

**Отзыв на автореферат Иванова Дмитрия Алексеевича
«Физико-химические закономерности процессов получения
композиционных материалов на основе высокодисперсного
алюминиевого порошка ПАП-2», выполненной на соискание учёной
степени доктора технических наук (специальность 05.16.06–
Порошковая металлургия и композиционные материалы)**

В поисках материалов, отвечающих высокой прочности, жаропрочности, удельной прочности и другим специальным свойствам, предприняты исследования потенциальных возможностей композиционных металлических материалов. Это новый класс нанослоистых алюмоинтерметаллических композитов и пористой алюмооксидной керамики из высокодисперсного алюминиевого порошка промышленной марки ПАП-2. Частицы ПАП-2 имеют чешуйчатую форму размером порядка 50 на 100 мкм и толщиной 250 нм и выше, и они покрыты тонкой пленкой оксида Al толщиной 1-5 нм. Такие значения параметров частиц делают порошок исключительно интересным материалом для создания новых нанослоистых дисперсно-упрочненных композитов в системе Al-Al₂O₃. При этом соискатель разработал технологии, базирующих как на реакционном спекании в режиме фильтрационного горения на воздухе, так и твердо- и жидкофазном спекании порошковых заготовок в вакууме. В результате наметился путь использовать данный порошок, т.к. ранее он не использовался из-за отсутствия формуемости в традиционных процессах порошковой металлургии.

Научная новизна диссертационных исследований заключается в том, что такие материалы получены впервые из высокодисперсного алюминиевого порошка промышленной марки ПАП-2 с чешуйчатой формой субмикронных частиц. Проводимая термообработка порошка на воздухе и в вакууме значительно улучшает их прессуемость, что позволяет получить из него заготовки или детали. Соискатель установил, что реакционное спекание в режиме фильтрационного горения порошковой заготовки на воздухе, обеспечивает получение нанослоистого композита-кермета Al-Al₂O₃ с изменяемым содержанием оксида Al. При этом на поверхности детали формируется мелкокристаллический α-Al₂O₃. Кроме того, наблюдался синтез карбида Al и образование расплава эвтектического состава Al-Al₄C₃. Они при охлаждении превращаются в наноразмерные кристаллы.

Практическая значимость диссертационных исследований заключается в разработке технологий получения нанослоистых алюмоинтерметаллических дисперсно-упрочненных и волокноно-армированных композиционных материалов, высокопористой керамики на основе оксида Al, кермета Al-Al₂O₃ путем реакционного спекания в режиме фильтрационного горения порошковой заготовки на воздухе, легкого ударопрочного алюмоинтерметаллического нанослоистого композита Al-Al₂O₃ армированного волокнами из нержавеющей аустенитной стали. В диссертации были рассмотрены две технологические схемы, обеспечивающие упрочнение материала дисперсными частицами, согласно которым спекание порошковых деталей из ПАП-2 в вакууме проводился по твердофазному и жидкофазному варианту.

Однако структуры приведенных материалов с новыми необычными свойствами формируются чаще всего в сильнонеравновесных условиях, проходя через несколько стадий чередования устойчивых и неустойчивых состояний. При этих критических фазовых переходах образуются сильно неоднородные промежуточные структуры. Описание их требует привлечения не только физико-химических подходов исследования, но и нетрадиционных подходов исследования, базирующихся на закономерностях эволюции систем, проявляющихся на атомарном и молекулярном уровне при критических значениях управляющих параметрах, контролирующих потерю устойчивости симметрии системы. Нет физического обоснования механизма формирования нанослоистых дисперсно-упрочненных композитов.

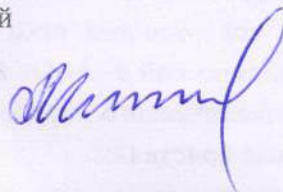
Несмотря на указанное замечание, диссертационная работа Иванова Дмитрия Алексеевича «Физико-химические закономерности процессов получения композиционных материалов на основе высокодисперсного алюминиевого порошка ПАП-2», выполненной на соискание учёной степени доктора технических наук может быть представлена к защите на специализированном диссертационном Совете по специальности 05.16.06 - Порошковая металлургия и композиционные материалы на соискание ученой степени доктора технических наук.

Академик РАН, доктор технических наук,
заведующий кафедрой обработки металлов
давлением федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Самарский национальный
исследовательский университет имени
академика С. П. Королева», профессор



Ф.В. Гречников

Доктор технических наук,
профессор кафедры обработки металлов
давлением федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Самарский национальный
исследовательский университет имени
академика С. П. Королева»



В.А. Михеев

Служебный телефон: 8(846)2674601

E-mail: vamicheev@rambler.ru Служебный адрес: 443086, г. Самара,

Московское шоссе, 34, пятый корпус, кафедра обработки металлов давлением



Служба
Гречников Ф.В., Михеев В.А.
удостоверяю.
Заведующий отделом сопровождения деятельности
советов Самарского университета
Васильева И.П.
20__ г.