

КОМПОЗИТ – МАТЕРИАЛ ДЛЯ ДИЗАЙНЕРСКИХ РАЗРАБОТОК

Рагулин Е. Я., доцент

Харьковская государственная академия дизайна и искусств

Аннотация. Автор анализирует причины появления композитов, на основе каких материалов они создаются, раскрывает важность их применения в дизайнерских разработках. Прогнозируются возможные направления в создании композитов, наделенных новыми свойствами.

Ключевые слова: дизайн, материал, технология, композит, формообразование, материаловедение.

Анотація. Рагулін Є. Я. Композит – матеріал для дизайнерських розробок. Автор аналізує причини появи композитів, на основі яких матеріалів вони створюються, розкриває важливість їхнього застосування в дизайнерських розробках. Прогнозуються можливі напрямки в створенні композитів, наділені новими властивостями.

Ключові слова: дизайн, матеріал, технологія, композит, формоутворення, матеріалознавство.

Annotation. Ragulin Ye. Ya. Composite – material for designer developments. An author analyses the reasons of appearance of composites, what materials they are created on the basis of, exposes importance of their application in designer developments. Possible directions in creation of composites provided with new properties are forecast.

Keywords: design, material, technology, composite, forming, conducting of materials.

Постановка проблемы Эволюционно-поступательная динамика развития промышленного дизайна, преследующая цель по созданию гармоничной предметно-пространственной среды для человека, не мыслима без применения материалов как давно известных, так и новых их видов, наделенных с заранее заданными свойствами.

Работа выполнена в соответствии с планом НИР Харьковской государственной академии дизайна и искусств.

Анализ последних исследований и публикаций. Если круг проблем, связанных с применением в дизайнерских проектах общеизвестных материалов – древесины, пластмассы изучен достаточно широко, то композитам предстоит преодолеть этот путь. На данный момент еще не создана целостная, аргументированная, логически обоснованная характеристика композитов; не изучены и не выявлены закономерности тенденций их развития и применения в промышленном дизайне. Такая неопределенность делает затронутую проблему чрезвычайно актуальной. Все, что связано с древесиной и пластмассами

довольно хорошо освещено в статьях и специальной литературе [2-10, 15-17]. Проблема композитов, как нового вида материалов с заданными свойствами, используемыми для получения изделий с необходимыми качествами изделий, остается мало исследованной дизайнерами-экспериментаторами.

Следует выделить только статью Букко Н. А. и Крестниковой В. А. [4], в которой даются приоритетные направления общественного производства от различных промышленных комплексов до комплексов товаров народного потребления и сферы услуг. Указываются основные задачи материаловедения, среди которых отмечается «создание ряда новых материалов специального назначения, материалов с новыми потребительскими свойствами, удовлетворяющими требованиям комфортности в различных условиях окружающей среды». Анализируя возможные перспективы развития материалов и изделий из них, ученые и специалисты всего мира выделяют только 4-е материала, в том числе и композиты.

В статье указываются перспективные композиты, что освещается в заключительной ее части.

Цель работы. Исследование аспектов, раскрывающих появление композитных материалов. Их дальнейшее усовершенствование путем придания новых свойств, крайне важных и необходимых для дизайнера и потребителя.

Результаты исследований. Нельзя говорить о промышленном дизайне без учета такого понятия, каким является формообразование, обусловленное выполняемой функцией любого объекта, применяемых материалов, способов их формирования и организации, рациональных процессов технологической обработки и изготовления изделия. На разнообразии используемых материалов при дизайнерской разработке оказывают влияние многие факторы, основной из которых – культурологический, в том числе и потребительские свойства проектируемого объекта – социальные, функциональные, эргономические, эстетические. Каждый дизайнер хорошо знает теоретические установки по данной проблематике. Но практическое воплощение в проект своих идей через формообразование в основном осуществляется с использованием традиционных материалов – дерева, металла, пластмассы, стекла, керамики. В результате различных комбинаций материалов, сочетания отдельных их компонентов, способов соединения создаются совершенно новые виды материалов со своеобразными физико-механическими, техническими, технологическими, эстетическими свойствами, которые превосходят, как правило, изначальные. Недостаточное желание специалиста экспериментировать, заниматься углубленным творческим поиском, а возможно отсутствие необходимых знаний о существующих, как традиционных материалах, так и новых, созданных на их основе, снижает уровень дизайнерских разработок. Как известно, во все времена технический прогресс был связан с проблемой материалов. Предыдущие эпохи получали названия по тому материалу, из которого изготавливались орудия производства – век каменный, бронзовый, железный.

