

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**



ПОБЕДИТЕЛЬ КОНКУРСА ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗОВ

В.А. Трофимов, Л.П. Шарок

ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИИ

Учебное пособие



Санкт-Петербург

2009

ББК 85
УДК 72

Трофимов В.А., Шарок Л.П. Основы композиции. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 42 с.

В учебном пособии изложены понятия об основных категориях и закономерностях композиции объемно-пространственных форм. Рассматриваются основные средства композиции, такие как тектоника, ритм, пропорции, масштабность и симметрия. Представлены виды объемно-пространственных композиций и приемы их построения.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 20020107 «Оптика светового дизайна» и 14040016 «Оптоэлектронные системы отображения информации и светового дизайна».

Одобрено Решением ученого Совета ИФФ СПбГУИТМО
(протокол № 9 от 12.05.2009)



СПбГУ ИТМО стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов России на 2007-2008 годы и успешно реализовал инновационную образовательную программу «Инновационная система подготовки специалистов нового поколения в области информационных и оптических технологий», что позволило выйти на качественно новый уровень подготовки выпускников и удовлетворять возрастающий спрос на специалистов в информационной, оптической и других высокотехнологичных отраслях науки. Реализация этой программы создала основу формирования программы дальнейшего развития вуза до 2015 года, включая внедрение современной модели образования.

©Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, 2009

© В. А. Трофимов,
© Л.П. Шарок, 2009

Введение

Современная эпоха научно-технического прогресса сделала актуальной проблему эстетического совершенствования окружающих предметов и среды обитания человека. Известна формула: «Некрасивое не продается» — все чаще определяет направление развития даже тех областей, где еще недавно эстетические характеристики вообще не принимались во внимание. Осознание важности гармонизации богатейшего и сложнейшего мира предметных форм и их взаимосвязи друг с другом с каждым днем приобретает все большее значение.

Так, например, техника освещения, интенсивно развиваясь, дает возможности создания вечернего визуального мира. Одним из основных направлений городского светового оформления помимо освещения улиц, архитектурной подсветки зданий и всевозможных сооружений является создание ландшафтно-световых композиций как вида массовых зрелищ. Световые композиции как самостоятельные объекты зрительного восприятия, которые создают светодизайнеры средствами современной техники, имеют широкий диапазон по всем параметрам — по масштабам залитых светом территорий и характеру светового рисунка, по эмоциональному характеру цветоцветовой композиции и ее жанру, по степени дискретности каждого создаваемого светового пространства или светового ансамбля и взаимосвязанности его с другими объектами в окружающей среде.

При создании цветоцветовых объемно-пространственных композиций, включающих в себя как элементы технических объектов (световое оборудование), которые должны обладать эстетической выразительностью, так и само световое пространство, которое имеет художественную выразительность, необходимо понимание, как закономерностей формообразования отдельных изделий, так и законов построения объемно-пространственной композиции в целом. Закономерности композиции выступают как объективно действующие условия, отражающиеся на характере восприятия формы. Независимо от того, является ли субъект восприятия профессионалом или человеком неискушенным, нарушение важнейших закономерностей композиции вызывает у него определенную реакцию — сигнал о нарушении целостности воспринимаемых объектов.

Цели объемно-пространственной композиции — изучить и освоить, опираясь на особенности зрительного восприятия человека и его психофизиологические данные, каким образом только на основе количественных изменений пространственных форм и их сочетаний (величина, вес, масса, положение в пространстве, пропорции и т. д.) можно получить эмоционально-выразительную и содержательно заданную объ-

емно-пространственную композицию.

Систематизация знаний о композиции и ее закономерностях приобретает все большее практическое значение, позволяя более эффективно вести инженерный и художественно-конструкторский поиск.

1. Общие понятия о композиции

Под композицией понимают строение (структуру) любого изделия или художественного произведения, расположение его основных элементов и частей в определенной системе и последовательности, т. е. композиция – это единство и целостность формы изделия или художественного произведения, обусловленные его содержанием. Композицию рассматривают в двух взаимосвязанных проявлениях: как решение конкретной композиционной задачи и как ее реализацию.

Качества и свойства композиции. Как гармоничное целое композиция обладает многими свойствами и качествами. Если основным организующим началом будет ритм или метрический повтор каких-либо элементов, то важнейшим качеством такой композиции будет ритмичность. Если композиция строится на приеме контраста между элементами формы, то основным качеством такой композиции будет контрастность – противопоставление сложного и простого, легкого и тяжелого и т. п. Композиция может строиться на цветовом и тональном контрасте между темными и светлыми частями фигур, или в ее основе может лежать тонкая нюансная проработка всех элементов изделия. Например, для композиции многих оптических приборов с их сложной объемно-пространственной структурой характерен набор специфических качеств, таких как цветовой и тональный контраст между темными элементами органов управления и светлыми частями корпуса.

Есть и качества обязательные для композиции. Так отсутствие хотя бы одного из них может привести к существенным нарушениям ее организации. Это пропорциональность, масштабность, композиционное равновесие, единство характера форм, колористическое и тональное единство. Именно эта группа качеств обеспечивает своего рода комплексное качество композиции – гармоничную целостность формы.

К важным качествам композиции относятся и такие, как единство стиля (когда речь идет о комплексном проектировании предметной среды) и образность формы. Их выделение связано с тем, что стилевое единство не обеспечивается лишь обычными, «классическими» средствами композиции (пропорциями или ритмом, контрастом, нюансом и пр.) – его достижение зависит во многом от умения передать дух времени. Поэтому стилевая характеристика изделия говорит о ее «современности», о ее соответствии эстетическим запросам.

Динамичность. Одним из основных свойств композиции является ди-

наличность Динамичной принято считать односторонне активно направленную форму. Это свойство композиции связано с пропорциями и отношениями величин. При равенстве отношений для нее характерна статичность, а при их контрасте создается динамизм, при этом зрительное движение получается в направлении большей величины. Активная и односторонне направленная форма является необходимым условием появления динамичности. Например, куб создает впечатление статичности, а вертикальный параллелепипед - динамичности. Но если параллелепипед положить плашмя, исчезает односторонняя направленность формы и получается статичный объем. Динамичная форма свойственна как неподвижным объектам (архитектурным сооружениям, станкам и пр.), так и движущимся (различным транспортным средствам и т. п.). Однако проявления этого свойства в неподвижных и движущихся объектах различны. В первом случае она обусловливается не требованиями эксплуатации, а является результатом необходимой конструктивной компоновки, следствием взаимодействия различных размерных величин. Для неподвижных предметов динамичность, таким образом, не является качеством, которое определяет форму. Динамичная же форма гоночного автомобиля или сверхзвукового самолета выражает сущность самого предмета, определяясь условиями аэродинамики, — чем выше скорость, тем жестче эти условия. Следовательно, понятие «динамичная форма» объединяет качественно различные явления.

Статичность. Это подчеркнутое выражение состояния покоя, незыблемости, устойчивости формы во всем ее строе, в самой геометрической основе. Статичны предметы, которые имеют явный центр и у которых ось симметрии является главной организующей форму осью. Если с этих позиций рассматривать различные предметы, можно отметить, что в средствах транспорта статичность исключается. В станках сочетаются статичные и движущиеся элементы. Для мебели характерны более статичные формы, хотя в ней есть асимметричные элементы, которые придают изделиям или интерьеру характер динамичности.

Статичные композиции имеют свои закономерности, без соблюдения которых трудно создать эстетически полноценную форму. Статичную форму обычно характеризует не только симметрия, в частности наличие четко выраженного центра, но еще и общая крупная масса объекта. В понятие статичности мы вкладываем как нечто обязательное — тяжесть и незыблемость формы.

Любое оборудование не может быть в одинаковой мере статичными и динамичными, одно из этой пары противоположных свойств должно быть основным. Соблюдение определенных закономерностей построения композиции позволяет усиливать или ослаблять свойство статичности в зависимости от того, какую задачу ставит перед собой проектировщик. Знание этих закономерностей избавляет от противоречий, ко-

которые могут возникнуть при художественно-конструкторской разработке тяжелых машин со статичной в основе композицией.

Приемы и методы работы над композицией. Художественное конструирование особая область творчества, со своими профессиональными приемами и методами работы. Эта часть знаний связана с методикой художественного конструирования, и, приобретается не только с помощью специальной методической литературы, а, прежде всего в процессе самой работы, в ходе накопления практического опыта.

Формирование методов художественного конструирования должно включать арсенал рабочих средств: различных форм эскизирования, таких как бумага, пенопласт, пластилин, картон и т. п.; выполнения и отработки формы в проекте (отмывки, покраски, работы с помощью аэрографа, фотомонтажей и т. и.). Важным этапом является и изготовление окончательных натуральных макетов, завершающих стадию художественно-конструкторской разработки проекта. Роль макетирования в дизайне велика, только объемное изображение в полной мере дает возможность детально отработать форму.

Единство и целостность – основа композиции

Во всех определениях композиции постоянно присутствует ее основной признак – целостность формы. Целостность композиции и единство ее элементов проявляются в таком качестве как гармоничность. Сгармонизированные элементы находятся между собой в неразрывной связи, во взаимной соразмерности. Каждый элемент проявляется не только в собственном значении, но и в своей подчиненности целостной форме. В связи с этим форма приобретает единство, и ней отсутствуют случайные элементы и случайные связи. Поэтому единство и целостность рассматриваются в качестве основного закона композиции.

Но гармоничное соподчинение элементов формы не есть непосредственное следствие конструктивных связей даже при достаточно логичном решении конструкции. В основе такого соподчинения всегда лежит закономерность или ряд закономерностей композиции, отступление от которых, как правило, приводит к частичной или полной дезорганизации формы. Например, в некоторых моделях технических изделий, этот недостаток проявляется чаще всего в том, что по линиям примыканий крупные формообразующие части как бы отслаиваются одна от другой, поскольку отсутствует их органическая взаимосвязь, спаянность, когда ни один элемент композиции нельзя ни стронуть, не изменить, чтобы не нарушить целостности.

