ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию Болтачева Грэя Шамилевича «Особенности механических свойств наноразмерных порошков и их влияние на процессы магнитно-импульсного компактирования», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям 01.04.07 – физика конденсированного сотояния и 01.04.13 – электрофизика, электрофизические установки.

Работа Г.Ш. Болтачева является полностью завершенным, глубоким и обширным, научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. В представленной работе диссертантом фактически создано новое научное направление в теории компактирования наноразмерных порошков. Важнейшим итогом выполненной работы явилось получение автором законов межчастичного взаимодействия в нанопорошках и объяснение на их основе специфических закономерностей в механических свойствах порошкового тела. Представлены убедительные доказательства, что источником размерных эффектов в процессах сухого компактирования являются межчастичные притяжения частиц дисперсионной природы. Разработаны достаточно строгие теоретические модели различных методов компактирования: одноосного прессования в жесткой матрице, радиального прессования в проводящих оболочках.

Абсолютно новыми научными результатами работы являются: стержневая модель контактного взаимодействия наноразмерных сферических частиц, обобщающая классическую модель Герца на широкую область деформаций и напряжений; обоснование инерционного механизма уплотнения порошков в методах радиального магнитно-импульсного прессования; теоретическая модель ударно-волнового режима работы одноосного магнитно-импульсного пресса. Значительным разделом исследований является построение теоретической модели процессов прессования нанопорошков проводящей цилиндрической оболочкой, ускоряемой импульсным аксиальным магнитным полем (по схеме Θ-пинча) или азимутальным магнитным полем, создаваемым электрическим током, протекающим по оболочке (по схеме Z-пинча), с учетом всех значимых факторов - прочностных и инерционных свойств уплотняемого порошка и проводящей оболочки; диффузии магнитного поля во внутреннюю полость оболочки и в толщу витков внешнего соленоида; нагрева материалов соленоида и оболочки при протекании электрического тока и пластической деформации. Разработанные и реализованные в виде пакетов программ теоретические модели, дополненные уравнениями состояния порошкового тела, полученными автором в результате анализа данных, полученных в эксперименте и с помощью компьютерного моделирования в рамках гранулярной динамики, как показывают результаты исследований, выполненных Г.Ш. Болтачевым, являются мощным инструментом описания, изучения и прогнозирования процессов магнитно-импульсного прессования наноразмерных порошков.

Данная работа содержит оригинальные научные результаты, обладающие несомненной новизной и практической ценностью. Вклад диссертанта в получение основных научных результатов, включенных в диссертационную работу, — определяющий. Эти результаты многократно рецензировались и обсуждались с положительной оценкой на различных научных конференциях, включая международные, а также достаточно полно опубликованы в виде 1 монографии и более 20 научных статей в ведущих российских и зарубежных журналах.

Общее заключение: Диссертация Болтачева Г.Ш. "Особенности механических свойств наноразмерных порошков и их влияние на процессы магнитно-импульсного компактирования" по актуальности, новизне, практической значимости, по уровню решаемых задач полностью отвечает квалификационным требованиям, установленным в п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Болтачев Грей Шамилевич, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям 01.04.07 – физика конденсированного состояния и 01.04.13 – электрофизика, электрофизические установки.

Доктор физико-математических наук,
заведующий лабораторией нелинейной динамики
ФГБУН "Институт электрофизики УрО РАН", Волков Николай Борисович

Подпись д.ф.-м.н. Волкова Николая Борисовича заверяю

Ученый секретарь ФГБУН "Институт электрофизики УрО РАН",
кандидат физико-математических наук Е.Е. Кокорина

Волков Николай Борисович,
доктор физико-математических наук,
01.04.13 - электрофизика, электрофизические установки,
старший научный сотрудник

620016, Екатеринбург, ул. Амундсена, 106
ФГБУН "Институт электрофизики УрО РАН"
Тел. +7-343-267-86-60
e-mail: nbv@iep.uran.ru