

В диссертационный совет 24.2.327.05
при ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»
(национальный исследовательский университет)
125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4,
А-80, ГСП-3, МАИ

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Нгуен Хань Тоан
«Исследование закономерностей процесса формообразования осесимметричных
составных заготовок из сплавов цветных металлов методом осадки с кручением»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.4 – Обработка металлов давлением (технические науки)

Актуальность работы

Машиностроение все в больших и больших количествах потребляет составные (гибридные) заготовки, в первую очередь из цветных металлов, позволяющих снизить массу и повысить безопасность изделий. Наряду с традиционными методами их изготовления с применением лазерной сварки, сварки перемешиванием, штамповкой взрывом в последнее время большой интерес проявляют к способам, использующим интенсивную пластическую деформацию, одним из которых является осадка вращающимся инструментом. Ограниченность научно обоснованных технологических решений, обеспечивающих получение бездефектных заготовок из однородных и разнородных заготовок, недостаточная изученность данного процесса и с учетом перспективности данного научного направления, работа диссертанта Нгуен Хань Тоан, посвященная исследованию закономерностей процесса формообразования осесимметричных составных заготовок из сплавов цветных металлов методом осадки с кручением является актуальной.

Общая характеристика работы

Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения, библиографического списка, приложения. Текст диссертации изложен на 143 страницах машинописного текста, иллюстрирована 75 рисунками, содержит 16 таблиц. Библиографический список включает 102 наименования.

Автором рассмотрены особенности технологии формообразования составных заготовок из сплавов ОТ4-1, АМг2, АМг6, БрХ0,8, проанализированы параметры процесса деформации, оценено качество получаемых заготовок методом изучения микроструктур и количественной металлографии с анализом получаемых новых

фаз. Автором определены реологические модели титанового сплава ОТ4-1 путем определения коэффициентов уравнения Хензеля–Шпиттеля для титанового сплава ОТ4-1 для широкого интервала температур (20 -800 °С). Важным результатом работы определение уравнения, позволяющего учитывать скорость скольжения материала, что позволяет повысить точность моделирования процессов формообразования.

Научная новизна работы состоит в определении реологической модели титанового сплава ОТ4-1 с применением уравнений Хензеля–Шпиттеля с 9-ю и 5-ю неизвестными коэффициентами методом осадки цилиндрических образцов с учетом различных термомеханических параметров (температуры, скорости деформации, величины деформации) в диапазоне температур 20-800°С и скоростей деформации 0,001-0,4 с⁻¹. Кроме того, впервые изучена структура гибридных заготовок из цветных сплавов ОТ4-1, АМг2, АМг6, БрХ0,8 полученных формообразованием в различных температурно-скоростных условиях деформации осадкой с кручением и предложена функциональная зависимость, отражающая влияние скорости скольжения материала заготовки на контактное трение при осадке с кручением заготовок из медного сплава БрХ0,8.

Практическая значимость работы заключается в том, что на основе анализа структурных изменений материала гибридных заготовок из цветных сплавов ОТ4-1, АМг2, АМг6, БрХ0,8 до и после процесса осадки с кручением в зависимости от температурно-скоростных параметров разработаны научно-обоснованные режимы холодной и горячей деформации с кручением осесимметричных заготовок для получения качественных соединений гибридных заготовок. Это позволило разработать и научно обосновать возможность изготовления полуфабрикатов из гибридных заготовок с двумя и тремя слоями алюминиевого АМг2 и медного сплава БрХ0,8. Методами исследования микроструктур и микротвердости доказано высокое качество соединения, что позволяет на основе данных, полученных при изготовлении заготовок деталей типа «кронштейн» и «колпачок» использовать их для штамповки многослойных деталей.

Практическое использование результатов работы состоит во внедрении отдельных результатов исследований в учебный процесс, что подтверждается актами внедрения результатов диссертационной работы в учебный процесс вузов в РФ и Вьетнама.

Достоверность выводов подтверждается применением современного аттестованного испытательного и металлографического оборудования, специализированных станков и методов определения температурно-скоростных параметров в процессе формообразования заготовок из сплавов ОТ4-1, АМг2, АМг6, БрХ0,8, а также современных конечно-элементных методов численного моделирования для анализа процессов.

Перспективы дальнейшей разработки

Полученные в диссертации результаты по получению составных (гибридных) заготовок из сплавов ОТ4-1, АМг2, АМг6 и БрХ0,8 деталей типа «кронштейн» и «колпачок» с учетом глубокого металлографического и количественного анализа могут быть перенесены на аналогичные заготовки из других металлов. Для этого могут потребоваться дополнительные исследования для проверки основных зависимостей, полученных в данной диссертации.

В качестве **замечаний по диссертации** можно отметить следующее:

1. В диссертации недостаточно обоснованно выбраны исследуемые материалы ОТ4-1, АМг2, АМг6 и БрХ0,8;
2. В диссертации не рассмотрен вопрос, касающийся механической прочности соединения разнородных материалов;
3. В Главе 4 приведены результаты исследования микроструктуры образцов из различных сплавов, однако по результатам работы не сформулировано каких-либо требований к исходной микроструктуре заготовки или ограничений параметров технологического процесса, влияющих на характер эволюции микроструктуры при осадке с кручением;
4. В диссертации приведены результаты испытаний образцов на сжатие для построения реологической модели материала. В методике испытаний отсутствуют сведения о том, каким образом удастся провести испытания в изотермических условиях и минимизировать влияние деформационного разогрева;
5. В диссертации приведено сравнение графиков силы деформирования при осадке с кручением гибридной заготовки из сплава БрХ0,8 полученных при моделировании и экспериментально. Т.к. сравнение графиков силы является общепринятым методом верификации результатов моделирования, работу без сомнений украсило бы аналогичное сравнение для других материалов.

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертации.

Заключение:

Представленная диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно - квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения по изготовлению составных (гибридных) заготовок из сплавов ОТ4-1, АМг2, АМг6 и БрХ0,8 деталей типа «Кронштейн» и «Колпачок».

Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, прошли апробацию на 11 научно-технических конференциях, опубликованы в 19 печатных

работах, в том числе 5 статей в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК и 4 статьи в журналах, включенных в международные наукометрические базы Scopus/Web of Science. Результаты диссертационной работы могут быть использованы в области разработки технологии холодной и горячей штамповки вращающимся инструментом.

Автореферат и опубликованные работы полностью отражают содержание диссертации.

По научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Нгуен Хань Тоан, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4 – Обработка металлов давлением (технические науки).

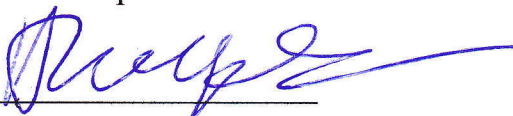
Официальный оппонент:

СИДОРОВ Александр Александрович

кандидат технических наук

заместитель начальника отдела инженерного анализа

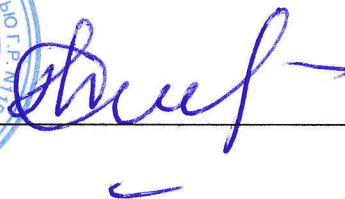
ООО «ТЕСИС»


08.05.2024

Подпись Сидорова Александра Александровича удостоверяю

Зам. главного бухгалтера





Косолапова С.Н.

Адрес организации: 127083, Москва, ул. Юннатов, д. 18, оф.705

Электронный адрес: aas@tesis.com.ru

Телефон: +7 (495) 612-44-22