

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ  
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
<<ИРКУТСКИЙ ТЕХНИКУМ МАШИНОСТРОЕНИЯ ИМ Н.П.ТРАПЕЗНИКОВА>>

**ПРИМЕНЕНИЕ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

Выполнил студент гр. ТОРА-4  
Сабитов Артём.  
Научный руководитель  
преподаватель спец.дисциплин  
Макаровская С.В.

г. Иркутск 2016

**Объект** - композиционный материал.

**Предмет**-организация научно-исследовательской работы по применению в автомобилестроении композиционных материалов.

**Гипотеза**-разработка научно-исследовательской работы по применению в автомобилестроении композиционных материалов, позволяющих усовершенствовать процесс создания автомобилей, а именно:

1. Создать более лёгкие автомобили;
2. Создать более дешёвое производство автомобилей;
3. Повысить надёжность и продолжительность эксплуатации автомобилей.

**Цель исследования** - обосновать эффективность замены в автомобилестроении стальных частей на композиционные материалы.

**Задача исследования:**

- анализ композиционных материалов в автомобилестроении;
- оценка качества, экономичности, надёжности, композиционных материалов, применения их в автомобилестроении.

### **Введение**

Тема, конечно, звучит несколько загадочно. Композиционный материал – это что вообще за материал? Примерно такие мысли возникали у меня в голове, когда научно-исследовательскую работу я только начинал создавать. Но, как это часто случается в нашем нелепом мире, всё повернулось совсем по-другому. У материала оказалась богатая история. В современном мире он занимает видное место, равно как и его сплавы, речь о которых ещё зайдёт позже. В моей научно-исследовательской работе была предпринята попытка предоставить исчерпывающие сведения по данной теме. Надеюсь, мне это удалось.

### **История композиционных материалов**

Два или более неоднородных материала используют вместе, чтобы создать новый уникальный материал или же улучшить характеристики одного из них. Первое использование этого метода относится к 1500 году до нашей Эры, когда в Египте и Месопотамии начали использовать глину и солому для строения зданий. Также солому вносили в состав для укрепления керамических изделий и лодок.

Кирпичи, в которых использовалась солома, называют «саман». Примерно так их делали египтяне:



Следующая вежа – это 1200 год нашей эры. Постарались монголы: они создали первый композиционный лук. Использовали такие материалы, как древесина, кость и животный клей. Монгольский лук делали обычно из нескольких слоев древесины, в основном это была береза, которые склеивали с помощью животного клея. Роговые накладки находятся на внутренней стороне лука, закрепленные жилами.



### **Физические и химические свойства композиционных материалов**

Интерес к полимерным композиционным материалам чрезвычайно велик благодаря неисчерпаемой возможности вариаций их составов, многообразию полимеров и наполнителей, способам их модификации и взаимораспределения. Диапазоны физико-механических характеристик часто измеряются несколькими порядками величин, что наблюдается даже в пределах основной группы ПКМ - армированных пластиков (АП):

Плотность  $\rho$ , кг-м<sup>3</sup> .....от 900 до 2200

Прочность при растяжении МПа от 1 до 1000

Модуль упругости при растяжении, ГПа.....от 0,01 до 1000

Коэффициент Пуассона  $\nu$ .....от 0,15 до 0,5

Удельная ударная вязкость .....от 2,5 до 500

Температура эксплуатации °С.....от -270 до 400

Коэффициент теплопроводности .....от 0,8 до 1000

Удельное объемное электросопротивление .... от  $10^{-2}$  до  $10^{19}$

Диэлектрическая проницаемость .....от 2 до 10

Тангенс угла диэлектрических потерь.....от 1 до 1000

Твердость НВ, МПа.....от 10 до 500

### **Сплавы**

Стекловолокниты – это композиционный материал, состоящий из синтетической смолы, являющейся связующим, и стекловолокнистого наполнителя. В качестве наполнителя применяют непрерывное или короткое стекловолокно. Прочность стекловолокна резко возрастает с уменьшением его диаметра (вследствие влияния неоднородностей и трещин, возникающих в толстых сечениях). Свойства стекловолокна зависят также от содержания в его составе щелочи.

Карбоволокниты (углепласты) представляют собой композиции, состоящие из полимерного связующего (матрицы) и упрочнителей в виде углеродных волокон (карбоволокон). Связующими материалами служат синтетические полимеры (полимерные карбоволокниты); синтетические полимеры, подвергнутые пиролизу (коксованные карбоволокниты); пиролитический углерод.

Бороволокниты представляют собой композиции из полимерного связующего и упрочнителя - борных волокон. Бороволокниты отличаются высокой прочностью при сжатии, сдвиге и срезе, низкой ползучестью, высокими твердостью и модулем упругости, теплопроводностью и электропроводимостью. Ячеистая микроструктура борных волокон обеспечивает высокую прочность при сдвиге на границе раздела с матрицей.