Началом структурного единства формы может быть ее монолитность, внутреннее равновесие компонентов. Например, простые не расчлененные на отдельные элементы геометрические формы – шар, куб, конус,

цилиндр и т. д. в своей изначальной законченности несут в себе единство. Композиционное равновесие не означает простого равенства величин. Оно зависит от распределения основных масс композиции относительно ее центра и, таким образом, связано с характером организации пространства, пропорциями, расположением главной (если она имеется) и второстепенных осей, пластикой формы, цветовыми и тональными отношениями отдельных частей между собой и с целым. Что касается предметов с высоким расположением центра тяжести относительно опоры, то здесь согласование в расположении центра тяжести и центра композиции может иметь решающее значение для достижения композиционного равновесия. В отдельных случаях, когда отношения между массой и опорой выражены особенно остро, например, когда развитой объем держится на одной относительно тонкой опоре, несовпадение центра композиции с центром тяжести приводит к неприятному зрительному ощущению нарушения равновесия всей формы, даже если физическое равновесие обеспечено благодаря крупным сечениям элементов или прочному креплению основания. Вообще негативные явления, связанные с несовпадением физического центра тяжести с центром композиционным, в технике распространены довольно широко. Объект фактически вполне устойчив, но рассогласование между действительным его состоянием и визуальной информацией о нем негативно сказывается на восприятии.

Композиционное равновесие по-разному проявляется в симметричных и асимметричных формах. Симметрию нередко трактуют как синоним равновесия, считая, что симметричная форма всегда композиционно уравновешена. Симметрия еще не гарантирует композиционной уравновешенности. В результате диспропорции частей и целого, их явной несомасштабности даже симметричная форма становится зрительно неуравновешенной. Однако композиционное равновесие симметричной формы достигается значительно более простыми средствами, чем формы асимметричной, так как наличие оси симметрии уже создает предпосылки композиционного равновесия.

В законе единства и целостности композиции получили отражение природные принципы организации объектов окружающего мира. Примеры тесной связи и взаимного согласования всех элементов формы человек постоянно видел перед своими глазами: соразмерность формы листа дерева, его кроны и ствола, целесообразную согласованность частей тела животных, гармонию природных ландшафтов, где все части расположены в строгом порядке, группируясь и объединяясь в целое за счет равновесия, сбалансированности, симметрии, повторяемости, пропорциональных соотношений. Эти композиционные начала, присущие природным формам, получили эстетическое освоение и закрепились в опыте искусства в ходе социально-исторической практики.

Основные пространственные свойства форм

Форма — понятие более общее, чем композиция. Формой обладает любой предмет, но только если форма устройства создавалась целенаправленно, осмысленно, можно говорить о его композиции. Таким образом, композиция есть организованная форма.

Под свойствами пространственной формы понимается совокупность всех ее зрительно воспринимаемых признаков: геометрический вид, величина, фактура, цвет и светотень. Каждое из этих свойств может меняться в определенных пределах и иметь бесконечное количество состояний.

Геометрический вид формы. Вид формы композиционного элемента определяется: стереометрическим характером очертания поверхности фигуры и соотношением размеров формы по трем координатам пространства.

Композиционные элементы по характеру стереометрического очертания можно разделить на группы. К первой группе относятся формы, образованные параллельно-перпендикулярными плоскостями, — куб и параллелепипед. Ко второй группе относятся формы, образованные плоскостями и имеющие неперпендикулярные грани, — пирамиды, призмы, многогранники. Третья группа включает все тела вращения и формы, образованные криволинейными поверхностями, — шар, цилиндр, конус, формы с параболическими и гиперболическими поверхностями. К четвертой группе можно отнести бесчисленное количество сложных стереометрических фигур, имеющих прямолинейные и криволинейные поверхности.

Форма композиционного элемента в зависимости от соотношения величин измерений по трем координатам может быть объемной, плоскостной и линейной. *Объемная форма* характеризуется относительным равенством величин по трем координатам. Наиболее типичные объемные формы — куб и шар. В этих фигурах измерения по трем направлениям равны. *Плоскостная форма* характеризуется развитостью по двум координатам при подчиненной третьей. Наиболее типичным примером является плоскостной параллелепипед. *Линейная форма* характеризуется преобладанием одного какого-либо измерения над двумя другими.

Величина формы. Величина формы рассматривается как соотношение протяженностей формы по трем координатам, как соотношение двух или более форм между собой: больше — меньше и по отношению к человеку. Пределами ряда форм по величине будут равенство сопоставляемых форм или минимальные размеры одной формы по отношению к другой, когда обе формы ясно воспринимаются.

Фактура. Под фактурой подразумевается характер внешнего строения поверхности формы (шероховатая, гладкая и др.). Фактурность мате-

риала зависит от плотности и величины микроискажений поверхности. Восприятие фактуры поверхности зависит от положения зрителя. При отдалении от поверхности отдельные элементы, ранее воспринимаемые как членения формы, будут сливаться в общий фон, и выглядеть как фактура поверхности.

Светотень. Свет обеспечивает возможность зрителем восприятия объемно-пространственной формы объекта. Распределение светотени зависит как от направления света, так и от силы источника света. Тени связывают воедино все элементы формы, укрепляют ее основу. Объект становится особенно рельефным и выразительным, когда он оптимально освещен.

При разработке сложных поверхностей в процессе художественного конструирования нельзя не учитывать влияния световых бликов. Основное внимание при этом необходимо акцентировать на соблюдении закономерностей в геометрическом построении сложных поверхностей, а световой блик при этом служит самым строгим контролером. Тень укрепляет форму, свет разрушает ее. Ярko высвеченный предмет утрачивает рельеф, его контуры становятся размытыми, а форма — аморфной. И это понятно: без теней теряется представление о глубине и соотношении в пространстве отдельных плоскостей и объемов. Однако в определенных соотношениях с тенью свет берет на себя уже организующую роль. Особенно велико значение светового блика для изделий со сложными криволинейными поверхностями. Проходя по крайним точками образующих, он подчеркивает и выявляет особенности рельефа, обозначает кромки в местах примыканий различных материалов. Геометрически правильно построенная поверхность дает совпадение истинной линии блика к теоретической световой линии (линия, соединяющая точки, в которых касательные к линиям поперечных сечений поверхности имеют угол наклона 45°). В этом случае световой блик сам представляет собой плавную, строго закономерную линию. Когда блик сбивается, становится неровным, сужаясь или расширяясь, или виляет из стороны в сторону, форма смотрится мятой, строгость и четкость линий исчезают.

Природа деформации светового блика может быть различной. В одних случаях его сбивка на каком-либо участке или нарушение всей линии блика — следствие нарушения геометрической основы формы, и это является ошибкой проектировщика. В других случаях неприятности со световыми бликами, например виляние блика или «рванный блик», возникают из-за плохого качества материала, его деформации в процессе монтажа, плохой подготовки поверхности к окраске или коробления листа при сварке.

Значение светового блика как организующего форму средства особенно возрастает при малых радиусах кривизны у сложных поверхно-

стей с криволинейными образующими. Чем меньше радиус кривизны, тем острее и ярче блик, и в этих случаях любое, даже незначительное нарушение плавности переходов образующих поверхности приводит к такой деформации светом, что форма оказывается непоправимо испорченной. Требования к качеству сложной поверхности для разных изделий различны и определяются соответствующими допусками.

Создавая форму предмета, изменяющего свое положение в пространстве (а таковы многие промышленные изделия), придется учитывать различные варианты освещения, характер поверхностей, особенности покрытий и распределение световых бликов на самых высоких образующих формы, т. е. изменение всей светотеневой структуры движущихся объектов. Кажется, невозможно учесть сложнейшие особенности взаимодействия света и теней на поверхностях кузова легкового автомобиля. Но дизайнеры специально занимаются этими вопросами, уделяя им большое внимание. Методы разработки сложных поверхностей по существу связаны с распределением на них света и теней с учетом поведения световых бликов. Формы легковых автомобилей стали настолько изысканны, переходы формообразующих линий настолько сложны, что малейшая неточность в построении формы — нарушение ее геометрии — будет обнажена светом. Но даже когда таких ошибок нет, а просто форма найдена без строгого учета распределения света и теней, световой блик может пройти как раз по тем местам кузова, которые нежелательно выявлять. Поэтому лучшие автомобильные модельеры тщательно работают над светотеневой структурой, проверяя пластику кузова «на свет». Эти методы составляют специальный раздел теории формообразования.

Сложное взаимодействие теней и света нельзя считать второстепенным в работе над формой изделия — от светотеневой структуры во многом зависит целостность его формы и, следовательно, общий эстетический уровень.

Еще одним не менее важным свойством формообразования является пластика формы неразрывно связанная со светотенью. Пластика формы характеризует, прежде всего, особенности объемно-пространственной структуры, определяя ее рельефность, глубину, насыщенность светом и тенями. Пластичная форма — форма рельефная, скульптурная, с мягкими переходами основных образующих. Форма непластичная обычно имеет жесткие переходы от элемента к элементу. Однако, если по условиям эксплуатации, характеру конструкций и особенностям технологий пластичность не нужна изделию, то незачем и стремиться к ней во что бы то ни стало. Выразительность композиции следует искать в ином характере формы, скажем, подчеркивая ее угловатость и выделение граней, т. е. эстетически обыгрывая строгую геометрическую форму изделия.

Представим себе элементарный по геометрии объем — такими мы видим многие современные технические изделия. Их форма не пластична, однако придать ей выразительность можно и без этого, если, например, подчеркнуть сочленения элементов, ввести внизу подрезку, использовать контраст между визуально сложной панелью управления и лаконичным корпусом и т. п. Когда речь идет не о пластичной, а о подчеркнуто геометрической форме, нужно искать свои приемы достижения выразительности.

