

**СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АВИАКОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

*А.Г. Серeda, студент гр. 10В60,*

*Научный руководитель: Федосеев С.Н., асс. каф. МЧМ*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета*

*652055, Россия, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26.*

*Тел. 8-(38451)-7-77-61, E-mail: steel13war@mail.ru*

Композитные материалы начали широко использоваться уже в начале двадцатого века. В последовательности они получили широкое применение в аэрокосмической отрасли и оборонной сфере. Но на самом деле область намного шире.

Такой материал является веществом, состоящим из нескольких элементов, и обладающее совершенно новыми свойствами. Существует очень много типов композитных материалов, одним из ярчайших его примеров является пластик. Формируется материал такого типа непосредственно вместе с изделием. Сам композит имеет в своем составе смолу (матрицу), кожу из стеклоткани и примесей. Добавки и основные материалы композита подбираются таким образом, чтобы материал наиболее соответствовал требуемым свойствам. В качестве примера можно взглянуть на созданные нами кабинки телефонов, расставленные по городу повсеместно. Такие изделия очень крепки и долговечны мало того, они не требуют абсолютно никакого обслуживания.

Если брать промышленную отрасль, то тут композитные материалы работают в самых жестких условиях и агрессивных средах. Также материал применяется в обширном диапазоне температур, обработке тел абразивом и больших механических нагрузках. По сроку службы композитный материал значительно превосходит сталь, обладая в то же время гораздо более приятной ценой. Сегодня об одном можно заявить наверняка – композитные материалы ждет большое будущее. Уже сейчас как Соединенные Штаты Америки, так и Европа использует в два десятка раз больше композитов, чем наше государство. Но в последнее время и у нас тоже начинают вестись разработки в области нано структурных материалов.

Сейчас существует возможность добавлять в материалы композитного типа нано структурные элементы и тем самым значительно повышать их прочность. К примеру, материал, имеющий внутри себя пол процента нано трубок, становится на одну четверть крепче материала без них, мало того, так же возрастает химическая и теплоизоляционная стойкость. Таких показателей удастся добиться благодаря тому, что сами нано структурные материалы обладают высокими физико-химическими характеристиками. Естественно что, применяя нано композитные материалы там, где раньше были просто композитные, удастся добиться повышения стойкости материал любым воздействиям.

Мало того, применение композитных материалов нужно и там, где другие использовать попросту невозможно. Ярким тому примером будет общественный транспорт или жилищно-коммунальный комплекс. То же самое касается и шахт, добычи, перевозке и хранении горючих и смазочных материалов.

Создание полимерных композитных материалов является одной из самых сложных проблем современного материаловедения.

Современная аэрокосмическая техника немыслима без полимерных композиционных материалов. Новые композитные материалы для космической отрасли выдерживают нагрузки космических полётов (высокие температуры и давление, вибрационные нагрузки на этапе выведения, низкие температуры космического пространства, глубокий вакуум, радиационное воздействие, воздействие микрочастиц и т. д.) и имеют достаточно низкую массу.

Большинство углеродных композиционных материалов легче и прочнее наиболее подходящих по своим физическим свойствам металлических (алюминиевых и титановых) сплавов. Применение композитов позволяет снизить вес изделия (ракеты, космического корабля) на 10-50% в зависимости от типа конструкции и, соответственно, сократить расход топлива, повысив при этом надёжность.

В настоящее время композиционные материалы для космической отрасли представлены углепластиковыми. Углеродные волокна и композиционные материалы из них имеют глубокий черный цвет и хорошо проводят электричество.

В космическом авиастроении используются такие свойства композитов, как очень высокая удельная прочность, стойкость к воздействию высоких температур, магнитных волн, радиации, стойкость к вибрационным нагрузкам и малый удельный вес.

Благодаря использованию композиционных материалов появляется возможность:

- снизить вес конечных изделий;
- уменьшить расход горючего;
- повысить безопасность полётов;
- сократить эксплуатационные расходы.

Сложные условия космического пространства требуют использования особых узлов, которые не дадут сбоев при очень высоких нагрузках. Элементы изготавливаются из немагнитных материалов и не выделяют токсичных газов.

Самое главное из всех преимуществ композитных материалов – их прочность и жесткость, объединенные с малым удельным весом. Наиболее трудно конструировать сложные детали из композитов, которые используют в своих целях перечисленные свойства, но при этом должны выполнять необходимые требования по геометрическим размерам, установке и функциональному использованию. Но, выбирая соответствующую комбинацию армирующего материала и материала матрицы, производители могут обеспечить все необходимые характеристики изделия, которые будут соответствовать требованиям как для его конкретной конструкции, так и для специфической цели его использования.

Электрические соединители, которые применяются для подачи питания и передачи данных в изделиях, предназначенных для использования в вооруженных силах и космической технике, постоянно уменьшаются в размерах и весе. Многие военные заказчики ищут меньшие по габаритам, более легкие и более гибкие решения, которые соответствуют жестким промышленным требованиям по прочности и долговечности. Недавние разработки в области конструктивных решений и материалов позволили совершить скачок в технологии производства и исполнения соединителей, которые обеспечивают как их высокие технические характеристики, так и необходимые требования по защите окружающей среды.

Композиты – это основа многих современных проектов в области развития устройств с минимально заметным действием. Одним из них являются беспилотные летательные аппараты (БЛА). Композитные материалы весьма активно использовались в их конструкции, результатом чего стала возможность их обнаружения только лишь с близкого расстояния.