### **Сферы применения композиционных материалов**

Полиуретаны, поливинилхлориды, полипропилены, полиэтилены и другие полимеры в чистом виде, а также в виде композиций и такие полимерные композиционные материалы (ПКМ), как стеклопластики, углепластики, органопластики и базальтопластики, находят применение в кузовах, несущих системах, элементах трансмиссий, ходовых частей и в силовой установке. На рис. 1 показаны возможности применения неармированных и армированных полимерных материалов в конструкции современного автомобиля. В нагруженных элементах автомобилей (панелях кузовов, кабин и корпусов, упругих элементах систем подпрессоривания, карданных валов, ободьев колес и других) широко применяются ПКМ. У нас в стране многоосные колесные машины высокой проходимости с

элементами из ПКМ выпускались много лет и по количеству и массе используемых в них деталей из ПКМ не имеют себе равных в мире. Кафедра «Колесные машины» принимала активное участие в их создании. На рис. 2 представлена серийная колесная машина ЗИЛ-БАЗ-135 с кабиной, мотоотсеком и оперением из ПКМ, а на рис. 3 - плавающая колесная машина ЗИЛ-1Э5П с несущим (безрамным) корпусом из ПКМ (впервые в мире). Опыт создания из ПКМ многочисленных объектов (корпуса, кузова, рамы, кабины, рессоры, топливные баки, ободья колес и т. д.) показывают широкие возможности применения ПКМ в колесных машинах. Руководителями этих работ являлись профессор Цыбин В.С. и авторы данного учебного пособия.

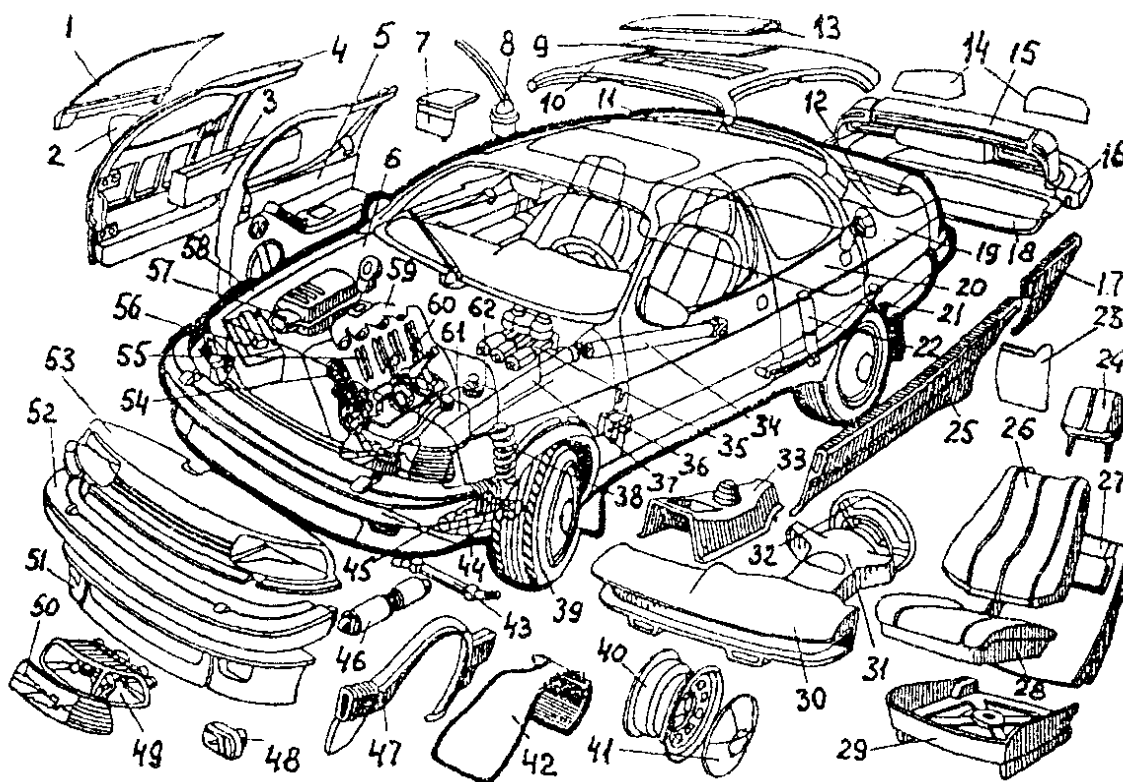


Рис. 1. Возможности применения полимерных материалов в легковом автомобиле среднего класса:

