

## ОТЗЫВ

отечественного научного консультанта на диссертацию

Волокитина Андрея Валерьевича «**Исследование формирования ультрамелкозернистой структуры и свойств металлических материалов, подвергнутых прессованию в равноканальной ступенчатой матрице с последующим волочением**», представленную на соискание ученой степени доктора PhD по специальности 6D071000 – “Материаловедение и технология новых материалов”.

Развитие машиностроения неразрывно связано с производством новых материалов и технологий их получения. Решение задач современных технологий, так или иначе в последнее время, связано с созданием материалов с ультрамелкозернистой структурой. Одним из способов получения ультрамелкозернистой структуры в массивных металлических образцах и заготовках являются методы интенсивной пластической деформации (ИПД). Реализация этих принципов осуществляется использованием различных схем деформирования, таких как равноканальное угловое прессование, пластическое деформирование ковкой и т.д. Разработка совмещенных и принципиально новых технологических процессов обработки материалов давлением, направленных на получение металла с ультрамелкозернистой структурой и высокими механическими и эксплуатационными свойствами является актуальной задачей.

Провода для высоковольтных линий электропередач и самонесущие изолированные провода производят преимущественно из медной или алюминиевой катанки и сплавов на их основе. Обеспечение условий одновременного увеличения прочности и электропроводности таких сплавов является важной задачей, которая может быть решена за счет формирования в проводниковых материалах ультрамелкозернистой структуры с использованием методов ИПД. Наиболее распространенным методом ИПД, используемым для получения металлов и сплавов с ультрамелкозернистой структурой, является равноканальное угловое прессование, но основным недостатком этого метода является дискретность процесса. Эти обстоятельства делают актуальными исследования в области создания новых технологий получения длинномерных заготовок, имеющих повышенный уровень механических свойств.

Исходя из этого, диссертационная работа Волокитина Андрея Валерьевича является актуальной научной проблемой металловедения и ориентирована в практическом отношении на разработку комбинированного способа получения длинномерных ультрамелкозернистых материалов, а также исследованию структуры, морфологии и механических характеристик полученных образцов. Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений и подтверждается поддержкой исследований в рамках ряда международных и казахстанских программ.

Волокитин А.В. продемонстрировал комплексный подход к решению поставленных задач, начиная с выбора объектов исследования, определения их основных характеристик, заканчивая выявлением основных областей практического использования полученных материалов. Такой системный подход свидетельствует о внутреннем единстве полученных результатов и органичном сочетании всех разделов диссертационной работы, а также положений и выводов, сформулированных на их основе.

Выполненный в диссертационной работе Волокитина Андрея Валерьевича комплекс экспериментальных исследований позволил обосновать режим совмещенной технологии «прессование-волочение» для металлов Ст.3, М1 и А0 повышенной и высокой прочности. Показано, что в результате обработки выше перечисленных материалов методом «прессование-волочение» достигаются высокие прочностные характеристики материалов при достаточной для практического использования пластичности.

Автором работы проведено моделирование совмещенного процесса «прессование-волочение» в среде программного комплекса Deform-3D с целью определения возможности совмещения процесса и выявления особенностей течения металла; изучена микроструктура, механические свойства полученной проволоки; разработан комплекс технических и технологических решений, обеспечивающих получение проволоки с повышенными механическими свойствами. Также выполнен большой по объему экспериментальный материал с применением передовых методов исследования – просвечивающей и растровой электронной микроскопии. Исследования проведены на оборудовании, аттестованном как средство измерений и поверенном в соответствии с существующими нормами. Волокитин Андрей Валерьевич освоил современное оборудование и методики исследования, самостоятельно проводил лабораторные испытания, участвовал в постановке задач и обсуждении полученных результатов.

Результаты диссертации опубликованы в 23 печатных работах (статьи в международных рецензируемых научных журналах и тезисы докладов на конференциях различного уровня). Новизна технического решения автора подтверждена поданной заявкой на патент, которая прошла формальную экспертизу. Практические результаты подтверждены актом о проведении опытно-промышленной проверки результатов научно-технической работы на АО «Алматинский завод тяжелого машиностроения». Выводы по работе полностью обоснованы.

Диссертационная работа Волокитина А.В. является законченным научно-исследовательским трудом, соответствующим требованиям по новизне, актуальности и практической значимости, предъявляемым к современным докторским диссертациям, а ее автор Волокитин Андрей Валерьевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора PhD по специальности 6D071000 – “Материаловедение и технология новых материалов”.

Отечественный научный консультант,  
К.х.н., доцент, профессор КазННТУ



Курапов Г.Г.