Название эпохи в период бурного научно-технического прогресса, будем надеяться, не заставит нас долго ждать. Прогнозы на ближайшие десятилетия нового века показывают, что научно-технический прогресс в областях первостепенного значения для жизни общества (электроника, электротехника, автомобилестроение и т. д.) будет тесным образом связан с достижениями в создании материалов, от которых может получить название и новая эпоха. Без создания материалов с заданными качественно новыми свойствами невозможны реализация научных замыслов, обеспечение необходимого технического, экономического, проектно-художественно потенциала. Такие материалы сами по себе являются стимулом для создания новых технологий, производств, дизайнерских решений объектов и изделий.

При выработке требований к новым материалам и при определении областей их применения важная роль отводится инженерам-конструкторам и дизайнерам. Они должны выступать в роли «заказчиков на материалы и вершителей моды» [4]. Как видим, совсем не случайно в материаловедении появилось необычное слово «композиты», связанное с рождением нового магистрального направления, самостоятельной ветви в науке конструирования материалов. Основные задачи материаловедения при этом сводятся к созданию новых конструкционных и не конструкционных материалов специального и обыденного назначения (для теплового оборудования, нетрадиционных источников энергии, космической техники, товаров культурно-бытового назначения и т. д.). Применение таких материалов базируется, прежде всего, на технологической целесообразности, экономической эффективности, его долговечности (снижение металлоемкости, повышение прочности, коррозионной стойкости, тепло-, свето- и огнестойкости и т. д.). Композитные материалы, наделенные новыми свойствами, привлекательны тем, что дают необычный простор для творчества не только инженеру-конструктору, но и дизайнеру. Они активно влияют на формирование предметно-пространственной среды, всесторонне удовлетворяющей многоликого потребителя в плане предоставления ему комфорта, эстетического и психофизиологического воздействия, эмоциональной экспрессивности, эргономической удовлетворенности и т. д.

Уже в конце 19-го века изготовленный целлулоид явился родоначальником целой группы пластмасс – нового вида на тот период материала, созданного на основе природных полимеров (белки, целлюлоза, крахмал, смола деревьев), а позже и синтетических (продукты переработки нефти и угля). С бурным развитием химии появилась возможность создавать все новые и новые виды пластмасс, а вместе с ними и методы ее переработки. На данный момент существует около 30-ти основных и ряд специализированных методов по переработке пластмасс с последующим формированием из них изделий – литье под давлением, каландрирование, экструзия (выдавливание), выдувание, вакуум-формование, прессование и т. д. [6].

Причем, на ранних этапах «рождения» пластмассы, как перспективный материал, создавались только на основе природных полимеров и наделались

новыми свойствами. Со временем поиск конкретных свойств пластмассы и ее производных с практическим их использованием был направлен на решение производственных проблем реальной действительности. В одном случае с целью получения материала, наделенного определенными свойствами, в полимерную массу добавляли разные компоненты, осуществляли всевозможные их сочетания; во втором – наносили на другие материалы полимерные покрытия различными способами – газонапыление, трафаретная печать, горячее тиснение, термозакрепляемая декалькомания; в третьем – пропитывали существующие материалы разными смолами; в четвертом – производили армирование полимерной массы совершенно другим конструкционным материалом и т. д.

Научно-технический прогресс оказал влияние на развитие многих отраслей промышленности, в том числе строительной, заинтересованной в оболочных сооружениях. Последние получили название пневматических сооружений, которые относятся к особому складу конструкций – мягких оболочек. Мягкие оболочки образуют форму за счет предварительного натяжения и должны обладать: высокой удельной прочностью, воздухонепроницаемостью, стойкостью к воздействию среды (солнечной радиации, влажности, морозов), устойчивостью к механическим повреждениям, негорючестью. Такие требования могут удовлетворить только комбинированные материалы, сочетающие прочность тканей и воздухонепроницаемость пленок, то есть композиты. Когда экспериментальным путем был создан необходимый композит, а синтетические волокна смолы стали изготавливать промышленным способом в массовых количествах, «родились пленочные материалы, армированные текстилем, или ткани, на которые наложены слои полимеров и паст» [1]. Вскорости после рождения таких пленочных материалов появились и пневматические сооружения. Для тектоники сооружений из мягких оболочек свойственны характерные черты с определенными пределами возможного, которые дизайнер обязан учитывать при реализации творческого полета мысли. Перечислим эти черты: отсутствие плоских поверхностей и угловатых форм; крупные, выпуклые и большей частью единые объемы; членение больших объемов на более мелкие может осуществляться в результате перегибов поверхностей канатами, тросовыми сетями, точечными оттяжками или диафрагмами. Главные проблемы, связанные с мягкими оболочками, были на ранних этапах разработок материалов. В начале 50-х годов прошедшего столетия отечественная химическая промышленность не в состоянии была в полном объеме обеспечить соответствующие предприятия теми или иными композитами. Тем не менее постепенно стали применять листовый композит в производстве предметов быта, изделий культурно-бытового назначения. Тряпичная бумага, обработанная смолой, становится твердой и крепкой как кожа – всем хорошо известная фибра. Бумага и картон с полиэтиленовым покрытием, наделенные декоративными свойствами и защищенные от воздействия внешних факторов, применяются для упаковки различных товаров и расфасовки молочных и кондитерских продуктов и т. д.