1 - стекло двери; 2 - зеркало наружное; 3 - брус пояса жесткости; 4 - дверь; 5 - внутренняя панель двери; 6 - капот; 7 - внутреннее зеркало; 8 - стеклоочиститель; 9 - прозрачная крышка вентиляционного люка; 10 - крыша; 11, 51 - спойлеры; 12 - крышка багажника; 13 - обтекатель; 14 - задние фонари; 15, 18 - детали задней панели кузова; 16, 52 - бамперы; 17, 25, 47 - противокоррозионные накладки; 19, 58 - крылья; 20 - топливный бак; 21 - рессора подвески; 22 - амортизатор подвески; 23 - грязезащитный фартук; 24 - подголовник; 26 - спинка сиденья; 28 - подушка сиденья; 30 - панель приборов; 31 - кожух рулевой колонки; 32 - рулевое колесо; 33 - кожух тоннеля пола; 34 - труба карданного вала; 35 - цилиндры гидроприводов; 36 - петля двери; 37 - картер сцепления и коробки передач; 38 - пружина подвески; 39 - шина; 40 - диск колеса; 41 - декоративный колпак; 42 - противокоррозионный

вкладыш крыла; 43 - вал привода переднего колеса; 44 - рычаг независимой подвески колес; 45 - стабилизатор поперечной устойчивости; 46 - амортизатор бампера; 48 - противотуманная фара; 49 - блок-фара; 50 - рассеиватель блок-фары; 53 - передняя панель кузова; 54 - привод газораспределительного механизма; 55 - толкатели двигателя с нижним распределительным валом; 56 - корпус и крышка аккумулятора; 57 - корпус воздушного фильтра; 59 - впускной коллектор; 60 - шатуны; 61 - расширительный бачок; 62 - бачок омывателя

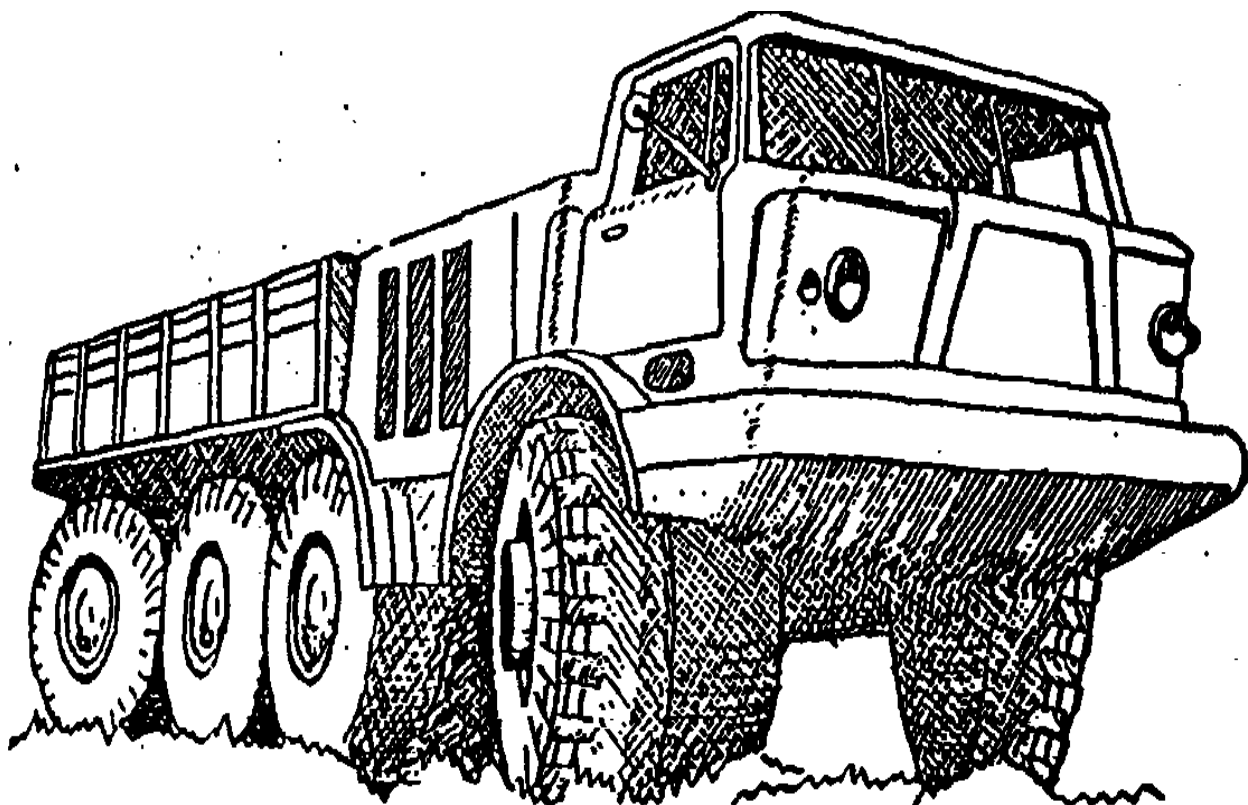


Рис. 2. Колесная машина ЗИЛ-БАЗ-135 с кабиной, облицовкой мотоотсека и оперением из полимерных композиционных материалов

