

## 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.

Представленная к защите диссертация посвящена разработке технологического процесса изготовления эндопротезов из титановых сплавов в открытых штампах, направленного на улучшение качества выпускаемых изделий и замену традиционных технологий. Целью работы является анализ энергосиловых параметров деформирования, обоснование рациональной схемы объемной штамповки, а также определение формы и размеров заготовки. В диссертации проведен анализ влияния способа получения заготовки на формирование структуры поковки после горячей деформации. Предложенную технологию можно применять не только для штамповки компонентов эндопротезов, но и для штамповки любых изделий из титановых сплавов. Получение поволоков эндопротезов с однородной мелкозернистой микроструктурой и высоким качеством является важнейшим фактором современного производства высокотехнологичной продукции. Поэтому тема представленной диссертационной работы представляется актуальной.

Разработка технологического процесса горячей штамповки заготовок эндопротезов из сплава ВТ6 проведена с использованием математического моделирования. Использование после деформации термоводородной обработки (ТВО) привело к получению практически изотропной структуры с более мелким и равноосным зерном (тип и балл структуры уменьшился в 2 раза). Благодаря применению ТВО удалось снизить температуру горячей деформации с 900 до 750°C, что повышает ресурс штампового инструмента и экономическую эффективность производства. По сравнению с заготовками эндопротезов, полученными фасонным литьем или вырезанными из плиты, механические свойства штамповок выше на 10-15%. Процесс прошел успешное опробование в условиях опытно-промышленного производства, что говорит о достоверности результатов и высоком научно-технологическом уровне работы.

Замечания. Из автореферата (табл. 6) не ясно, почему автор не определял твердость титанового сплава ВТ6 до деформации для сравнения с материалом после

деформации? Также не указана погрешность измерений твердости (табл. 7).

Сделанные замечания не снижают научной и практической ценности выполненной работы. Проведенный Нгуен Чунг Киеном комплекс экспериментальных исследований в лабораторных и промышленных условиях подтверждает достоверность выводов диссертации.

Общие выводы диссертации соответствуют поставленной цели и задачам исследования. Личный вклад, научная новизна и практическая значимость результатов работы не вызывает сомнений. Положения, выносимые на защиту, теоретически обоснованы и экспериментально доказаны.

Автореферат диссертации Нгуен Чунг Киена показывает полноту решения поставленных задач, отражает законченность диссертационной работы и возможность использования ее результатов в реальном производстве. Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор - Нгуен Чунг Киен заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением.

Заместитель Генерального директора  
по производству и разработкам  
АО «Имплант МТ», д.т.н., профессор



Мамонов Андрей Михайлович

«26» октября 2021 г.

Адрес организации: 121552 Москва, ул. Оршанская, д.5, ком.1  
Электронный адрес: [implantmt@implants.ru](mailto:implantmt@implants.ru)  
Телефон: 8-495-740-34-03