Проводимые эксперименты с целью получения новых свойств существующих пластмасс во многих случаях заканчивались открытием нового вида материалов, которые называются композитными. Наряду с открытием композитов осуществлялось и обновление технологических методов их изготовления на промышленной основе. Появившийся новый вид материалов во многих случаях стал заменять существующие – бумагу, картон, ткани, кожу, стекло, дерево, металл. Так, например, у бумаги, картона, их листовых полуфабрикатов, получивших новые качества, свойственные для композита, открылось «второе дыхание». В развитых странах Европы и США давно нашли подходящее применение сугубо дизайнерской способности придавать при помощи листового композита самые разнообразные формы тем или иным изделиям.

В настоящее время та же бумага, ткани, кожа, покрытые поливинилхлоридом (винипластом), пропитанные полиэтиленом или полиамидами, приобретают новые свойства, которые существенно улучшают качества изделий. Например, Узловское предприятие ПО «Пластик» (Россия) выпускает обои со вспененным поливинилхлоридным покрытием типа ПВ светлых пастельных тонов. Обои легко чистятся с помощью обычных моющих средств, сохраняя при этом декоративные свойства. Другой пример – на основе поливинилхлорида (ПВХ) был создан винилит, представляющий собой тонкую хлопчатобумажную ткань, покрытую с одной стороны пластикатной пленкой. Так родился особый вид пленочного материала, относящийся к композитам. Из этого материала изготавливают клеенки. В России примерно 92,5 % их общего ассортимента составляют клеенки с ПВХ покрытием, около 3,5 % – с латексным покрытием. Они выпускаются на тканевой или на синтетической волокнистой основе, а также в виде непрозрачных и прозрачных, матовых и блестящих поливинилхлоридных и полиэтиленовых пленок. Такое многообразие выпускаемого ассортимента клеенок характерно и для продукции фирмы Giovanni Bottigelli G.P.A. (Италия). Так что же представляют собой композиты?

Когда говорят о композитах, то имеют в виду «материалы, составленные из нескольких (двух и более) различных по своей природе компонентов. Композиты, образованные объемным сочетанием химически разрозненных компонентов с четкой границей раздела между ними, характеризуются свойствами, которыми не обладает ни один из компонентов, взятый в отдельности. Каждый компонент имеет свои свойства, назначение, а весь композит в целом приобретает новые характеристики, отличные от составляющих его компонентов» [1]. Компонент, выполняющий роль силового остова, называют наполнителем, а компонент, соединяющий весь материал в единое целое – связующим. Наполнители изменяют физико-механические свойства композита. В качестве наполнителей используются различные порошкообразные и волокнистые материалы: кварцевый песок, гранитный щебень, корунд, кварцевую муку, тригидрат алюминия, карбонат кальция,

мраморную шлаковую крошку, асбест, стеклоткань и стекловолокно, древесную муку, шпон, хлопчатобумажную ткань, бумагу. Связующие вещества являются главным компонентом композитов. В качестве связующего применяются высокомолекулярные соединения: искусственные и синтетические смолы, эфиры целлюлозы, белковые вещества (казеин, альбумин), асфальты и пек.

Примером может являться полибетон (перлит, пенобетон и т. д.) – декоративно-конструкционный в основном облицовочный материал, имитирующий натуральный мрамор, гранит, керамику, фаянс, фарфор, дерево, гипс.

Полибетон представляет собой компаунд*, состоящий из самозатвердевающей смолы, отвердителя, ускорителя, пластификатора и минеральных наполнителей. При этом смола (связующее) может применяться эпоксидная, полиэфирная, метакрилатная, фенольная, фурановая, сложная виниловая. В качестве пластификаторов обычно используются парафиновое масло и полиизобутилен, повышающие пластичность связующего вещества.

Немецкая фирма ADM специализируется по созданию полибетона на основе термореактивных пластмасс, который применяется для изготовления сантехнического оборудования, садовой мебели, в строительстве – как облицовочный материал. Отличительными особенностями полибетона являются стойкость к истиранию, высокая прочность, коррозиустойчивость, высокая сопротивляемость воздействию агрессивных сред, а также легкий уход за изделиями из него и их высокие эстетические качества [9].

