

Заключение диссертационного совета Д 212.252.01
на базе федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования «Сибирский
государственный индустриальный университет», Министерство образования
и науки РФ по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22 марта 2016 г протокол № 113

О присуждении Ковальчуку Алексею Ивановичу, гражданство Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и совершенствование технологий изготовления деталей с коническими поверхностями холодным выдавливанием на основе математического моделирования» по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением принята к защите 22 декабря 2015 г., протокол № 110 диссертационным советом Д212.252.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, 654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Ковальчук Алексей Иванович, 1984 года рождения, в 2006 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет». В 2011 г. окончил заочную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия»; работает инженером-конструктором второй категории, в отделе приводов и электрогидромашин АО «Омский завод транспортного машиностроения».

Диссертация выполнена на кафедре «Автомобили, конструкционные материалы и технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Александров Александр Александрович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия», кафедра строительные конструкции, профессор.

Официальные оппоненты:

1. Курлаев Николай Васильевич, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», кафедра самолето- и вертолетостроения, заместитель заведующего кафедрой

2. Поксеваткин Михаил Иванович, кандидат технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», кафедра машиностроительных технологий и оборудования, профессор дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, в своем положительном заключении, подписанном Ереминым Евгением Николаевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Машиностроение и материаловедение», и Маркечко Игорем Владимировичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Машиностроение и материаловедение», указала, что диссертационная работа соответствует критериям установленным п. 9 Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Ковальчук Алексей Иванович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением».

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 18 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 5. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 5,25 п.л., авторский вклад – 3,1 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

- 1) Ковальчук, А.И. К расчету силы прямого выдавливания в конической матрице по линиям тока (краткое сообщение) / А.И. Ковальчук, А.А. Александров, В.В. Евстифеев // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия, 2011. № 12. С. 52.
- 2) Евстифеев, В.В. К расчету процессов деформации по линиям тока (краткое сообщение) / В.В. Евстифеев, А.А. Александров, А.И. Ковальчук // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия, 2015. № 4. С. 282-283.
- 3) Ковальчук, А.И. Расчет параметров процесса комбинированного выдавливания

полых деталей переменного сечения / А.И. Ковальчук, А.А. Александров, А.В. Евстифеев, В.В. Евстифеев // Вестник СибАДИ, 2013. № 1 (29). С. 18-23.

4) Свидетельство о государственной регистрации программы на ЭВМ «Программа для расчета технологических параметров комбинированного выдавливания биконической втулки» / А.И. Ковальчук, А.А. Александров, А.В. Евстифеев, В.В. Евстифеев // М.: ВНИИЦ, 2012. № 2012617355.

5) Свидетельство о государственной регистрации электронного ресурса «Расчет технологических параметров комбинированного выдавливания биконической втулки» / А.И. Ковальчук, А.А. Александров, А.В. Евстифеев, В.В. Евстифеев // М.: ИНИПИ РАО ОФЭРНиО, 2012. № 18421.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные, с замечаниями: д.т.н., профессора Сосенушкина Е.Н., заведующего кафедрой «Системы пластического деформирования» ФГБОУ ВО «Московского государственного технического университета (СТАНКИН)» (на стр.8 автореферата дан диапазон изменения коэффициента трения $0 < \mu < 0,5$, однако в указанный диапазон входят и процессы горячей объемной штамповки. Следовало бы привести значения μ , сопровождающие только процессы ХОШ, причем на разных контактных поверхностях μ будет отличаться; на расчетной схеме (рис.1) отсутствуют ограничения высоты стенок получаемых полостей. При свободном истечении прямом и обратном не удастся точно определить расход металла, поступающего из очага деформации в верхнюю и нижнюю стенки из-за разницы скоростей течения и условий трения; в разделе «Степень ее (темы) разработанности» указываются исследователи и полученные ими результаты по разрабатываемой тематике, другими словами краткий аналитический обзор, тогда было бы понятно, что сделано в этой области до Вас. В автореферате указаны только 4 фамилии предшественников: В.Л. Колмогоров, В.В. Евстифеев, Г.Н. Подколзин, Ю.А. Алюшин, а как же основоположники вариационного энергетического метода В. Джонсон, Х. Кудо, где ссылки на работы Л.Г. Степанского, в которых метод получил развитие, забыты Тульская научная школа (А.К. Евдокимов, Г.В. Панфилов), Украинские школы И.С. Алиева, В.А. Евстратова и многие другие работы); в комментариях к рис.5 на стр.12 «...исходная форма ячейки – квадрат», на самом же рисунке 5 в упругой зоне 1 до линии разрыва изображен прямоугольник. Что является верным?); д.т.н., профессора Железкова О.С., профессора кафедры

