

УДК 620.115.5

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СТЕНДА И ОТЛАДКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Денисов Максим Дмитриевич

Студент магистр 2 года

Кафедра «Технология и оборудование машиностроения»

Московский политехнический университет

Научный руководитель: В.Б. Авдеев,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

На данный момент композитные материалы находят всё большее применение при решении различных технических задач. В контексте данной работы будет рассмотрено применение композитных материалов в машиностроительной и ракетостроительной сфере, так как в этих областях эти материалы наиболее востребованы и могут предоставить возможность к более эффективной реализации проектов.

Актуальность работы обусловлена тем фактором, что композиты как сложные материалы, состоящие из двух и более химически разнородных компонентов, не полностью сохраняют характеристики своих составляющих. Из чего следует, что свойства изделий нельзя определить только по свойствам их компонентов, без учета их взаимодействия между собой. Всё вышеперечисленное подводит нас к необходимости экспериментально испытывать каждый вид композитных материалов на воздействие агрессивных сред и экстремальных температур в отдельности. И в дальнейшем исследовать образцы, изготовленные из этих материалов.

Целью работы является разработка испытательного стенда и отладка технологии испытаний композитных материалов. Испытательный стенд в свою очередь должен соответствовать следующим качествам:

- **Транспортабельность.** Следуя специфике разрабатываемого стенда, стоит учитывать, что не каждому предприятию исходя из финансового положения или из прочих рациональных причин, это оборудование потребуется на постоянной основе. Из этого следует что создание, транспортируемое конструкции, позволит отправлять данное оборудование между опытными производствами или сдавать в аренду не очень крупным предприятиям.
- **Технико-экономическая рентабельность.** Согласно данному качеству в конструкцию должен быть заложен наиболее дешёвый и рациональный материал, обеспечивающий необходимое качество оборудования.
- **Высокая ремонтпригодность.** Учитывая воздействие агрессивных сред и воздействие экстремальных температур не только на композитные образцы, но и на саму установку детали наиболее подверженные воздействию будут максимально упрощены что должно облегчить их ремонт или изготовление замены.
- **Простота использования.** Так как предполагается что данное оборудование может не задерживаться долго на одном предприятии следует свести к минимуму

количество действий для запуска установки согласно технологии испытаний. Предварительно действия должны сводиться к загрузке образца, установке температурного режима и запуску оборудования.

- Безопасность. В оборудовании будут использоваться как высокие температуры, так и хладагент, что создаёт необходимость не только к повышенному качеству конструкции, но и к составлению протокола на случай утечки жидких или газообразных структур хладагента, попутных газов или продуктов испарения композитных материалов ради сохранения здоровья работающего персонала и предприятия.

Технология испытания композитных материалов в свою очередь строится на симуляции наиболее опасных для материала внешних факторов окружающей среды. Составление технологии испытания композитных материалов для примера будет строиться на основе частного случая согласно заданным параметрам. Экспериментально нужно испытать образец на устойчивость температурным воздействием в нижних слоях стратосферы учитывая, что образец будет находиться непосредственно рядом с реактивным соплом. Исходя из заданного технического задания можно вынести что образец с одной стороны должен нагреваться примерно до 1000°C в то время, как с противоположной стороны охлаждаться в диапазоне от -50 °C до -75 °C в бескислородной среде так как предположительно кислород будет выгорать. На основе этих данных и гипотетического полученного образца уже будет проводиться отладка технологии испытаний материала по следующим пунктам:

- Физические испытания для определения электрической проводимости, теплопроводности, теплоёмкости, температура стойкости и влагонасыщенности.
- Химические испытания для определения химического состава материала и способность противостоять химическому воздействию.
- Механические испытания для определения сопротивления композитного материала к различным механическим воздействиям.
- Технологические испытания для определения возможной степени расслаивания материала и критического уровня напряжений при коррозионных испытаниях.

Возможно, следует проводить предварительные испытания образцов для составления сравнительной базы данных так как не следует исключать возможность появления новых физико-механических свойств. В данной работе важен не столько конкретный эксперимент, сколько возможность в будущем испытывать и подбирать новые материалы пригодные в ракетостроении и машиностроении.

Литература:

1. Сорокин В.А., Копылов А.В., Тихомиров М.А., Стирин Е.А., Логинов А.Н., Федоров Д. Ю., Валуй П.В «Построение системы теплозащиты из углеродных композиционных материалов с покрытиями для теплонапряженных конструкций двигателей летательных аппаратов»// Машиностроительное конструкторское бюро «Искра» имени Ивана Ивановича. 2015 г.
2. Дудков К.В. Использование аддитивной технологии в аэродинамических испытаниях ракетно-космической техники// Сборник тезисов докладов Том 3 «Гагаринские чтения – 2018». М. 2018 г.
3. С. Т. Милейко «Жаропрочные композиты с металлической матрицей»// Прикладная механика и техническая физика. 2014. Т. 55, № 1

4. Композиционные материалы: Справочник / Под ред. В.В. Васильева, Ю.М. Тарнопольского. - М.: Машиностроение, 1990.