Наполнитель композита может находиться как в твердом порошкообразном виде, так и в жидком состоянии. Композит, разработанный в Пенсильванском университете США и заменяющий оконное стекло, приобретает непрозрачность при нагревании его солнечными лучами до температуры выше комнатной. Он состоит из двух слоев прозрачной пластмассы, между которыми находится также прозрачная смесь из двух жидкостей, в нагретом состоянии переходящих в белую эмульсию. Очень часто конструкция изделия, выполненная из композита с наполнителем в виде волокнистого материала, воспринимает сложные нагрузки. В данной ситуации важную роль может сыграть расположение волокон. Для создания композитов, равнопрочных в различных направлениях, их армируют несколькими слоями волокон с разной ориентацией. Более того, по-разному укладывая нити при намотке наполнителя, можно менять механические свойства материала. Некоторые термопластичные и термореактивные пластмассы, армированные стекловолокном, стеклотканью, металлом или другими твердыми наполнителями, становятся композитами. Еще в 1989 году на выставке в Москве миланская фирма Alias (дизайнер Альберто Медеа) демонстрировала стулья, технология выполнения которых была позаимствована из области авиации. Силовой остов одного из образцов изготовлен из композита – пластмасса, армированная углеводородными волокнами, а сидение и спинка – из диметральной эластичной ткани [13].

* компаунд – от английского compound – составной.

Таким образом, подбирая природные и синтетические полимеры, различные связующие в том числе и металлические, по-разному располагая армирующие волокна, применяя те или иные, отличающиеся по составу, наполнители (твердые, жидкие), можно получить композитные материалы с заданными свойствами.

Углубленное и в то же время многоаспектное осмысление потребительских свойств объекта проектирования с применением композитов, наделенных новыми характеристиками, рассмотрим на следующем примере. При участии дизайнеров финской фирмы Rukka создан специальный костюм для любителей водного спорта, профессиональных рыбаков, моряков. Он предназначен для применения в экстремальных условиях. Костюм выполнен из материала, имеющего многослойную конструкцию. Наружный слой выполнен из огнестойкой ткани с полихлорвиниловым покрытием, выдерживающим воздействие нефти, масла, а также низкие температуры. Подкладка костюма выполнена из пенистого полихлорвинила, обладающего хорошими теплоизоляционными и плавучими свойствами. Дополнительная теплоизоляция обеспечивается двухслойной подбивкой из полиэфира, соединенного с алюминиевой фольгой, отражающей температуру тела. Профессиональный подход к решению поставленных проектных задач и отличное знание свойств применяемых материалов позволили дизайнерам создать костюм, которому присущи легкость, безопасность, защита потребителя от воздействия внешних факторов, функциональность.

Знание особенностей и свойств уже знакомых композитных материалов, технологии их изготовления, обработки, применения – одни из многих дизайнерских «компонентов», которые позволяют специалисту достичь вершин своей профессии. Технология и взаимосвязанные с ней материалы стали настолько мощным художественным фактором, что едва ли не все существующие направления реального дизайна строятся на них, и ни на чем другом. Итальянским дизайнером-радикалом Э. Соттсасеом, основателем студии «Мемфис» и впоследствии одноименного стиля, в начале 80-х годов для фирмы Poltronova был выполнен проект мебели. В этой работе отразилось основное в его творчестве – ориентация на самую передовую в то время технологию с применением композитного материала. Мебель изготавливалась из окрашенного в массу стеклопластика (белого, серого, черного, охристого) методом вакуумного формования [18].

В проектных поисках и у других дизайнеров на первое место выступает выбор оптимальных материалов и технологий. Об этом убедительно свидетельствуют работы над дорожными сумками, выполненные К. Адзоби и М. Сиеной для фирмы Bric's (Италия). Выбранный дизайнерами материал представляет собой две соединенные пластмассовые плоскости, полученные методом горячего формования. Верхний слой материала выполнен из полиэфирной пластмассы, нижний – из полиэтиленового пенопласта, покрытого специально разработанным материалом (нечто среднее между

велюром и фетром). Полученный композитный материал имеет износостойкую, хорошо обработанную поверхность, легко соединяющуюся с «велькро» («репейником»).

Разносторонние профессиональные качества дизайнера включают не только огромный запас знаний и специфической информации, в том числе, по материалам, но и его способность их переосмысливать, вплоть до предложений по созданию новых композитов с заданными свойствами. Для дизайнеров-практиков, в том числе и специалистов, особенно увлекающихся прогностическими направлениями, хорошо знакомы проблемы, связанные с творческим поиском оптимального варианта проектного решения. Как в данном случае не вспомнить высказывание В. И. Пузанова о дизайне, который по его мнению «способен взять на себя функции посредника между научно-техническим прогрессом и человеком. А это означает, что дизайн может заказать науке различные эффекты, нужда в которых порождается культурным развитием общества» [11]. Подтверждением данных высказываний могут явиться два примера, взятых из реальной дизайнерской практики.