«Механика» ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», (в автореферате отмечено, что «...разработана методика определения запаса пластичности металла при холодном комбинированном выдавливании...» (стр.10). Возникает вопрос: «Чем отличается разработанная методика от известных (Перетятко, Богатов, Скуднов, Кокрофт-Латем и др.)?»; в тексте автореферата фигурируют понятия «оптимальное решение», «оптимальные соотношения», «оптимизационные зависимости», однако, судя по представленным материалам, оптимизацией в классическом виде, когда задаются и определяются параметры оптимизации, граничные условия, целевые функции и проводятся соответствующие расчеты, диссертант не занимался); д.т.н., профессора Чукина М.В., первого проректора по научной и инновационной работе, заведующего кафедрой «Технологий обработки материалов» и к.т.н., профессора Харитонов В.А., профессора кафедры «Технологий обработки материалов», ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (в формулировке п. 1 научной новизны (стр. 4 автореферата) не четко определены отличия разработанной модели от существующих; из приведенного в автореферате описания первого раздела диссертации никак не вытекают ни цель, ни задачи исследования; в автореферате не описаны методики проведения экспериментальных исследований силы деформирования и показателей формоизменения; из автореферата не ясно, что такое относительная удельная сила»; на рис. 2 а (стр. 9) не приведены её единицы измерения; на рис. 4 (стр. 12) индекс не читаем); д.т.н., профессора Горохова Ю.В., профессора кафедры «Обработка металлов давлением» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (из материалов автореферата неясно, как учитывалось изменение сопротивления деформации в энергосиловых расчетах с учетом реологии деформируемого металла?); д.т.н., профессора Володина И.М., проректора по научной работе ФГБОУ ВПО «Липецкого государственного технического университета» (не указана методика определения величины коэффициента трения; не указано на каком оборудовании штампуются детали «биконическая втулка» и «корпус»); д.т.н., профессора Корниловой А.В., главного научного сотрудника ЗАО «Прочность», профессора кафедры «КМ» МГТУ «Станкин» (в автореферате практически не указаны и не систематизированы работы предшественников по рассматриваемой теме. Возможно, это связано с ограниченным объемом автореферата, но обычно

принято в автореферате упоминать основных авторов по рассматриваемой теме; как стало понятно из автореферата, автор не знаком с работами Непершина Р.И., заложившего современные основы приложения теории течения металлов к технологическим задачам процессов обработки материалов давлением. Знакомство с этими работами способствовало бы некоему новому критическому взгляду на некоторые постулаты собственной работы; было бы интересно сравнить аналитические решения не только с экспериментальными данными, но с расчетом численными методами, которые находят все большее применение в практике обработки металлов давлением); д.т.н., профессора Корниловича С.А., профессора кафедры технического сервиса, механики и электротехники ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина» (в автореферате не приведены иллюстрации к разработанной технологии штамповки «биконической втулки»; не указана последовательность построений формоизменения ячейки при прямом выдавливании через симметричную клиновую матрицу с использованием годографа скоростей); д.т.н., профессора Ларина С.Н., и.о. зав. кафедрой «Механика пластического формоизменения», ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (из автореферата не ясно – проводилась ли исследование стойкости штамповой оснастки; к сожалению в автореферате не указаны конкретные рекомендации по разработке технологий изготовления деталей холодным комбинированным выдавливанием в конические полости); к.т.н., доцента Петрова П.А., заведующего кафедрой «Машины и технологии обработки металлов давлением им. И.А. Норицына», и к.т.н., доцента Воронкова В.И., доцента кафедры «Машины и технологии обработки металлов давлением им. И.А. Норицына» ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» (не указано, какую применяли модель сопротивления деформации и как учитывали изменение величины накопленной деформации по сечению очага деформации. Ведь с изменением конусности инструмента изменяется и размер очага деформации, и, следовательно, применение разных моделей сопротивления деформации и разных алгоритмов расчёта накопленной деформации может повлиять как на расчёт силы деформирования, так и на определение параметров вариационной задачи; в описании третьего раздела диссертации автор приводит аналитическое решение интеграла для расчёта мощности пластической деформации и при этом отмечает, что расчёт задачи в кинематически допустимых

