

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Нгуен Чунг Киена на тему «Разработка технологии горячей штамповки эндопротезов из титановых сплавов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением.

Эндопротезы используются в медицине и для полного замещения повреждённого сустава. Их изготавливают из материалов, обладающих хорошей биосовместимостью с телом человека. Одними из самых широко используемых материалов являются титановые сплавы, в частности сплавы типа ВТ6. В настоящее время эндопротезы изготавливают методом литья с последующей механообработкой. Существующая технология дорога и не всегда обеспечивает требуемый уровень механических свойств. Однако необходимость повысить качество и эксплуатационные характеристики, снизить стоимость и трудоёмкость производства эндопротезов заставило обратиться к процессам обработке металлов давлением.

Для проведения исследований по технологии горячей объемной штамповки эндопротезов из титановых сплавов автор применил компьютерное и физическое моделирование. Для компьютерного моделирования использованы вычислительные программные продукты Qform-3D, Deform-3D. Автором работы было проанализировано влияние формы и типа исходной заготовки на параметры процесса горячей штамповки. Для получения данных о распределении деформации по длине и объему эндопротеза проводили физическое моделирование штамповки с помощью слоистой поковки. Проведены опытные штамповки заготовок из титанового сплава ВТ6 полученные разным способом. Анализ влияния способа получения и структуры заготовки на формирование структуры поковки после горячей деформации показал возможность использования РСП, как технологии по производству не дорогой, но качественной заготовки.

По результатам исследований, проведенных в диссертационной работе Нгуен Чунг Киена, показано, что благодаря применению ТВО удалось снизить температуру горячей деформации заготовок из сплава ВТ6 на 20%. Термоводородная обработкой значительно улучшило макро и микроструктуру, уменьшив размер альфа пластин после горячей деформации в 2 раза по сравнению с традиционной технологии штамповки. Предложенную универсальную технологию горячей штамповки титановых сплавов с термоводородной обработкой, можно применять не только для штамповки эндопротезов, а для штамповки других изделий из титановых сплавов.

Результаты исследования могут быть использованы при моделировании штамповки

других деталей и использованы в области обработки металлов давлением на заводах, занимающихся горячей объемной штамповкой. Также их могут использоваться в учебном процессе при проведении практических занятий и лабораторных работ для студентов, обучающихся в бакалавриате и магистратуре.

В качестве замечаний и предложений, сформулированных по результатам ознакомления с текстом автореферата, следует отметить следующее:

- В работе отсутствуют данные по сравнению механических и функциональных свойств эндопротезов полученных по разным технологиям.

- В тексте автореферата диссертации имеются орфографические и стилистические ошибки.

Указанные замечания не снижают положительного впечатления от работы, имеют рекомендательный характер. Результаты работы имеют научную новизну и практическую ценность для обработки металлов давлением, достоверность выводов подтверждена экспериментально.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Нгуен Чунг Киена является самостоятельной законченной квалификационной работой, представляющей научный и практический интерес. Диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСиС», а также требованиями ВАК предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Нгуен Чунг Киена, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением.

Д.т.н., заведующий лабораторией
пластической деформации металлических материалов
ИМЕТ РАН д.т.н.



ЮСУПОВ В.С.

26.10.2021

Докторская диссертация защищена по специальности 05.16.05. «Обработка металлов давлением»

Подпись д.т.н. Юсупова В.С. заверяю:

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, к.т.н.



Фомина О.Н.