Фирма Nazareno Gabrielli, специализирующаяся по выпуску дорожных сумок и чемоданов, поставила перед дизайнером О. Ноордой условие – предложить новый материал для сумок, отличающийся элегантностью и изысканностью натуральной кожи. В конечном итоге после долгих поисков дизайнер предложила материал с тканевой основой, покрытой специальным винилом и рельефным рисунком на поверхности композита. Специфический рисуночный рельеф предназначался для защиты предложенного решения от плагиата. А инженерно-технический персонал итальянской фирмы I.A.S. Epichem совместно с дизайнерами по лицензии одной из компаний США создали листовой слоистый электролюминесцентный материал толщиной не более одного миллиметра. Композит состоит из четырех слоев: алюминиевая фольга, на которую нанесен слой кристаллического сернистого цинка и два наружных защитных слоя полимерной пленки. Под действием переменного тока, подводимого к фольге, кристаллический слой излучал яркий холодный свет. Поэтому этот композит можно использовать при изготовлении осветительных схем и приборов практически любых размеров и форм (в виде листов, лент и т. п.).

Официально понятие «композит» появилось примерно в начале 50-х годов прошедшего столетия, а вот «патент» на создание первых композитов принадлежит великому творцу – природе. Сделаем ссылку на опубликованную информацию по данной теме Л. В. Андреевым. Дерево – сложная структура, в которой длинные волокна целлюлозы связаны мягким, податливым лигнином. Такое сочетание придает древесине прочность, гибкость – качества, желаемые для элементов многих конструкций. Костная ткань образована волокнистым наполнителем – коллагеном (белок, составляющий основу соединительной ткани животных и человека), связанным кристаллической массой минеральных веществ, в частности, апатита. Путь первых композитов начинается из глубины

веков. Ацтеки и инки упрочняли керамику растительными волокнами, а чтобы не крошился мягкий алебастр (водная сернокислая соль кальция), вводили в него наполнитель – волосы, не подозревая, что создают новый вид материалов. Примером может служить и саманный кирпич из глины, в которую добавляли наполнитель – солому, что предотвращало растрескивание глины при сушке [1]. Так, далекие предки, применяя простейшие «производственные» способы, создавали необходимые для жизнедеятельности конструкционные материалы. С 1867 года, благодаря изобретению французского садовника Монье, начался отсчет истории железобетона – бетона, армированного стальными прутьями. Появился материал, одинаково хорошо сопротивляющийся сжатию и растяжению, то есть сохранивший преимущества традиционных материалов (камня и кирпича) с одновременным освобождением от их недостатков – плохой сопротивляемости на разрыв. В наши дни человечество неустанно продолжает усовершенствовать свойства композитов, технологический процесс их изготовления и применения. Различают несколько видов композитных материалов – *волокнистые* (материал упрочняется волокнами или нитевидными кристаллами), *дисперсно-упрочненные* (упрочнитель в виде дисперсных частиц), *слоистые*, получающиеся прокаткой или прессованием разнородных материалов.

В настоящее время промышленным способом выпускается значительное количество композитных материалов, создаваемых на основе древесины, пластмасс, их комбинаций, в том числе с применением и других естественных и искусственно созданных материалов. Древесина – ценный во всех отношениях экологически чистый материал, наделенный отличными физико-механическими свойствами (твердость, прочность, упругость, пластичность, плотность и т. д.) и эстетическими (цвет, текстура, блеск). В процессе ее переработки остается много древесных отходов, которые следует максимально использовать. Из переработанных в технологическую щепу отходов изготавливают бумагу, картон, шпон, фанеру, древесностружечную плиту (ДСП) и древесноволокнистую (ДВП). Сама по себе технологическая щепка, а в ряде случаев и материал, созданный на ее основе, не является в прямом смысле композитным, поскольку он должен быть составлен как минимум из двух различных по своей природе компонентов. Но все перечисленные материалы, начиная от выпускающихся 30-ти сортов и 4 классов картона и заканчивая многими типами ДВП, очень часто облицовываются различными видами специально изготовленных бумажных и полимерных пленок, декоративных бумажно-слоистых пластиков, покрываются асбестоцементом, тальком и т. д. Например, дизайнеры Петербургского СПКТБ «Севзапмебель» выполнили проект комбинированных шкафов с откидными кроватями. Конструкция шкафов универсально-сборочная из унифицированных элементов, которые изготавливаются из древесностружечных плит с пленочным покрытием на основе термореактивных смол и не требующих дополнительной отделки. В цветовом решении стенок используется контрастное сочетание коричнево-

вишневой пленки с текстурой древесины и светлыми, цвета слоновой кости, плоскостями дверей.