Цвет. Различают цвет света, падающего на объемно-пространственную форму и собственный цвет формы.

Цвет можно классифицировать по следующим категориям: цветовой тон; насыщенность и яркость (светлота), причем видимый спектр в свою очередь состоит из теплой гаммы (желтый — оранжевый — красный цвета и промежуточные состояния) и из холодной гаммы (зеленый — синий — фиолетовый цвета и промежуточные состояния); ряд цветов от хроматических к ахроматическим — например, от красного к белому, от красного к серому или черному.

Цвета, дающие в сумме ахроматический цвет, называются взаимодополнительными. Основные взаимодополнительные пары: красный — зелено-голубой; оранжевый — голубой; желтый — синий; желто-зеленый — фиолетовый; зеленый — пурпурный.

Исходными основными цветами служат три цвета: красный, желтый и синий. Смешанные попарно они дают остальные спектральные цвета. Сумма трех исходных цветов составляет белый (ахроматический) цвет.

Цвет следует рассматривать как дополнительный компонент, который может выявить, но может и зрительно деформировать, разрушить объемно-пространственную форму. Примером разрушения формы может служить военный камуфляж.

Используя особенности цвета, можно компенсировать недостатки формы или подчеркнуть, усилить характерные черты. Особенно это относится к пространственным композициям, созданным светотехническими средствами. Сочетая холодные и теплые цвета, насыщенность и количество цвета, можно иллюзорно расширить пространство, создать ощущение простора или, наоборот, как бы приблизить к зрителю объемы, организующие пространство.

Наше эмоциональное отношение к объектам во многом связано именно с тем, как решена их цветовая композиция, насколько она отвечает особенностям функции и формы. Цвет в современной технике выступает не только активным средством композиции, но и значимым фактором качества, роль которого в общей оценке изделия неуклонно возрастает. Применение цвета для различных изделий имеет свою специфику: одно дело — цветовое решение пылесоса, и совершенно другое строительно-дорожной машины. В одних случаях нужен действительно

броский, эффектный цвет, в других — цвет предупреждающий, со своей визуальной информацией и т. д.

Дизайнер не должен оставлять цвет напоследок. Еще работая над композиционным приемом, сознательно выбирая его, он должен думать и о цвете, чтобы использовать это средство в развитие и дополнение идеи композиции. Уже на эскизной стадии художественного конструирования необходимо строить композицию цветом и тоном. Идея цветового решения может не только помочь выявлению композиционного приема, но выявить и характер формы, и нюансные отношения вплоть до мельчайших деталей.

Как указывают некоторые авторы, например, цвет фона должен контрастировать с цветом обрабатываемых на станке деталей. Сталь, алюминий, чугун имеют холодные, голубовато-серые оттенки, и специалисты по цвету рекомендуют использовать в качестве фона для обработки их поверхности бежевые цвета с желтоватым оттенком. Для металлов «теплых» — латуни, меди — лучше подбирать цвета фона в гамме холодных серых или голубовато-синих цветов. Цвет должен быть связан с объёмно-пространственной структурой объекта, и это одно из главных условий применения цвета в художественном конструировании.

1.3. Восприятие геометрических форм и их элементов

Восприятие человеком окружающего не является зеркальным отражением действительности, оно корректируется накопленным жизненным опытом, который в свою очередь формируется социальными условиями и, следовательно, характер восприятия изменчив во времени.

Человеку свойственно упорядочивать окружающее, что связано с инстинктивным желанием ориентации в пространстве. Это проявляется в стремлении к симметрии в организации среды, в парности элементов, что связано с характером бинокулярного зрения и особенностями строения человека. При взгляде на сложное предметное образование, человек стремится обнаружить в нем какую-либо систему, свести наблюдаемую сложность к простому порядку. К числу группирующих признаков относится симметрия, которая определяет соответствующую связь между отдельными частями и связь каждой части с целым. Симметричные элементы воспринимаются как единое целое, а визуальная целостность — одно из важнейших условий эстетического воздействия формы.

Психологи установили, что близко расположенные элементы воспринимаются как единое целое, а более простые формы воспринимаются легче. Установлено также, что предельное число одновременно воспринимаемых человеком элементов около 7 (правило Мюллера), и если число элементов больше, то это будет восприниматься как хаотическое

множество. Разделение множества на упорядоченные группы помогает восприятию многоэлементных образований.

Особенно ярко воспринимаются объекты, которые помогают человеку ориентироваться в пространстве, т.е. само местоположение объекта – в центре группы на пересечении направлений стимулирует восприятие. Особенно, если это дополнено действием фактора неожиданности, который поддерживает интерес зрителя, а фактор повторяемости способен закрепить впечатление.

Особенности восприятия многоэлементных композиций ставят перед психофизиологами, инженерами и дизайнерами немало задач, одна из которых обеспечение композиционной целостности, так как во многих случаях именно она определяет надежность функционирования всей системы человек — объект. В работе над композицией проектировщику приходится так или иначе иметь дело с конкретной системой элементов и связей и, таким образом, искать оптимальную их соподчиненность, оптимальный характер связей. Организация формы становится тем более сложной задачей, чем сложнее пространственные связи между основными формообразующими элементами и чем сложнее форма самих элементов. Степень сложности пространственных связей и формы отдельных элементов, в конечном счете, может рассматриваться как определенное количество несмысловой структурной информации о данной композиции. Быстрота восприятия будет во многом зависеть от логичности и ясности пространственных связей такой системы. В самом общем виде эту реакцию можно определить, как способность преломлять в сознании, расшифровывать характер взаимодействия всех частей, всех элементов формы. Их отношение между собой и вызывает положительную или отрицательную реакцию. Логичность и ясность пространственных связей, особенно в открытых сложных технических структурах, во многом зависят не столько от чисто формальных признаков, сколько от логики конструктивных связей. Плохо скомпонованный объект неизбежно утрачивает, и долю композиционной целостности.

Особенностью восприятия формы является ее воздействие на человека в процессе утилитарного потребления. Акт восприятия выступает главным образом как сопутствующий действию процесс, как органическая часть самого действия.

Количество воспринятой информации, степень ее сложности, а главное степень целостности композиции в значительной мере определяют четкость, полноту и объективность оценки формы вещи. Когда объектом восприятия является предмет с элементарно простой формой, мы действительно способны почти сразу оценить ее целостность. Но если форма предмета состоит из многих элементов, и соподчиненность элементов к тому же сложно организованных, то получаемый при ее восприятии сигнал не носит столь четкого характера. Даже довольно под-

готовленный человек не сможет мгновенно оценить целостность композиции сложной объемно-пространственной структуры, построенной на ряде закономерностей, так как мозг не в состоянии в одно мгновение переработать слишком большое количество сложнейшей композиционной информации. Роль, которую играет в этом процессе гармоническая степень формы, особенно велика.

2. Средства композиции

Гармония формы достигается с помощью особых средств. В дизайне, как и в архитектуре, они называются средствами композиции. Это тектоника, пропорции, масштаб, контраст, нюанс, ритм, метрические повторы, характер формы.

Форму каждого объекта можно рассматривать с точки зрения определенного взаимодействия всех ее элементов между собой и с пространством как объемно-пространственную структуру, в одних случаях простую и лаконичную, в других весьма сложную. Но независимо от степени сложности объемно-пространственной структуры система связей всех ее элементов имеет наряду с тектоникой решающее значение для достижения подлинной гармонии.

Средства композиции не следует уподоблять краскам на палитре художника. Художник-конструктор не может прибегать то к пропорциям, то к масштабу, то к ритму или контрасту, он использует большинство средств одновременно. Основа композиции разрабатывается именно так. Лишь на завершающих этапах работы возникает необходимость в нюансах, в шлифовке и уточнении характера формы, но даже использование этих наиболее тонких средств продумывается художником-конструктором уже в начальной, эскизной стадии, как и использование цвета, тона или фактуры. Симметрия и асимметрия, статичность и динамичность формы могут рассматриваться не только как объективные качества композиции, но и как основные состояния формы. В этом их отличие, например, от пропорциональности или масштабности. Форма может быть или не быть пропорциональной или масштабной, может не обладать единством стиля, но она не может не быть симметричной или асимметричной, статичной или динамичной.

2.1. Тектоника

Тектоникой (от греч. *ktonikus* – относящийся к строительству) называют зримое отражение в форме изделия работы его конструкции и организации материала. Более полно проявляется тектоника, когда осознается материал конструкции (бетон, дерево, металл и т. п.). А любая конструкция зрительно должна отражать работу материала иначе она поте-

ряет тектоническую и эстетическую выразительность. Поэтому понятие «тектоника» неразрывно связывает две важнейшие характеристики изделия его конструктивную основу и форму во всех ее сложных проявлениях (пропорциях, метрических повторах, характере и т. д.). Под конструктивной основой понимают работу несущей части конструкции, характер распределения главных усилий, соотношение масс, организацию конструкционных материалов и т. п. Форма (или объемно-пространственная структура) должна четко отражать все эти особенности конструктивной основы. Таким образом, в реальном предмете тектоника и объемно-пространственная структура взаимообусловлены: пространственная организация формы отражает ее тектонические характеристики, а тектоника в значительной степени определяет объемно-пространственную структуру изделия. Подлинная тектоничность свойственна лишь тому изделию, форма которого точно выражает работу данного элемента конструкции, отношение несомого и несущего.

Форма современного объекта должна визуальнo информировать о строгой взаимосвязи всех его элементов. Она должна раскрывать характер этих связей: например, как состыкованы друг с другом отдельные элементы; как обыграны стыки в местах контактов; как взаимодействуют элементы с помощью каких-либо наложений; каковы конструктивные особенности таких наложений и т. п.

