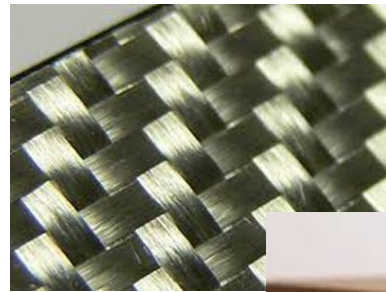


Композиционные материалы - материалы будущего



Композиционные материалы — искусственно созданные неоднородные сплошные материалы, состоящие из двух или более компонентов с чёткой границей раздела между ними. В большинстве композитов (за исключением слоистых) компоненты можно разделить на матрицу (или связующее) и включённые в неё армирующие элементы (или наполнители).



Классификация композитов

- Композиты обычно классифицируются по виду армирующего наполнителя:
- волокнистые (армирующий компонент — волокнистые структуры);
- слоистые;
- наполненные пластики (армирующий компонент — частицы)
 - насыпные (гомогенные),
 - скелетные (начальные структуры, наполненные связующим).
- Также композиты иногда классифицируют по материалу матрицы:
- композиты с полимерной матрицей,
- композиты с керамической матрицей,
- композиты с металлической матрицей,
- КОМПОЗИТЫ ОКСИД-ОКСИД.

Сравнение физико-механических характеристик ПКМ на основе углеродных волокон (УВ) с различными конструкционными

Тип материала	Прочность, МПа	Модуль упругости, ГПа	Плотность, гр./куб. см
Композит на основе углеродного среднепрочного волокна УВ СПУ (S – Strength)	1900	135	1,6
Композит на основе углеродного высокопрочного волокна УВ ВПУ (HS – High Strength)	3000	154	1,6
Композит на основе углеродного высокомодульного волокна УВ ВМУ (HM – High Modulus)	2400	> 230	1,6
Композит на основе стекловолокна S класса СВ - S	870	40	1,8
Алюминиевый сплав (2024-T4)	450	73	2,7
Титан	950	110	4,5
Малоуглеродистая сталь (55 сорт)	450	205	7,8
Нержавеющая сталь (A5-80)	800	196	7,8
Быстрорежущая сталь (17/4 H900)	1241	197	7,8

Углеродные волокна (УВ) – органический материал, содержащий 92 - 99,99 % углерода. Углеродные волокна получают путем ступенчатой термообработки различных химических волокон (прежде всего на основе полиакрилонитрила - ПАН) при температурах до 3200°C.

По сравнению с обычными конструкционными материалами (алюминием, сталью и др.) композиционные материалы на основе УВ (углепластики) обладают экстремально высокими характеристиками – прочностью, сопротивлением усталости, модулем упругости, химической и коррозионной стойкостью, в разы превышающими аналогичные показатели стали, при существенно меньшей массе.

Преимущества композиционных материалов

- высокая удельная прочность (прочность 3500 МПа)
- высокая жёсткость (модуль упругости 130...140 — 240 ГПа)
- высокая износостойкость
- высокая усталостная прочность
- из КМ возможно изготовить размер стабильные конструкции
- легкость

Недостатки композиционных материалов

- Высокая стоимость
- Анизотропия свойств
- Низкая ударная вязкость
- Высокий удельный объём
- Гигроскопичность
- Токсичность
- Низкая эксплуатационная технологичность

Широкое применение нашли композиционные материалы в авиационной и ракетно-космической технике, где используются такие их свойства, как высокая удельная прочность и стойкость к воздействию высоких температур, стойкость к вибрационным нагрузкам, малый удельный вес. Из этих материалов изготавливаются корпусные детали и детали внутреннего интерьера.



Эффективность авиатранспорта



Рис. 1 Основные этапы развития компоновочных и конструктивно-силовых схем гражданских самолетов

Очень широко композиционные материалы применяются в области судостроения. Уникальные свойства композиционных материалов позволяют изготавливать высокопрочные, легкие корпуса катеров, яхт, шлюпок. Из композиционных материалов также изготавливаются спасательные шлюпки для танкеров, перевозящих нефтепродукты. Такие шлюпки способны вынести экипаж судна из зоны разлившейся горячей нефти в случае аварии. Этой возможности позволили достигнуть уникальные свойства применяемых материалов, их высокая теплоизоляция и огнестойкость.



Применение композитных материалов позволяет эффективно решать основные задачи отрасли — например, проблему защиты судов от коррозии и агрессивных внешних воздействий. Композитные материалы также позволяют строить безнапорные корпусные конструкции судов с прочными слоями из стали или стеклопластика и слоем из полимеров низкой плотности.



- Создание и применение композитов – один из наиболее перспективных путей обеспечения производства конструкционными материалами, решения задач повышения эксплуатационных параметров техники, экономии ресурсов. Современные композиционные материалы сочетают высокие прочностные свойства с легкостью и долговечностью. Их использование позволяет снизить массу конструкции на 25-50%. За счет их применения можно увеличить эксплуатационный ресурс, снизить до минимума потери от коррозии, расход топлива.

Спасибо за внимание!