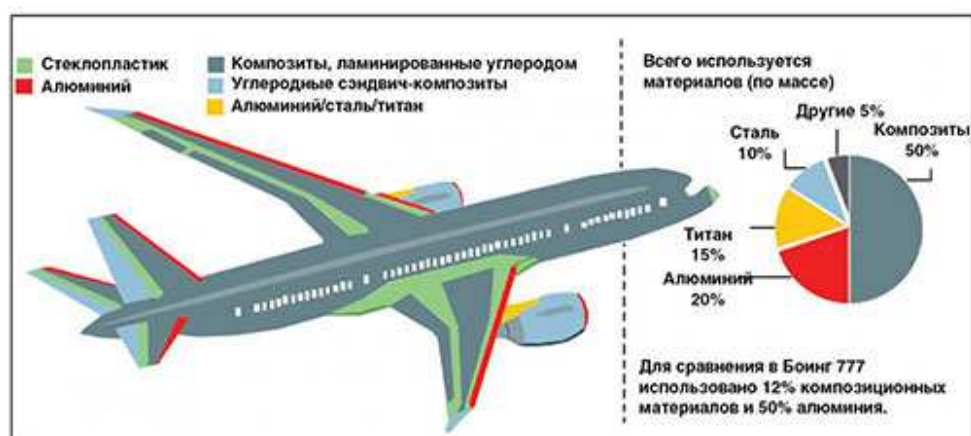


Рисунок 1 – Материалы, используемые в конструкции планера самолета B787

Эти материалы дают уменьшение веса, высокую прочность и эксплуатационную устойчивость, что значительно превышает аналогичные характеристики многих металлов и не композитных терморактивных материалов.

Особое состояние окружающей среды в космосе требует и особых узлов, которые могут использоваться в условиях космического пространства, кроме того, они должны отвечать требованиям по отсутствию выделения токсичных газов и быть изготовленными из немагнитных материалов.

Композиты на основе углерода – основной материал в современных ракетносителях и тепловых экранах многоразовых космических кораблей. Они также широко используются в отражателях антенн, траверсах космического корабля, в переходниках к отсеку полезного груза, межблочных конструкциях и тепловых экранах многоразовых космических кораблей.

Несомненный факт, что композитные материалы все чаще разрабатываются под специфические требования к системам внутренних подключений, несмотря на усложнение как их конструкции, так и производственного процесса их изготовления, эти материалы благодаря своим свойствам стоят того, чтобы их использовать. Камень преткновения при использовании композитов – обычно их стоимость. Хотя сами производственные процессы изготовления, когда используются композитные материалы, часто более эффективны, однако само сырье – дорого. Конечно, композиты никогда не смогут полностью заменить традиционные материалы, такие, например, как сталь, однако существенные преимущества композитов дают реальную экономию средств, уменьшая расход горючего и экономя на обслуживании системы в целом, увеличивают срок службы для большого количества изделий оборонного и космического назначения. Без сомнения, мы должны знать обо всех возможностях, которые композиты могут нам дать.

Литература

1. Кербер М.Л. Композиционные материалы. Соросовский Образовательный Журнал. 1999, № 5.
2. Маненкова А.Е., Федосеев С.Н. Перспективные технологии в развитии авиационного двигателестроения. Перспективное развитие науки, техники и технологий. Материалы 3-й Международной научно-практической конференции: в 3-х томах. Ответственный редактор Горохов А.А.. 2013. С. 292-294.

### **БЫСТРЫЙ ИЗНОС УПЛОТНИТЕЛЕЙ ТОРЦЕВЫХ КРЫШЕК НА ВТОРОЙ СТУПЕНИ КОМПРЕССОРА ARIEL**

*А.В. Костиков, студент группы 4Е31,*

*Научный руководитель: Пашков Е.Н.*

*Томский политехнический университет*

*634034, Томская область, г. Томск, ул. Вершинино 39*

Во время эксплуатации поршневого компрессора на второй ступени компримирования, наблюдается быстрый износ торцевого уплотнения крышки цилиндра. Вследствие этого происходит незначительная утечка газа, которая приводит к загазованности помещения и вероятности взрыва. Предотвращение этой проблемы позволит обеспечить эффективную и безопасную работу поршневого компрессора.

Замечено, что после замены металлической прокладки торцевой крышки цилиндра, и затяжки болтов крепления до требуемого момента, приблизительно через 1000-2000 моточасов, выявляется утечка газа.

Цель работы: выявить причину быстрого износа уплотнителей торцевых крышек на второй ступени компрессора Ariel.

Задачи:

1. Определить причину износа уплотнителей;
2. Представить способы решения данной проблемы.

Поршневой компрессор Ariel, это компрессор объёмного действия. Работа компрессора объёмного действия основана на принципе уменьшения объёма газа увеличения его давления. Работа поршневого компрессора основана на циклическом возвратно-поступательном движении поршня внутри цилиндра для физического сжатия газа, находящегося в рабочей полости. Цилиндры могут быть как одностороннего действия, так и двухстороннего действия. Каждый поршневой компрессор может быть сконструирован для широкого спектра применений за счет изменения базы и диаметров цилиндров.

В компрессорах фирмы Ariel охлаждение цилиндров происходит без использования водяного охлаждения. Отвод тепла от цилиндров происходит за счет перекачиваемого газа. Эксперимент показал, что работа без использования водяного охлаждения не снижает производительность цилиндра, а также не приводит к повышенному износу. [3]