Фанера и древесноволокнистые плиты относятся к одним из основных продуктов переработки технологической щепы древесины. Среди видов фанеры выделим декоративную, бакелизированную и теплую, состоящую из двух листов с прокладкой теплоизоляционного наполнителя. Декоративная и бакелизированная фанера облицовывается соответственно пленочными покрытиями и пластмассовым слоем. Поверхность пластмассового слоя фанеры твердая, блестящая, водотеплостойкая, может быть любого цвета. износостойкость такой фанеры в 30 раз выше обычной. Чарльз Имз – талантливый американский дизайнер практически на протяжении всего творческого пути проводил эксперименты с технологией формовки прессованной и гнутой фанеры. Именно он в 1951 году «первый применил пластик, усиленный стекловолокном, в проектировании стульев, увидев новый формообразующий потенциал в возможностях этой технологии» [12]. К технологии следует добавить и композитный материал, благодаря которому одна из трех его знаменитых моделей мебели вошла в историю как «модель стула с пластиковой оболочкой».

Фанера, древесноволокнистая плита с пленочными, декоративно-печатными рисунками, ламинированная ДВП с имитационной отделкой пленками, созданными на основе пропитанных бумаг с неполноценным отверждением синтетической смолы интенсивно задействуется дизайнерами при создании проектов, изготовление мебели, торгового оборудования, транспортных средств, в радио- и приборостроении и т. д., а также при выполнении макетных работ. Существующие технологии соединения облицовочного материала с другим материалом после предварительной подготовки их поверхностей и размеров могут осуществляться как в производственных условиях горячими и холодными способами, так и в условиях лабораторий, учебно-производственных комбинатов, индивидуальных мастерских, применяя многочисленные разновидности прессов, приспособлений для зажима.

Аналогичная ситуация складывается и с пластмассами. Большинство существующих сейчас видов пластмасс, подразделяющихся на термопластичные и термореактивные, не могут относиться к композитным материалам. Назовем некоторые термопласты, являющиеся конструкционными, на основе которых создаются композитные материалы.

К таким термопластам относятся: полистирол, полиметилметакрилат, полиэтилен, полиуретаны, полиамиды разных марок, поливинилхлорид, отдельная группа пластмасс – лексан, норил, валокс и др. Практически все названные пластмассы имеют приятный внешний вид, выпускаются химической промышленностью, кроме таблеток и порошков, в виде листов, пленок, пластин или рулонного тонкого и пластичного материала. Поэтому эти пластмассы могут быть использованы в качестве облицовочного

материала, способствующего получению композитов. Вот уже в течение 30-ти лет фирма «Дженерал электрик пластик» (США) проводит исследования по самым новейшим процессам получения композитных материалов на основе пластмасс, обладающих улучшенными свойствами с одновременным поиском новых областей их применения. Если в начале XX-го столетия в некоторые полиамидные пластики (капрон, нейлон, рильсан и др.) в качестве наполнителей вводились гранит, тальк, дисульфид молибдена, то на фирме стали осуществлять армирование стекловолокном такие уникальные новейшие пластики, как лексан, норил, валокс. Армирование придало материалам своеобразные физико-механические свойства. У лексана высокая пропускная способность света (оптические свойства) сочетается с повышенной ударной прочностью и отличной теплоизоляцией. У норила улучшился предел прочности при разрыве, а также показатели ударной прочности. Валокс наделяется значительно улучшенными механическими и электротепловыми свойствами [15].

Рассмотренные композитные материалы уже используются в различных областях народного хозяйства промышленным способом. Они потеснили традиционно используемый металл при изготовлении деталей автомобилей, бытовых приборов, посудомоечных и стиральных машин и т. д. Например, выполненная по новой технологии из композитных материалов (армированные «норил», «лексан» и др.) каркасно-панельная конструкция автомобильного кузова в модели «Фиеро» (концерн «Дженерал Моторс») действительно потеснила традиционную технологию несущей системы сварного стального кузова. При этом помимо чисто утилитарных выгод – сборки, ремонтпригодности, снижения веса, повышения прочности, теплокоррозийной стойкости кузов несет в себе новые потребительские качества, предусмотренные дизайнерами. К таким качествам относятся: стабильность несущего кузова (получение определенного тектонического выражения в пластике), гибкость и универсальность компоновки объемно-пространственной структуры кузова.

Среди значительного количества существующих терморезистивных пластмасс особое место занимают слоистые пластики – гетинакс, текстолит, стеклотекстолит, асботекстолит, а также волокнистые материалы – волокниты, асбоволокниты, стекловолокниты (стеклопластики).