В светотехнике тектоника в гораздо большей мере, чем в архитектуре, усложняется динамическими нагрузками в конструктивной системе, связанными с работой несущей основы, определяя специфический подход к тектонике в технике. В технике проявление связей конструкции и создание форм значительно разнообразнее и сложнее, чем в архитектуре, и качество организации объемно-пространственной структуры светотехнического изделия является предпосылкой ее гармонии.

Таким образом, в связи с большим диапазоном форм проявления тектоники в технике всякий раз необходимо находить композиционные приемы, отвечающие сущности конструкции и характеру материалов, создавая гармоничные объемно-пространственные формы технических изделий.

2.2. Ритм

Ритм это закономерное чередование элементов во времени и пространстве. Частный вариант ритма, использующий только закономерность повтора, носит название метра. В отличие от метрического повтора закономерность, на которой основан ритм, выражается в постепенных количественных изменениях в ряду чередующихся элементов – в нарастании или убывании элементов, объема или площади, в сгущении или разряжении структуры, силы тона и т.п. Ритм проявляется, та-

ким образом, в закономерном изменении порядка, и зрительная реакция на ритм – это реакция на «порядок», но порядок не метрический, а ритмический.

Метрический повтор даже при нескольких скоординированных рядах элементов воспринимается проще ритма. Это можно объяснить тем, что ритмический ряд задает форме композиционное движение и, таким образом, связан с проявлениями динамичности и с композиционным равновесием. Изменяя порядок нарастания ритмического ряда, объем элементов, их структурную насыщенность, можно усиливать или ослаблять динамичность композиции.

Ритм связан с такой особенностью зрительного восприятия, как движение глаза в направлении нарастания изменений ряда. Наш глаз весьма чутко реагирует на едва заметное отступление от закономерности, на которой строится ритмический ряд. Динамичность, придаваемая форме ритмом, может быть серьезно нарушена сбивкой в порядке изменения ряда элементов. Динамичность, достигнутая без помощи ритма, например путем придания форме аэродинамического характера, может широко варьироваться в пределах одного и того же композиционного приема (разная степень обтекаемости формы), в то время как динамичность, построенная на использовании ритма, не может иметь несколько вариантов. В пределах выбранного или обусловленного ритма варьирование невозможно потому, что изменение одного элемента или шага в ряду неизбежно ведет к утере целостности и к утрате динамичности. В качестве средства композиции ритм используется и к тону, и к цвету, и к пластике.

Ритм может быть выражен слабо, когда изменения чередований или самих элементов едва заметны, но он может быть и настолько острым, что становится главным началом композиции. Многое здесь зависит от протяженности ритмического ряда. Слишком короткий ряд не в состоянии взять на себя организующую роль. Ритмический ряд предполагает наличие не менее четырех-пяти элементов, хотя в некоторых трудах указывается, что как метрический, так и ритмический ряд могут быть созданы и тремя элементами.

Повторы в технике носят весьма разнообразный характер в зависимости от того, какие это элементы, каков их размер и шаг, повторяется ли один элемент или одновременно несколько разных каждый со своим шагом чередования. Это могут быть одинаково оформленные и расположенные с одним и тем же интервалом шкалы, сигнальные лампы, кнопки или тумблеры прибора, несущие конструктивные опоры, кронштейны, косынки, отверстия и т. п. В композиции могут акцентироваться повторяющиеся стыки одинаковых элементов, места разъемов, даже крепежные детали.

Для современных технических структур тема повтора особенно харак-

терна. В эпоху многосерийного индустриального производства, основанного на стандартизации и унификации, все большее значение приобретают системы элементов, основанные на едином модуле. В любом операторском пункте или лаборатории повторяются целые «цепочки» элементов. Зачастую в одной системе элементов параллельно развивается несколько рядов метрически повторяющихся объектов. Композиционная стройность такой системы облегчает ход сложного трудового процесса. Если же метрический порядок в рядах нарушается непредусмотренными, случайными включениями одного или нескольких элементов, мы невольно регистрируем это нарушение закономерности.

Метрический повтор в технике чаще всего отражает характер функциональных процессов и связан с конструкцией (иллюминаторы судна или самолета, окна, простенки и двери вагона, шкалы ряда приборов и т. п.). Но иногда повтор вводится искусственно и используется как дополнительное средство организации формы. Это должны быть не случайные, но строго закономерные вкрапления, композиционно развивающие всю систему.

Хотя метрический повтор сам по себе весьма активная закономерность, он еще не гарантирует гармонии и повышения эстетических параметров. Если бесконечно повторять одну и ту же ноту в музыкальном произведении или строить архитектурную композицию на повторении только одного элемента, гармония не возникает и неизбежна монотонность. В то же время в памятниках архитектуры тема метрического повтора (шаг колонн, контрфорсов, скульптур и т. п.) всегда использовалась очень широко. Но повтор в них не оставался примитивным, а развивался иногда в весьма сложные системы гармонично скоординированных элементов, где одни поддерживали и обогащали повтор других.

Организирующая роль метрического повтора зависит от многих условий и, прежде всего от активности самого повторяющегося элемента, от его роли в композиции. Наиболее активны повторы в объемно-пространственной структуре изделия при сильных светотеневых контрастах, которые обычно становятся ведущей темой и держат всю композицию. Не столь сильно выражены повторы обрамлений шкал на панелях приборов и т. п., хотя и здесь многое зависит от контраста пятна и фона.

Иногда возникает такое явление, как перенасыщение метрического ряда слишком близко расположенными элементами или целыми группами элементов. В этом случае фон уже не служит организующим началом, а сам метрический повтор перестает восприниматься. И, наоборот, при разреженности ряда его элементы теряются на слишком большом, пустынном фоне. Когда повтор чрезмерно част, контрастные цветовые или тональные отношения между элементами ряда и фоном создают перенасыщение ряда. В этом случае сохранить целостность помогают нюансные, а не контрастные отношения между компонентами. Разрежен-

ность ряда, напротив, требует зачастую предельно контрастных отношений, иначе метрический повтор теряет активную организующую роль.

Из всех средств композиции ритм особенно связан с психофизиологией восприятия, и это понятно: ведь нарушение ритмического ряда выглядит как явление явно негативное, как нарушение весьма строгой закономерности. Идет ли речь о конструировании ажурной телебашни или простой вентиляционной решетки с постепенным убыванием размеров колец и просветов, необходимо проследить, чтобы ничто не нарушало закономерности ритма.

2.3. Пропорции

Одним из важнейших методов построения выразительной и целостной формы является пропорционирование. Пропорция (лат. *propotio*) – соразмерность, определенное соотношение частей между собой.

Понятие пропорция употребляется в трех основных значениях. Первое – означает соотношение основных параметров формы (длина, ширина, высота). Именно это значение имеют в виду, когда говорят о пропорциях какого-либо предмета (здания, картины, книги и т. д.). Пропорция в этом случае характеризует объект как целое, составляет основу его образа. Так, одно только соотношение параметров формы по трем координатам способно создать образ спокойствия и статичности (куб) или динамики (вытянутая призма).

Во втором значении под пропорцией понимают равенство отношений количественной меры одних и тех же объективных свойств в сопоставляемых формах или их частях и в математической форме записывают как $a/b = c/d$. Из математической записи такого понимания пропорции следует, что в основе образования целостной формы лежит принцип геометрического подобия. Примером применения пропорции как равенства математических отношений является образование формы на основе подобных прямоугольников, диагонали которых либо параллельны (прямая пропорция), либо перпендикулярны (обратная пропорция).

В третьем значении под пропорцией понимают любую закономерность в соотношениях величин, которая связывает отдельные части и параметры формы в единое целое и таким образом отражает однородность изменений количественной меры при переходах от одной части формы к другой и к форме в целом.

В теории и практике композиции известны такие виды закономерных изменений величин, как арифметическая, гармоническая и геометрическая прогрессии.

Арифметическая прогрессия выражается рядом чисел, в котором каждое последующее число больше предыдущего на одну и ту же величину.

Простейшим примером арифметической прогрессии является ряд целых натуральных чисел 0, 1, 2, 3, 4, 5 и т. д., образом которого может служить мерная линейка. По мере возрастания ряда отношения между соседними членами развиваются от контрастных к нюансным (сравните $1/2$ и $999/1000$).

Гармоническая прогрессия это ряд чисел обратных ряду чисел арифметической прогрессии, например $1/2, 1/3, 1/4, 1/5$ и т. д.

Геометрическая прогрессия представляет собой ряд чисел, в котором каждое последующее число больше (или меньше) предыдущего в одно и то же число раз. Например, 1, 2, 4, 8, 16,; 1, $1/2, 1/4, 1/8, 1/16$. Отношение между соседними членами геометрического ряда на всем его протяжении остается постоянным, равным знаменателю прогрессии.

Широко используются в архитектуре аддитивные ряды, построенные на суммировании чисел. Например, в ряде чисел 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... (ряд Фибоначчи) каждый последующий член, начиная с третьего равен сумме двух предыдущих. Отношение между смежными членами, начиная с 5-ого члена, практически постоянно и равно 1,62.

Разновидностью геометрической пропорции является пропорция так называемого золотого сечения. Если отрезок прямой выразить через единицу, а затем разделить его на два отрезка по золотому сечению, то больший отрезок будет равен 0,618, а меньший 0,382. На рис. 5 показано деление отрезка на части по золотому сечению. Золотое сечение выражают обычно числом 1,618 или обратным ему числом 0,618, для которых приняты символы Φ и $1/\Phi$. Эти числа являются знаменателями возрастающего (Φ) и убывающего ($1/\Phi$) рядов золотого сечения. Особенностью этих чисел является их способность при сложении с единицей (для Φ) и при вычитании из единицы (для $1/\Phi$) давать квадраты самих себя, т. е. $1 + \Phi = \Phi^2$; $1 - 1/\Phi = (1/\Phi)^2$. Золотое сечение – это единственная геометрическая прогрессия, обладающая признаком аддитивного ряда ($\Phi_3 = \Phi_1 + \Phi_2$).