полях скоростей приводит к интегралам достаточно большой сложности. При этом остаётся непонятной целесообразность нахождения данной аналитической зависимости, т.к. для решения предыдущей задачи автор использует программу для ЭВМ, и, следовательно, имеет возможность получать численное решение интегралов гораздо большей сложности).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что согласно пунктов 22-24 «Положения о присуждении ученых степеней» официальные оппоненты являются компетентными учеными в области обработки металлов давлением, имеют публикации в области холодной объемной штамповки и дали свое согласие на оппонирование диссертации; ведущая организация широко известна своими достижениями в области процессов холодного деформирования при штамповке и способна определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем теоретических исследований:

разработаны математические модели процессов холодного прямого и комбинированного выдавливания, позволившие повысить точность расчетов энергосиловых параметров деформирования и расширить границы их применимости для получения фасонных деталей с коническими поверхностями;

предложены новые инженерные расчетные модели процессов штамповки изделий с коническими поверхностями, отличительной особенностью которых является оригинальный подход к определению технологических параметров;

доказана перспективность использования предложенных расчетных методик для определения энергоэффективных параметров и режимов обработки в процессах холодного выдавливания;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность разработанных методик и математических моделей для расчета процессов холодного выдавливания, вносящая вклад в расширение представлений об изучаемом процессе, позволяющая определять границы использования полученных результатов при разработке технологий штамповки деталей, а также расширить область их использования путем определения силовых и кинематических параметров, условий формоизменения и рациональной геометрии инструмента;

применительно к проблематике диссертации эффективно применен комплекс существующих базовых методов расчетов процессов обработки металлов давлением, стандартные и специально разработанные компьютерные программы, статистические методы обработки данных, в том числе численные;

изложены доказательства того, что при применении разработанных методик и математических моделей процессов холодного прямого и комбинированного выдавливания достигается возможность снижения материальных и энергетических затрат на изготовление осесимметричных деталей с коническими участками;

изучены связи оптимальных соотношений размеров инструмента и очага деформации с кривыми третьего порядка на основе теоретических и экспериментальных исследований процессов холодного прямого выдавливания;

проведена модернизация существующих математических моделей и алгоритмов расчета процессов холодного выдавливания фасонных изделий, обеспечивающая получение новых результатов по теме диссертации;

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

разработаны и внедрены предложенные методики расчета и программа расчета процессов холодного выдавливания в АО «Омский завод транспортного машиностроения» (г. Омск) для разработки технологий изготовления деталей с коническими поверхностями;

определены перспективы практического использования разработок для исследования и совершенствования процессов холодного выдавливания деталей с коническими поверхностями, создания технологий, компьютерных программ;

создана система практических рекомендаций для определения рациональных технологических параметров при получении изделий с коническими поверхностями требуемого качества;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию процессов холодного выдавливания фасонных деталей, имеющих более сложную конфигурацию.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях;

теория построена на известных фактах, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;
использовано сравнение авторских данных с экспериментальными теоретическими результатами, полученными ранее по рассматриваемой тематике;
установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;
использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением компьютерных технологий для сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит: в непосредственном участии в получении исходных данных и научных экспериментах; в апробации результатов исследования; в обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором или при участии автора; в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 22 марта 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Ковальчуку А.И. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением, участвующих в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 20, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного
совета, д.т.н., профессор

Протопопов Евгений Валентинович

Ученый секретарь диссертационного
совета, д.т.н., профессор

Нохрина Ольга Ивановна

22 марта 2016 г.