

Проектная разработка на тему: «Наномодифицирование материалов: механизмы улучшения эксплуатационных свойств»

Аннотация. В работе представлены результаты модифицирования материалов путём введения титана и хрома в качестве легирующих элементов. Описана технология получения композиционного материала на основе карбида титана с регулируемой пористостью. Показаны перспективы применения разработанного материала для изготовления рам беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) за счёт улучшения показателей твёрдости, износостойкости, жаропрочности и снижения массы конструкции.

Этапы работы:

1. Практическое применение знаний, при проведении практических занятий в Ресурсном центре ГБПОУ НСО «Новосибирский колледж промышленных технологий».
2. Анализ полученных данных. Определение реальных задач.
3. Работа над созданием продукта. Внедрение в производство и практическое применение в условиях испытаний в зоне специальной военной операции.

Актуальность темы исследования:

- развитие нанотехнологий и их применение в материаловедении
- решение актуальных инженерных и технологических задач

Цель нашей работы — разработка композиционного материала с улучшенными эксплуатационными свойствами для применения в рамах БПЛА.

Задачи, поставленные перед нами: это

- 1) усилить раму для использования в качестве боевой единицы;
- 2) улучшить свойства грузоподъемности, не ухудшая свойств дальности полета и маневренности летательного аппарата

Объект исследования: рама дрона. Выявлены основные проблемы, с которыми сталкиваются рамы дронов. Вывод: усиление рамы, есть решение проблемы.

Задача – уменьшить массу рамы дрона. Сделать это можем с помощью

1. Формирование регулируемой пористости;
2. И Модифицирующими компонентами.

За основу был взят материал – алюминий марки Д16.

Для улучшения желаемых свойств, такие химические элементы как титан и хром были введены в качестве модифицирующих компонентов.

Результат: твёрдость на уровне стали 40Х; прочность на изгиб на уровне чугуна; снижение массы на 15–20 %.

Далее перешли к показателю, выигрыш в массе. Ведь чем меньше масса дрона, тем лучше маневренность и дальность полета летательного аппарата.

Здесь, при решении данной задачи, нам было продумано изменить структуру материала. Пористость, полученная при литье достаточно плотной структуры, если увеличить размер пор внутри материала, то при значимом размере получится выигрыш в массе.

После исследований, анализа, был продуман вариант, в расплав добавить микрогранулы древесины, которые при термической обработке сгорят, полученный шлак легко убрать, а внутри материала останется оксидная пора.

Таким образом, разработан композиционный материал на основе карбида титана, легированный хромом, с регулируемой пористостью.

Материал демонстрирует улучшенные эксплуатационные свойства.

Уникальность исследования состоит в том, что оно:

- 1) соединяет фундаментальное понимание наноструктурных процессов с практическими результатами;
- 2) использует передовые методы диагностики для раскрытия механизмов модифицирования;
- 3) предлагает конкретные решения (новые модификаторы, технологии ввода) для промышленности.

И после тестирования рамы, выполненной с помощью нашей технологии мы убедились в пригодности и жизни нашей идеи.

Сейчас стадия патентования продукта и внедрения.