Силовой остов слоистых пластиков представляют различные наполнители (бумага, хлопчатобумажная и асбестовая ткань, древесный шпон), пропитанные терморезистивными смолами (фенолоформальдегидной, эпоксидной и т. д.), выполняющими роль связующего компонента. Пластики подразделяются на группы в зависимости от преимущественного назначения: электротехнические, конструкционные, фольгированные, декоративные. Назначение каждой группы пластиков соответствует основным их свойствам.

Волокнистые материалы – терморезистивная композиция, представляющая собой сочетание отверждающейся смолы с каким-либо волокнистым

наполнителем. Среди новинок зарубежной техники часто появляется информация о выпускаемых изделиях, при изготовлении которых задействован композит. К такой информации относится следующая: пружинообразные рессоры из стекловолокна и эпоксидной смолы, сделанные в форме волокнистых лент, выпускает фирма Britain National Engineering Laboratory (Великобритания). Рессоры имеют ряд преимуществ по сравнению с обычными: легкие, обладают большим, чем металл, демпфирующим свойством, не подвержены коррозии, не передают шум колес.

Информация изложена кратко, доходчиво, убедительно, а положительный результат достигнут благодаря применению композита.

Различают несколько видов волокнистого материала:

- волокниты – хлопчатобумажные очесы с фенолоформальдегидной смолой;
- асбоволокниты – асбестовое волокно с фенолоформальдегидной смолой;
- стекловолокниты (стеклопластики) – стекловолокно в сочетании с фенолоформальдегидной смолой, синтетическим каучуком, эпоксидной смолой.

Анализируя названные терморезистивные пластмассы (слоистые пластики и волокниты) по силовому остову (наполнителю), связующим компонентам и назначению, можно с уверенностью отнести их к группе композитов. Еще один пример с применением композита. Дизайнером Т. Шимизу (Япония) выполнен концептуальный проект инвалидного кресла, каркас которого изготовлен из композитного пластика, созданного на основе углеродного волокна. В 1989 году его работа причислена к лучшим изделиям года и включена в список, опубликованный в журнале ID (США). Материалы с высокопрочным ориентированным наполнителем (армированные пластмассы) – важнейший и самый распространенный ныне вид композитных конструкционных материалов, а среди них лидируют стеклопластики. Например, попыткой оптимизации всей гаммы потребительских свойств маломерного судна явился дизайнерский проект мотолодки Corsair 530 CVR, разработанный архитектором Г. Спадолини. Работая над проектом, автор, в первую очередь, рассматривал такой аспект, как материалы и технологии изготовления лодок. В результате проделанной работы корпус и консоль рулевого управления были запроектированы из белого стеклопластика. Туристско-прогулочная мотолодка была изготовлена фирмой Domar (Италия).

Промышленным способом из стекловолокнитов (стеклопластиков) можно изготавливать крупногабаритные изделия простой конфигурации: кожухи автомашин, корпуса приборов и аппаратов, детали приборов электро- и радиотехнического назначения, катеров, вагонов, ванн, умывальников и др. К недостаткам не только стеклопластиков, но и всех волокнитов следует отнести малую жесткость, влагопоглощение и низкую теплостойкость, что вызывает коробление или изменение размеров при использовании изделий в условиях повышенной температуры, а также снижает их диэлектрические свойства.

Для повышения жесткости такие композитные материалы иногда армируют волокнами других материалов: графита, карбида, кремния, бора.

По существующим прогнозам в мире на базе широко применяемых чугуна, стали, пластмассы, стекла при модификации их свойств с помощью технологических и химических способов следует ожидать появления родственных им представителей или других видов композиционного материала, но с особыми свойствами – возможно, даже имеющими революционизирующее значение.

Ученые и специалисты всего мира, анализируя композиционные материалы с точки зрения возможной перспективы их развития, пришли к выводу, что заслуживают внимания металлы, пластмассы, керамика и композиты.

По прогнозной информации о тенденциях развития композитных материалов, предоставленной Н. А. Букко и В. А. Крестниковой, среди композитов перспективны:

- композиты, усиленные стеклянными, углеродными, арамидными, гибридными или другими волокнами и имеющие в качестве матрицы металлическую, полимерную или другую основу;

Металлическая основа подразумевает использование, например, такого металла, как титан, в качестве связующего, который дополнительно может сообщать всему материалу недостающие полезные свойства, заодно изолирует волокна от воздействия агрессивных сред;

- композиты на основе новых связующих – термопластов, отличающиеся от композитов на основе реактопластов лучшей технологичностью, возможностью свариваться, лучшими эксплуатационными свойствами;

- композиты на основе плавких матричных волокон, открывающие неограниченные возможности для дизайна.

Эти композиты создаются за счет армирования специально выращенными нитевидными монокристаллами особой чистоты. Монокристаллы удивительно прочны и очень влияют на свойства композита. Проблема только в трудоемкости их выращивания. Пока самые длинные нити кристаллов, выращенные в лабораторных условиях, измеряются миллиметрами [4]. Но этот процесс вполне закономерен и нет сомнений в том, что в недалекой перспективе будут получены очень качественные композиты с заданными свойствами, с минимальными затратами труда при их изготовлении.