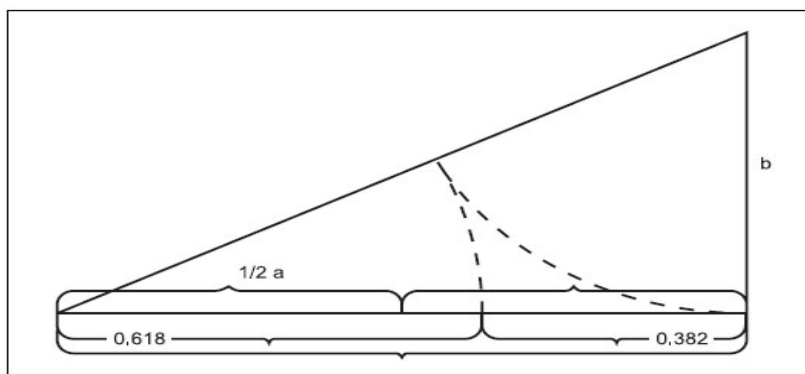


Рис. 1. Деление отрезка на части по золотому сечению

Пропорционирование как метод количественного согласования частей и целого имеет в своей основе геометрическую или числовую закономерность, которая способствует достижению эстетической целостности, гармоничности объемно-пространственной формы за счет объединения ее размеров в какую-либо систему. Например, система пропорционирования на основе вписанных квадратов давала геометрический ряд с отношением $1/\sqrt{2}$, в котором чередовались иррациональные и целые простые числа (рис. 2). Эта система

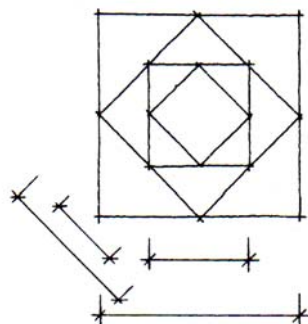


Рис. 2. Система пропорционирования на основе вписанных и описанных квадратов

использовалась в Египте и в средневековье для построения готических башен.

Пропорционирование в технике нельзя сводить к механическому заимствованию классических приемов пропорционирования в архитектуре. Различия методов пропорционирования в технике и архитектуре определяются, прежде всего, разной степенью обусловленности формы конструкцией. Если в классической архитектуре заранее разработанная система пропорций иногда могла служить своего рода основой композиции сооружения, во многом предопределяя его конструкцию, то в технике это почти невозможно. На стадии инженерной отработки конструкции параллельно идет и художественно-конструкторская отработка формы. В результате пропорции оказываются во многом производными от его инженерной компоновки. Пропорциональный строй, соразмерность частей и целого служат важной проверкой технического совершенства конструкции, так как все, что конструктивно нелогично, заведомо непропорционально. Если же, пренебрегая инженерной стороной, дизайнер рисует форму только ради «красивых» пропорций, неизбежно увеличиваются габариты и масса изделия. Можно принять за аксиому, что чем точнее учтены в конструкции истинные усилия, чем логичнее она в целом и деталях, чем большую роль играет расчет в определении важнейших размерных отношений несущей основы изделия, тем больше шансов на то, что изделие окажется и гармонически соразмер-

ным.

Особенности пропорционирования многих изделий зависят и от того, какими средствами пользуется проектировщик, чтобы усилить воздействие пропорциональной закономерности, лежащей в основе композиции изделия. Это может быть, например, тоновой контраст, нюанс или определенная светотеневая структура.

2.4. Масштабность

Масштабностью называют не столько абсолютную величину объекта, сколько его соотнесенность с человеком, размерами его тела и его способностями восприятия. Представления о человеке как мере всех вещей были неотъемлемой частью жизни людей с древнейших времен. Каноны древних египтян предполагали довольно глубокое осмысление частей человеческого тела, единицей измерения которых был “локоть”. Например, один из древнеегипетских канонов включал деление человеческой фигуры по высоте на 21,5 части, каждая из которых равна длине среднего пальца руки. Древнерусские меры длины (сажени) также основывались исключительно на свойствах человеческого тела. Таким образом, в древнем мире и средневековье естественным масштабом архитектурного сооружения было само человеческое тело (рис.3).

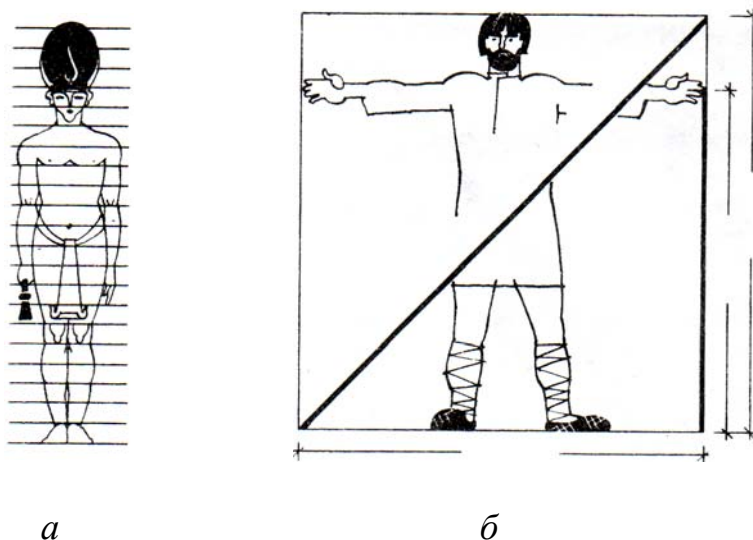


Рис. 3. Каноны соразмерности человеческого тела: а – египетский канон; б – древнерусские меры длины

Масштаб используется как средство художественной выразительности, так как он служит не только регулятором требуемой меры соответствия восприятия человека и его деятельности с окружающим пространством, но и намеренно искажаясь, может вызвать то или иное эмоциональное

отношение к объекту. Так масштаб может быть представлен в трех основных проявлениях: как обычный человеческий или антропологический масштаб; как несколько преувеличенный и придающий объекту особое звучание; или гиперболизированный, когда объект должен занять в системе пространственного окружения особое место и приобрести особую информативность.

В технике инженер-конструктор имеет дело с механизмами, для которых масштаб как будто не может быть избран, а скорее сам задается многими условиями (кинематической схемой, нагрузками, воспринимаемыми конструкцией, и т. п.). Членения технических изделий строго обусловлены самой конструкцией, и достижение масштабности изделия можно добиться пропорционированием, меняя отношения основных объемов или отношения размеров деталей изделия, а также расстояния между осями несущих частей.

2.5. *Тождество, контраст, нюанс*

Тождество, нюанс, контраст как композиционные средства играют формирующую и регулирующую роль в создании целостной композиции, определяя степень различия между элементами или деталями в композиции.

Исходным состоянием при отсчете различия является состояние полного сходства, совпадения, одинаковости, идентичности, т. е. *тождества*. Принцип тождества является самым древним законом взаимодействия элементов и широко применяется в строительстве и технике. Примерами применения повторяющихся элементов могут служить орнамент, окна фасадов зданий, а также создаваемые светотехническим оборудованием направленные световые пучки равные по форме и яркости. Тождественные отношения в композиции выражают некую массу, множество, протяженность или создают объем.

Контраст — это такое отношение между сравниваемыми объектами, в которых явно преобладает различие, *нюанс* — когда явно преобладает сходство при незначительном различии.

Контрастно-нюансные отношения определяют взаимодействие между композицией и окружающим пространством (или формой и фоном), между двумя или несколькими композициями, между частями одной и той же композиции, между композицией и ее деталями.

Сущность композиции, построенной на контрасте, — в активности ее визуального воздействия: в отличие от нюансных контрастные отношения раскрываются сразу, если они умело использованы. Контраст является одним из главных средств композиции в технике. Он обусловлен различием структур: то сложной, насыщенной тенями и совсем простой; то обработкой материала, когда, например, грубо шероховатая фактура

необработанного литья противопоставляется шлифованным или полированными поверхностям, то противопоставлением легкой, ажурной конструкции тяжелому монолитному основанию. Низкое — противопоставляется высокому, горизонталь — вертикали, светлое — темному, шероховатое — гладкому, насыщенное светотенью и пластически сложное — спокойному и простому. Все эти и множество других отношений, основанных на явно выраженных различиях, являются контрастными. Противопоставление двух начал в композиции уже само по себе делает форму заметной, выделяя ее среди других. Использовать контраст, значит вызвать внутреннюю борьбу в композиции, обострить ее и найти гармонию в сопоставлении противоположностей.

Контраст в технике имеет различные корни. В одних случаях его предопределяет сама конструкция. В других случаях основа формы такова, что контраст в ней никак не проявляется, и она оказывается маловыразительной. В этих случаях композиционный прием диктует необходимо введение «искусственного» контраста. Например, геометрически простой объем членится с помощью контрастных сочетаний цвета и тона, выделяются определенные функциональные элементы, создаются искусственные контрастные пропорции с помощью накладных профилей, членящих разные цветовые зоны, и т. п. К такому приему часто прибегают, например, в работе над композицией транспортных средств.

Приемы использования контраста в технике, несмотря на все их разнообразие, можно разделить на две большие группы. К первой относятся те, которые основаны на объективно обусловленном контрасте, заданном объемно-пространственной структурой или тектоникой изделия. Во вторую группу входят приемы, в значительной мере зависящие от проектировщика. Таковы, например, контрасты в отделочных материалах, видах обработки поверхности, окраске, декоративных элементах и т. п.