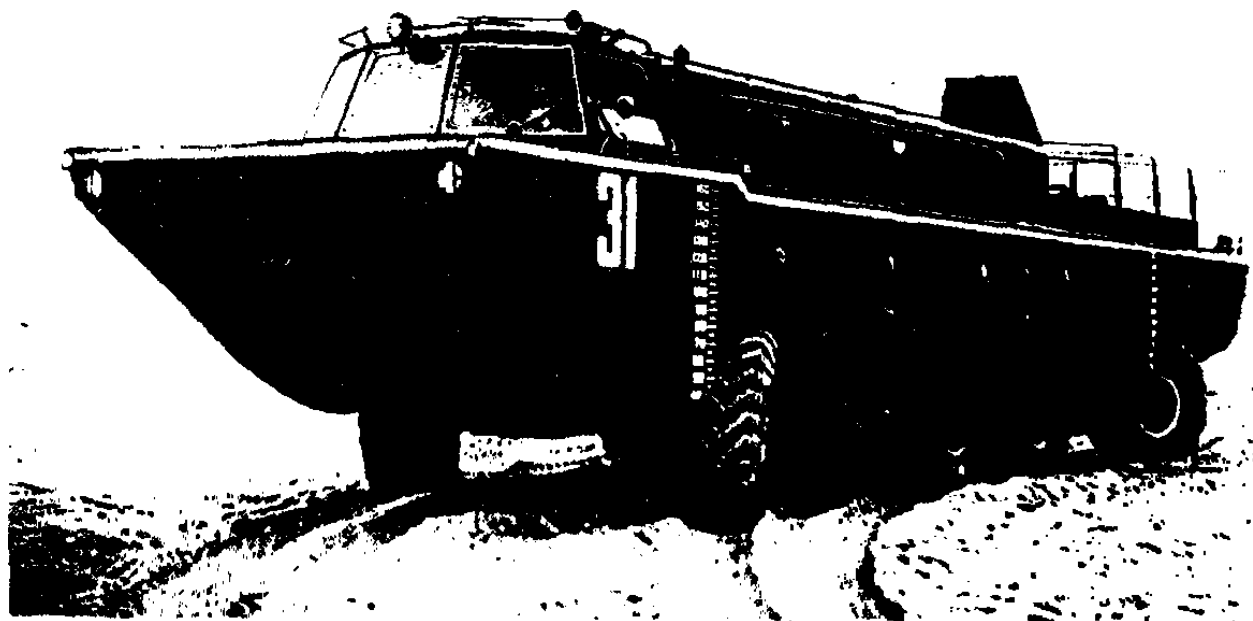


Рис. 3. Плавающая колесная машина ЭИЛ-135П с несущим (безрамным) корпусом из полимерных композиционных материалов

### **Заключение**

Композиционные материалы — самый интенсивно развивающийся сегмент на рынке материалов. Повышенная прочность, пластичность, термостойкость, малый вес — эти преимущества позволяют композитам все больше и больше вытеснять классические материалы — дерево, металлы, камень. Композиционные материалы интенсивно входят в привычный мир каждого человека, ведь из них создаются многие предметы интерьера, детали бытовых приборов, спортивная экипировка и инвентарь, детали ЭВМ. Также применяются композиционные материалы в автомобилестроении, авиастроении и других отраслях экономики. Автомобилестроение, наука и техника, современные космические технологии и авиастроение — далеко не полный список применения композиционных материалов. Благодаря своим улучшенным физическим свойствам, технологичности изготовления, а также универсальности в применении, композиты уже нашли свою нишу в производстве многих товаров народного потребления. Этот список постоянно расширяется, что определяет постоянное развитие и поиск новых решений в применении композиционных материалов.

Вот и подошла к концу моя работа. Подвести какие-либо итоги довольно трудно. Композиционный материал используется и, скорее всего, будет использоваться до тех пор, пока его не заменят на более новые материалы. Композиционный материал - жизненно важный элемент. Один из самых важных, самых древних и самых популярных материалов. Популярных у инженеров – конструкторов, машиностроителей и автомобилестроителей. На этом всё. Гипотеза нашла свое подтверждение!