штамповкой (потеря устойчивости, трещины, отрыв дна), и увеличили выход годного с 85% до 97...98%. Экономический эффект от внедрения результатов диссертационной работы составил 400000 руб.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, с использованием современных измерительных приборов, лицензированных программ статистической обработки данных, с применением обоснованных методов статистической обработки, показана воспроизводимость результатов исследования на контрольных выборках в условиях промышленного производства;

- теория построена на известных, проверяемых данных с применением классических подходов в области теории листовой штамповки и планирования эксперимента. При построении математической модели использованы известные уравнения

теории пластической деформации А.А. Ильюшина, С.А. Христиановича, Л.М. Качанова, В.В. Соколовского, Д.Д. Ивлева, Б. Сен-Венана, Д. Друкера, А. Надаи, Р. Хилла, В. Прагера и других ученых. Полученные регрессионные уравнения не противоречат известным закономерностям влияния параметров осесимметричной вытяжки тонколистовых заготовок на свойства деталей, представленных в работах Л.А Шофмана. Установленное условие устойчивости в процессе вытяжки согласуется с представлениями о причинах возникновения складок и изменениями конфигурации деформируемого тела;

– идея базируется на анализе и обобщении практического опыта штамповки тонких листов из стали марок по ГОСТ 4543-71 на механических прессах моделей КЕ-2330 (усилием 1000кН) и К2234 (усилием 2500кН) в период освоения усовершенствованного технологического процесса изготовления полых цилиндрических изделий.

Личный вклад соискателя состоит в:

- участия в получении исходных данных величин допустимой деформации в процессе вытяжки;
- проведении экспериментов по изучению влияния искусственных углублений малой амплитуды на процесс глубокой вытяжки тонколистовых заготовок;
- участия в апробации усовершенствованного технологического процесса листовой штамповки стальных полых цилиндрических изделий, получаемых глубокой вытяжкой;
- участия в опытах по измерению усилий вытяжки стальных листовых заготовок толщиной $0,5 \pm 0,03$ мм с пределами текучести 235-250 МН/м²;
- разработке экспериментальной штамповой оснастки для создания искусственной анизотропии на фланцевой части круглой листовой заготовки в виде локальных радиальных углублений, ориентированных вдоль оси цилиндрической поверхности изделия;
- обработке и интерпретации экспериментальных данных исследования напряженно-деформированного состояния операций глубокой вытяжки для создания электронной технологической карты изготовления более 20 тысяч корпусов масляных фильтров на предприятии ОАО «2462 ЦБПР» г. Тверь;

- подготовке публикаций по выполненной работе.

Проблематика и содержание работы соответствуют паспорту специальности 05.16.05 «Обработка металлов давлением» (области исследований 1 и 6).

Диссертация по своему теоретическому, методическому и экспериментальному уровню, научной новизне полученных результатов, теоретической и практической значимости удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям (пункт 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»).

Диссертация Васильева М.Г. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований закономерностей деформаций листа при операции глубокой вытяжки предложен усовершенствованный технологический процесс изготовления тонколистовых цилиндрических заготовок и изложены научно-обоснованные технологические решения повышения качества штампованных заготовок, что вносит значительный вклад в развитие экономики страны.

На заседании 29 октября 2014 г. диссертационный совет принял решение присудить Васильеву Михаилу Геннадьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного
совета Д 002.060.02, д.т.н., проф.

 Г.С.Бурханов

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

 И.Е.Калашников



« 30 » октября 2014 г.