Некоторые художники-конструкторы, вполне овладев приемами второй группы, не всегда умеют использовать приемы первого рода. Они не осознают можно ли считать средством то, что идет от самой конструкции. Кроме того, использование приемов первой группы может дать эффект только при тесном творческом контакте инженера и художника, начинающемся еще на ранних этапах конструирования изделия, когда складывается техническая структура и разрабатываются главные элементы конструкции.

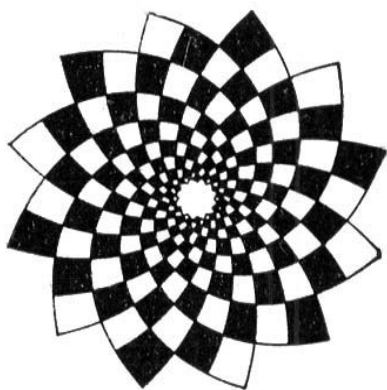
Вторая группа приемов куда доступнее, и можно понять стремление дизайнера достигнуть композиционного эффекта более легким путем. К сожалению, он далеко не столь действен и органичен, как первый. Необходимо органично связать все, что контрастирует. Если не подчинить второй контраст первому, то может случиться, что цветовое решение будет не помогать развитию основного контраста, а противоречить ему.

Бывает и так, что контраст первого рода настолько активен, что усиливать его цветом не только не следует, но, напротив, необходимо ослаблять.

Противопоставляя два начала, необходимо, однако, соблюдать меру контраста. При слишком жестком контрасте, отсутствии переходов от одной части формы к другой возникает опасность утраты композиционных связей между основными частями изделия, а, следовательно, и целостности формы, так как зрительно она может распасться на части.

Степень контраста в технике определяется не только условиями гармонии, но и необходимостью оптимизации процесса работы, например для оператора сложной автоматизированной системы управления.

Контраст активизирует любую форму, но чтобы достичь гармонии, его нужно дополнить теми необходимыми нюансными отношениями, без которых он может оказаться слишком резким. Нюанс как количественное отношение величин служит мерой в формировании целостной формы и участвует в совместной «работе» всех средств композиции, формирующих все состояния формы: легкость и тяжесть; статичность и динамичность; массивность и пространственность и т. п. На рис. 4 а изображенная многозаходная спираль, построенная на основе симметрии подобия, а на рис. 4 б – композиция «Небо и вода» художника М.К. Эшера, построены на нюансных изменениях формы и тона. В представленных композициях еле заметные изменения величины и формы изображений, направленно возрастаая, приводят к полному преобразению вида и смысла фигур.



а



б

Рис. 4. Нюансные изменения формы и тона: а – многозаходная спираль; б – композиция «небо и вода»

Нюансировка формы тесно связана с тем, каков характер контраста, она не может развиваться независимо от него. Так, при цветотональном контрасте крупных частей изделия необходимо найти смягчающие переходы, выявить в цвете детали, которые подготавливают контраст.

В художественном конструировании, как, вероятно, и в любой другой области деятельности, есть особенно трудно осваиваемые элементы процесса. К ним в первую очередь относится нюансировка формы изделия, требующая не только развитого вкуса, мастерства, но и безошибочной интуиции, особого чувства материала и формы, умения выявить ее характер.

2.6. Симметрия

Характер взаимодействия элементов объемно-пространственной структуры определяется, прежде всего, *симметрией* или *асимметрией*. Принято считать, что симметрия есть выражение формы в состоянии покоя, асимметрия же означает зрительное движение. Эта определяющая особенность дает возможность четко разделить формы в технике на симметричные и асимметричные.

Понятие симметрия (от греч. *symmetria* – соразмерность) восходит к истокам человеческой цивилизации и отражает фундаментальное свойство материального мира. *Симметрией* называют закономерное расположение равных частей объемно-пространственной формы относительно друг друга, при этом под равными подразумеваются как совместимо, так и зеркально равные части. Закономерность расположения частей симметричной фигуры заключается в том, что они могут обмениваться местами и совмещаться между собой с помощью операций или симметричных преобразований. Основными преобразованиями являются отражение, поворот (вращение) и параллельный перенос. Широко

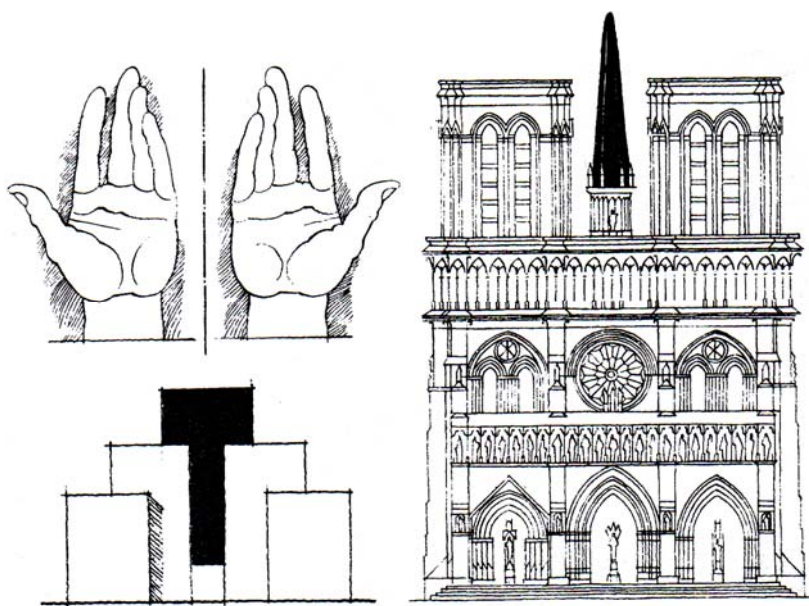


Рис. 5. Зеркальная симметрия

распространенными видами симметрии являются зеркальная, осевая и симметрия вращения.

Зеркальная симметрия состоит в том, что две отраженно равные части фигуры расположены одна относительно другой как предмет и отражение в зеркале (рис. 5). Воображаемая плоскость, которая делит такие фигуры на две зеркально равные части, называется плоскостью симметрии.

Осевая или симметрия вращения представлена на рис. 6. Линия, при которой форма несколько раз совмещается сама с собой, называется осью симметрии, а число таких совмещений называется порядком оси симметрии. Порядок осей форм, изображенных на рисунке 6, равен, соответственно, двум, трем и четырем.

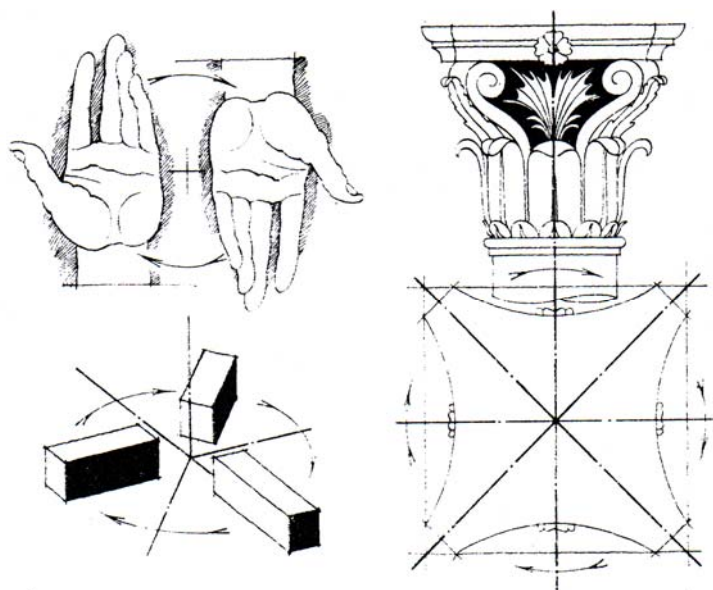


Рис. 6. Осевая симметрия (симметрия вращения)

Эффективность симметрии как средства достижения целостности формы объясняется тем, что такая закономерность построения человеком легко воспринимается. Симметричным композициям свойственна строгая однозначность деталей формы и их безусловное подчинение целому.

Асимметрия – понятие, противоположное понятию симметрии. Асимметричные композиции лишены элементов симметрии, их целостность и завершенность достигается созданием зрительного равновесия между различными фрагментами формы. В асимметричных композициях большое значение имеет органичность связей между частями формы.

При проектировании технических изделий приходится сталкиваться с проявлением асимметрии в симметричных формах, которая обусловлена их функционированием и особенностями конструкции. Асимметричная

форма для одних изделий – столь же объективный результат решения функциональной задачи, каким для других является форма симметричная. Главное условие целостности асимметричной формы — это ее композиционная уравновешенность. Поэтому в ходе анализа таких форм необходимо проверить их на условных композициях из геометрических тел. Работа над формой на грани между симметрией и асимметрией связана в основном с нахождением композиционного равновесия, и когда его удастся достигнуть, общее решение оказывается и рациональным, и красивым.

Гармония асимметричной формы раскрывается постепенно и строится на сложнейших отношениях многих закономерностей композиции, поскольку элементы формы не связаны осью симметрии. Вся история искусства, архитектуры, техники подтверждает, что асимметричные композиции и простые и сложные с точки зрения эстетической ценности, не уступают симметричным композициям. Вместе с тем работа над изделием асимметричной формы сложнее, так как она требует развитой интуиции и мастерства.

3. Основные виды композиции

Объемная форма представляет собой совокупность материальных поверхностей, которые не только ограничивают внутреннее закрытое пространство, но одновременно с этим формируют пространства снаружи объема, являясь элементами композиции открытого пространства.

Композиционная организация формы, ее эмоциональное воздействие и эстетическая оценка предусматривают определенные условия и характер восприятия зрителем. Можно сказать, что композиция формирует характерные позиции зрителя и маршрут его движений.

