

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Антипова Владислава Валерьевича «Научно-технологические основы разработки слоистых алюмокомпозитов нового поколения с варьируемыми физико-механическими свойствами на основе листов из алюминий-литиевых сплавов пониженной плотности» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.09 - Материаловедение (машиностроение)**

Существующие в настоящий момент алюминиевые сплавы не в полной мере удовлетворяют современным требованиям аэрокосмической отрасли. Одним из перспективных направлений в области конструкционных материалов с высокой удельной прочностью является разработка металлополимерных композиционных материалов со слоистой структурой. Сочетание в одном материале характеристик алюминиевых сплавов и полимерных составляющих, армированных высокопрочными высокомодульными волокнами, позволяет при относительно низкой стоимости достигнуть высокого комплекса эксплуатационных свойств, включая низкие весовые характеристики, повышенное сопротивление развитию усталостных трещин, жаростойкость, технологичность изготовления и применения в конструкции и т.п. В связи с этим диссертационная работа В.В. Антипова, посвященная разработке научно-технологических основ для получения слоистых алюмокомпозитов нового поколения с улучшенными физико-механическими свойствами на основе листов из алюминий-литиевых сплавов пониженной плотности для авиационной техники, безусловно обладает высокой актуальностью.

В данной диссертационной работе большое внимание уделено разработке технологии изготовления слоистых деталей из алюмокомпозитов СИАЛ, сочетающих в себе технологические и механические характеристики на базе тонких листов из легких высокомодульных алюминий-литиевых сплавов 1441 и В-1469 и армированных композитов.

Работа несомненно обладает научной новизной. Созданы новые композиты типа СИАЛ с требуемыми структурой, конфигурацией и свойствами, разработаны методики и проведены различные виды их испытаний, в том числе испытания конструктивно-подобных образцов. Установлены особенности формирования структурно-фазового состояния в слитках и листах из алюминий-литиевого сплава в зависимости от режимов термической обработки, изучено влияние состава и структурных изменений на их

механические свойства. Установлено, что применение клеевого связующего ВСК-14мР и армирующего наполнителя в виде стеклоровинга в полимерных слоях алюмокомпозитов, повышают огнестойкость разработанных композитов. В частности, СИАЛ не прогорают при воздействии пламени с температурой 1100 °С в течение более 15 мин.

Выполненная работа обладает и большой практической значимостью. Так диссертантом был решен широкий круг задач, начиная от исследования закономерностей изменения механических, коррозионных и технологических свойств структурных составляющих СИАЛ - тонких листов из сплава 1441 и армированных композитов в зависимости от технологических параметров изготовления, до разработки технологии изготовления целого ряда деталей из алюмокомпозитов СИАЛ с различной структурой и служебными характеристиками, существенно превосходящих детали из монолитных листов из алюминиевых сплавов по удельной прочности, трещиностойкости, огнестойкости и огнестойкости и др. свойствам для применения в различных зонах конструкции самолетов и вертолетов. Разработана нормативная документация на изготовление, поставку, применение и конструирование деталей из новых СИАЛ, методики испытаний стандартных и конструктивно-подобных образцов. Технология получения СИАЛ нового поколения и ее отдельные составляющие внедрены на предприятиях авиационно-космической промышленности, в том числе на ПАО «ВАСО», ОАО «КУМЗ».

Высокий научный уровень диссертационной работы и достоверность полученных результатов подтверждаются использованием современных методик разноплановых исследований и испытаний, таких как электронная микроскопия, дифференциальная калориметрия, компьютерное моделирование механических свойств и плотности, коррозионные испытания в различных условиях, в том числе натурных, определение характеристик трещиностойкости и ресурса разработанных слоистых материалов, оценка их пожароопасных свойств. Исследования выполнены с использованием современного сертифицированного оборудования.

Полученные научные и практические результаты, структура и объем исследования позволяют оценить диссертацию В.В. Антипова как законченную научную работу, вносящую значимый вклад в развитие достаточно нового научного направления.

Основные результаты диссертационной работы освещены в 60 публикациях, из них 46 статей в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки

России, в том числе 10 статей в журналах, индексируемых базами Scopus и Web of Science, а также 9 патентов, и прошли апробацию на 18 международных и всероссийских конференциях.

К автореферату можно высказать незначительное замечание: в нем отсутствуют данные по исследованию влияния титана, входящего в состав дисперсоидов, на свойства листов из сплава 1441. Указанное замечание не снижает ценности данной работы.

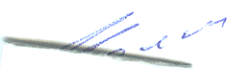

Диссертационная работа Антипова В.В. «Научно-технологические основы разработки слоистых алюмокомпозитов нового поколения с варьируемыми физико-механическими свойствами на основе листов из алюминий-литиевых сплавов пониженной плотности», соответствует паспорту научной специальности 05.16.09 Материаловедение (машиностроение) и соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор Антипов Владислав Валерьевич несомненно заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.09 - Материаловедение (машиностроение).

Колмаков Алексей Георгиевич, член-корреспондент РАН, д.т.н.,  
заведующий лабораторией прочности и пластичности металлических и композиционных материалов и наноматериалов,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН),  
Юридический и фактический адрес: 119334, г. Москва, Ленинский пр-кт, 49, ИМЕТ РАН

Тел.: 8 (499) 135-45-31,  
e-mail: akolmakov@imet.ac.ru

Согласен на дальнейшую обработку  
в аттестационное дело, необходимо  
Антипова В.В.

Подпись А.Г. Колмакова удостоверяю

  
/Колмаков Алексей Георгиевич/  
2021 г.  
персональных данных и их включение  
туры защиты диссертационной работы  
/Колмаков Алексей Георгиевич/  
  
Ученый секретарь ИМЕТ РАН О.Н. Фомина