Наметившиеся в последние годы технологические новаторские усовершенствования в массовом изготовлении изделий с применением композитных материалов по своему значению для формообразования могут быть сравнимы со сменой пластического языка, произошедшие в архитектуре с применением в массовом строительстве стального каркаса и сборного железобетона. Несмотря на то, что черные металлы (чугун, сталь) по-прежнему будут составлять у нас в стране и за рубежом основу структуры конструкционных материалов, наступивший XXI-й век уже сейчас чаще всего называют веком композитов.

Выводы.

1. Научно-технический прогресс и проблема материалов тесно взаимосвязаны и составляют единое целое.

2. Композиты создаются на основе древесины, пластмасс, их комбинаций, в том числе с применением и других естественных и искусственно созданных материалов.

3. Композитные конструкционные и не конструкционные материалы сами по себе являются творческим стимулом для инженеров-конструкторов и дизайнеров в создании объектов и изделий для человека.

4. Применение композитов базируется прежде всего на технологической целесообразности, экономической эффективности и эстетической ценности.

5. Знание особенностей и свойств композитов, технологии их изготовления, обработки и применения позволяют специалисту, работающему в области дизайна, достичь вершин своей профессии.

6. Материалы с высокопрочным ориентированным наполнителем (армированные пластмассы) – важнейший и самый распространенный ныне вид композитных материалов, а среди них лидируют стеклопластики.

7. Одним из перспективных направлений в создании композитных материалов является:

- усиление композитов в основном стеклянными, углеродными, гибридными волокнами;
- создание композитов на основе термопластов, обладающих лучшей технологичностью, эксплуатационными свойствами, возможностью свариваться;
- создание композитов на основе плавких матричных волокон, открывающих неограниченные возможности для дизайнера.

Дальнейшие исследования планируется направить на более углубленное освещение дизайнерской деятельности, связанной с зависимостью формообразования изделий от их назначения, технологии, применяемых композитных материалов и культурологического мышления дизайнера.

Литература:

1. Андреев Л. В. В мире оболочек. – М.: Знание, 1986. – С. 175.
2. Альшиц И. Я., Благов Б. Н. Проектирование деталей из пластмасс. – М.: Машиностроение, 1977.
3. Брацыхин Е. А., Шульгин Е. С. Технология пластических масс. – Л.: Химия, 1982.
4. Букко Н. А., Крестникова В. А. Материалы сегодня и завтра. // Техн. эстетика, 1990. – №9. – С. 9-11.
5. Воробьев В. А. Основы технологии строительных материалов из пластических масс. – М.: Высшая школа, 1975.
6. Квасов А. С. Пластмассы. Технология и художественное конструирование изделий из них. – М.: Высшая школа, 1976.
7. Костенко Е. М. Столярные, плотничные, стекольные и паркетные работы. – Киев: Основа, 2000. – С. 367.
8. Кошелев С. В. Перспективный жилой автофургон (США). // Техн. эстетика. 1987. – №12. – С. 27.

9. Крестникова В. А., Лепешкина Л. С. Что нового в мире пластмасс? // Техн. эстетика, 1988. – №12. – С. 12-13.
10. Левченко В. Т. Декоративно-конструкционные пластмассы для изготовления кухонных приборов. // Техн. эстетика. 1983. – №10. – С. 21-22.
11. Пузанов В. И. Дизайн в культурном слое. // Гуманитарно-художественные проблемы образа жизни и предметной среды. – М. Труды ВНИИТЭ. Сер. «Техн. эстетика», 1989. – Вып. 58.
12. Рачеева И. В. Чарльз Имз. // Техн. эстетика. 1990. – №9. – С. 9-11.
13. Сильвестрова С. А. Встреча с союзом четырех. // Техн. эстетика. 1989. – №10. – С. 22-23.
14. Сомов Ю. С. Художественное конструирование промышленных изделий. – М.: Машиностроение, 1967. – С. 172.
15. Утевская Л. В. Дизайн и промышленное формообразование изделий из пластмасс. – Харьков, ХХПИ, 2000. – С. 113.
16. Хрупов П. М., Мищерин В. И., Качанов В. Х. Плотничные и столярные работы. Справочник рабочего. – Киев: Будівельник, 1986. – С. 160.
17. Хрулев В. М. Производство конструкций из дерева и пластмасс. – М.: Высшая школа, 1989.
18. Шатин Ю. В. Этторе Соттсасс // Техн. эстетика, 1989. – №9. – С. 25-29.

Надійшла до редакції 2.03.2009