По признаку пространственного расположения форм, а также в зависимости от характера восприятия их зрителем можно выделить три основных вида объемно-пространственной композиции: пространственную, объемную и фронтальную.

Выделение основных трех видов композиции связано с расположением трех характерных пространственных точек зрения, рассчитанных: на статическое положение зрителя; движение вокруг формы или движение в глубь пространства.

3.1. Фронтальная композиция

Фронтальная композиция характеризуется развитием по двум фронтальным координатам, горизонтальной и вертикальной, с подчиненной глубинной координатой. Фронтальная композиция воспринимается зрителем при движении вдоль нее или по направлению к ней. Такими ком-

позициями, как правило, являются фасады зданий, обращенные к пространствам улиц и площадей, рассчитанные на восприятие со стороны этих открытых пространств.

Виды фронтальной композиции. Соотношение координат по фронту может быть равным или близким к равенству, либо контрастным с преобладанием горизонтальной или вертикальной координаты (рис. 7). Фронтальная композиция может иметь симметричное или асимметричное построение (рис. 8). Фронтальная композиция может быть построена на основе одного – доминирующего объема, при подчинении ему всех остальных элементов; либо основу композиции могут составить несколько элементов, которые находятся в нюансных

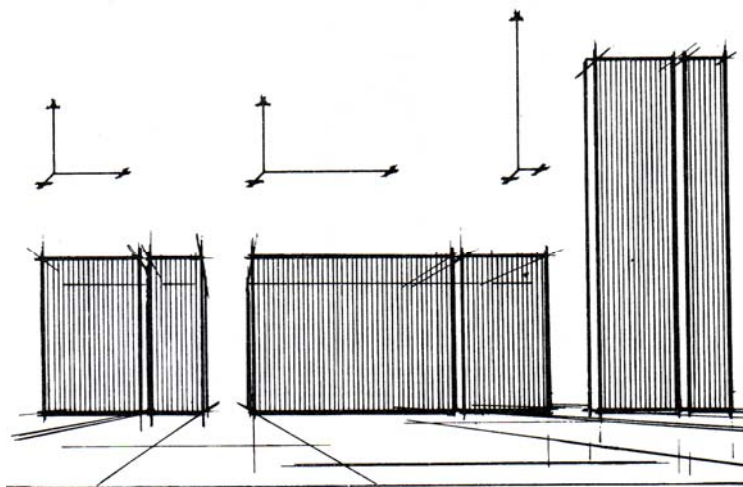


Рис. 7. Характерные соотношения координат для фронтальной композиции

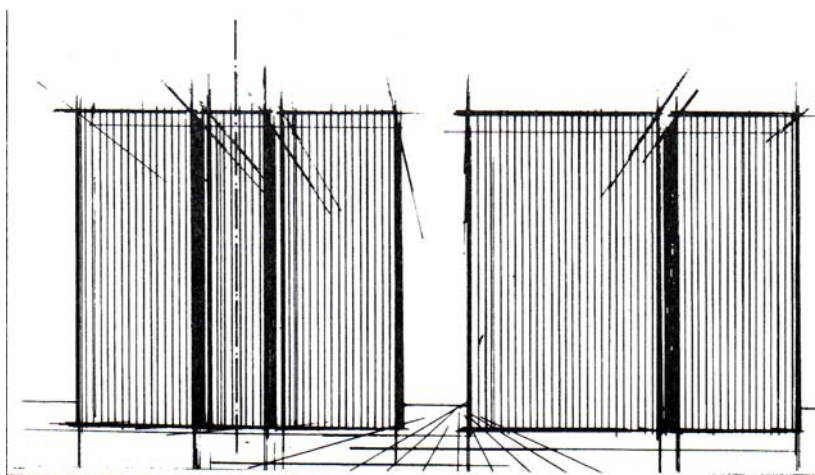


Рис. 8. Симметричная и асимметричная фронтальные композиции

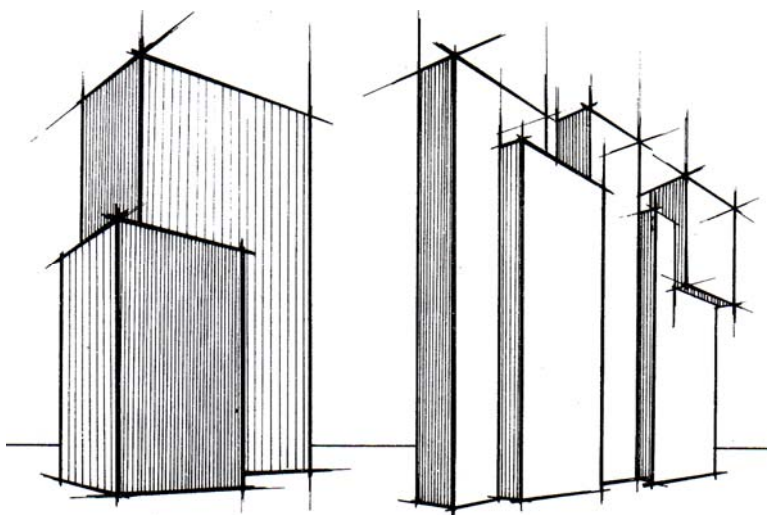


Рис. 9. Соотношение элементов во фронтальной композиции

отношениях (рис. 9).

Приемы и средства построения. Массивность элементов составляет основу фронтальной композиции. Изменение массивности форм, а также соотношение между пространством и массой влияют на характер композиции. Превалирование пространства над массой элементов может привести к разрушению фронтальной композиции (рис.10).

Во фронтальной композиции элементы можно расположить следующим образом: с интервалом, примкнуть один к другому, врезать один в другой (рис.11). Для получения более пластичных композиционных решений можно использовать сдвигку (рис. 12), поворот (рис. 13), наклон элементов (рис. 14). При этом необходимо

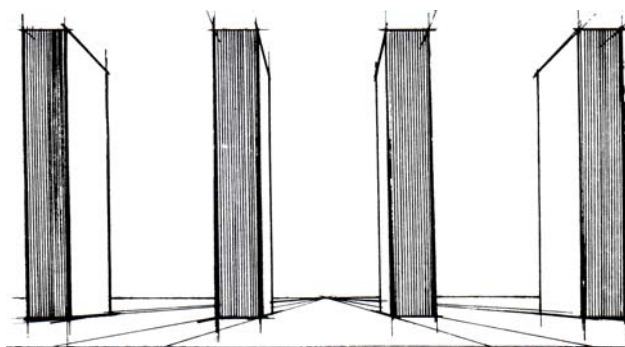


Рис. 10. Разрушение фронтальности за счет превалирования пространства между интервалами над их массой

учитывать, что эти приемы включают и активизируют пространство вокруг фронтальной композиции и в крайних пределах могут привести к

ее разрушению.

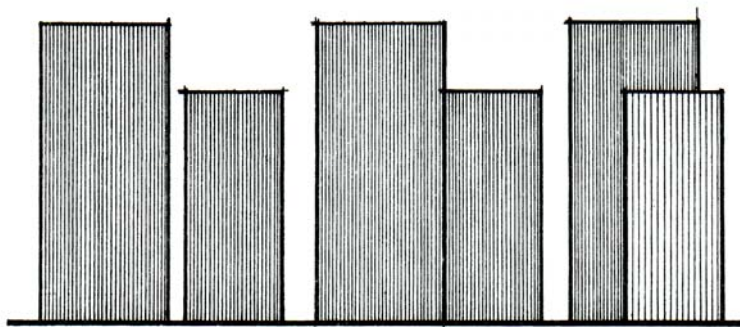


Рис. 11. Расположение элементов во фронтальной композиции

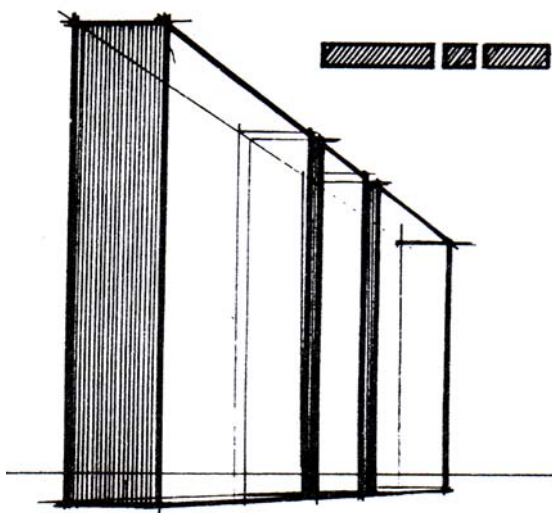


Рис. 12. Элементы композиции составляют единый фронт

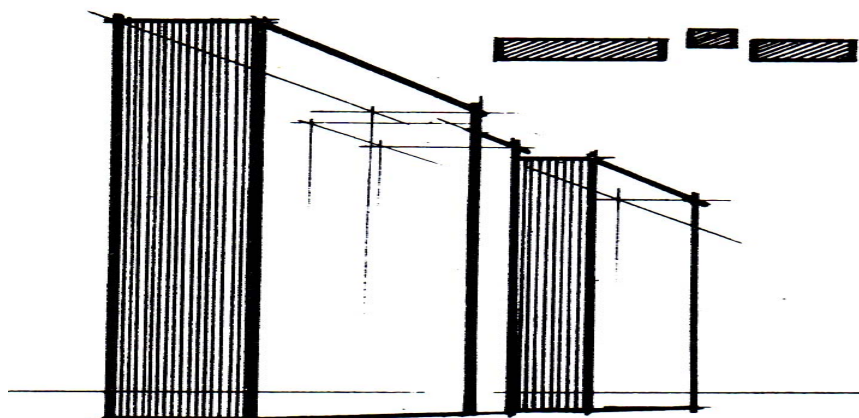


Рис. 13. Сдвигка элементов во фронтальной композиции

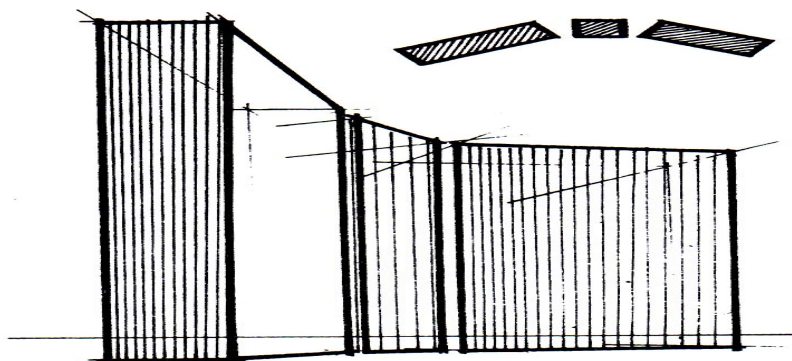


Рис. 14. Поворот элементов во фронтальной композиции

3.2. Объемная композиция

Объемная композиция имеет равномерное развитие по трем координатам пространства и характеризуется замкнутостью поверхностей элементов, организующих такую композицию. Объемная композиция воспринимается при движении зрителя вокруг нее. Она определяется не столько развитием формы по координатным направлениям, сколько таким соотношением массы и пространства, при котором преобладает именно объем, его масса, а пространство композиционно подчинено ему.

Виды объемной композиции. Существует три вида объемной композиции.

1) Замкнутый объем, подчиненный форме простого или сложного геометрического тела (внешнее пространство омывает форму, не проникая в его массу) (рис. 15). Этот вид объемной композиции включает множество вариантов, сходных по принципу подчинения композиции одному простому или сложному геометрическому телу при условии, что внешнее пространство омывает объем со всех сторон.

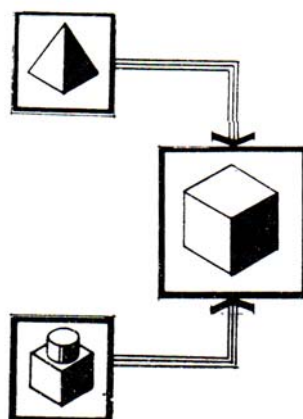


Рис. 15. Внешнее пространство омывает объем со всех сторон, композиция подчинена форме

В группе композиций данного типа наиболее характерны два варианта решения: композиция подчинена форме одного геометрического тела; композиция подчинена форме нескольких сопряженных в основной своей части объемов одинакового или различного геометрического вида (рис. 15).

2) Сочетание объемов, подчиненных форме нескольких сочлененных геометрических тел. Внешнее пространство, проникая в массу сооружения, выделяет объемные элементы, связанные между собой (рис. 16).

В группе композиций данного типа выделяются три наиболее характерных варианта решения: а) когда композиция построена на сочетании различных объемов, развивающихся во внешнее пространство в вертикальном направлении; б) когда композиция построена на сочетании различных объемов, образующих замкнутое (атриумное) пространство; в) когда композиция построена на сочетании различных объемов, развивающихся во внешнее пространство в горизонтальном направлении.

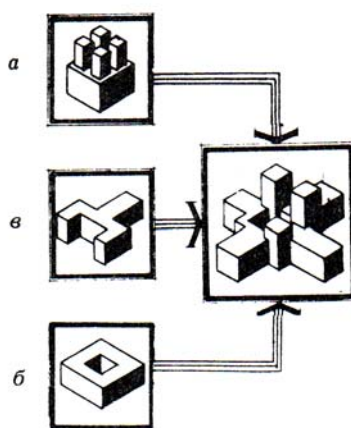


Рис. 16. Внешнее пространство, проникая в массу, выделяет объемные элементы, связанные между собой а) – развивающихся во внешнее пространство в вертикальном направлении; б) – образующих атриумное замкнутое пространство; в) – развивающихся во внешнее пространство в горизонтальном направлении

Сочетание нескольких отдельно стоящих объемов: внешнее пространство, омывая каждый объем, подчиняется их массе (рис. 17). Этот вид объемной композиции объединяет множество вариантов решения по принципу сопоставления отдельно стоящих объемов при условии подчинения межобъемного пространства массе этих объемов.

В группе композиций данного типа выделяется два наиболее характерных варианта решения: а) когда композиция строится путем сопоставления отдельно стоящих объемов, выделенных из окружающего пространства материальной границей, являющейся элементом данной ком-

позиции; б) когда композиция сгруппированных объемов размещается на определенной территории, не имеющих материальных границ. Наиболее характерными композициями третьего вида являются дворцовые комплексы и административные центры современных городов.

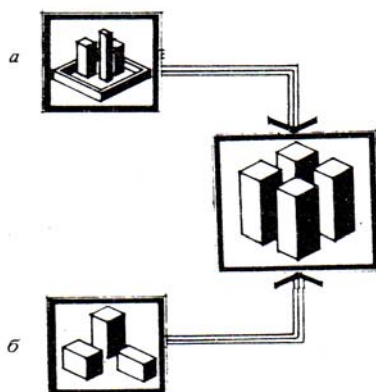


Рис. 17. Внешнее пространство, оmyвая каждый объем, подчиняется их массе: а) – сопоставление отдельно стоящих объемов, выделенных из окружающего пространства материальной границей; б) – сгруппированные объемы размещаются на определенной территории, не имеющих материальных границ

Приемы и средства построения. Процесс построения объемной композиции можно расчленить на этапы. Каждый этап фиксирует качественный уровень построения и гармонизации архитектурной формы.

1) Определение соотношения объемных элементов и внешнего межобъемного пространства. Здесь определяется тип объемной композиции, уточняется соотношение массы объемов и внешнего пространства.

2) Определение соотношения объемов между собой. Здесь определяются и уточняются геометрические характеристики объемов, приводится к гармоничному единству их взаимодействие.

3) Пластическая разработка поверхностей объемных элементов. Здесь осуществляется детализировка композиции, уточнение формы элементов, гармонизация элементов и деталей сооружения.

На каждом этапе построения композиции те или иные композиционные средства становятся наиболее активными. Так при определении соотношения объемов и внешнего пространства наиболее активно используются «положение в пространстве» и «величина»; при организации объемов – «симметрия», «тождество», «нюанс», «контраст» и «геометрический вид»; при пластической разработке поверхностей объемов – «пропорции», «цвет», «фактура», «метр», «ритм».

3.3. Пространственная композиция

Пространственная композиция характеризуется превалированием пространства над элементами, формирующие его. В такой композиции зритель воспринимает и оценивает в основном качество пространственного решения, а не элементы, организующие пространство. Элементы композиции (объемные формы, поверхности) могут развиваться и организовывать восприятие зрителя по глубинной, фронтальной или вертикальной координатам. Пространственная композиция с преобладанием глубинной координаты называется глубинно-пространственной и воспринимается при движении зрителя в главном направлении развития пространства (рис. 18). Примером могут служить интерьеры и градостроительные ансамбли.

Виды пространственной композиции. Композиции пространства по принципу их организации можно разделить на два вида.

1) Пространства, организованные вокруг одного или группы элементов. Этот вид композиции называется неограниченным пространством, так как не имеет четких материальных границ. Характер

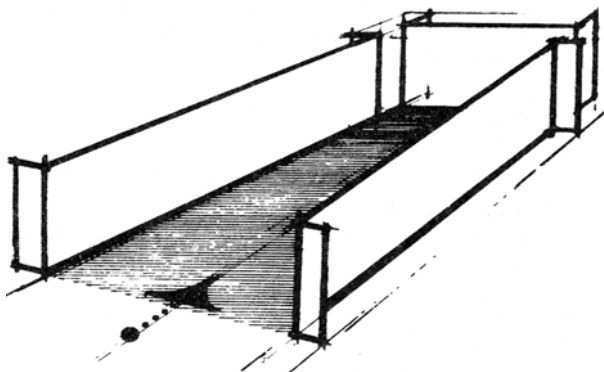


Рис. 18. Глубинно-пространственная композиция

такого пространства зависит от особенностей основного композиционного элемента, характера поверхности основания и взаимодействия этих элементов композиции. Положение основного элемента в неограниченном пространстве определяется по отношению к осям координат, относительно которых он может занимать основную или промежуточную по значимости позицию, т. е. быть в вертикальном, горизонтальном или наклонном положении. Главный композиционный элемент несет в себе одновременно функции центра и доминанты пространственной композиции. Примером может служить ажурная форма Эйфелевой башни. Развитость по вертикали таких элементов создает динамику не только в них самих, но и влияет на восприятие окружающих пространств. По-

верхность основания в неограниченном пространстве при взаимодействии с главным элементом является важнейшим элементом этого вида композиции. Так, например, когда главный элемент приближается к равноразмерной форме, приобретая горизонтальный характер, что делает его инертным, пространственная композиция становится невыразительной.

2) Пространства, ограниченные элементами по периметру, имеют определенные материально выраженные ограничения. К ним относятся площади, мосты и др. в композиции ограниченного пространства участвуют: поверхность основания; элементы, ограничивающие пространство по периметру; поверхность перекрытия (в интерьерах).

Пространства этого вида классифицируются между собой по следующим признакам: соотношение координат; форма плана, степень замкнутости.

Соотношение координат. Чтобы классифицировать ограниченное пространство по соотношению координат, необходимо его оценивать с наиболее характерной точки восприятия, откуда зритель воспринимает общий замысел построения композиции и общие пропорции пространства.

По пропорциям ограниченные пространства делятся на следующие основные группы: равноразмерные или равновеликие по трем измерениям, т. е. приближающиеся к кубическому (рис. 19), глубинные с развитой глубиной координатой (рис. 20), фронтальные (рис. 21), вертикальные (рис. 22).

Фронтальное пространство имеет основное развитие по фронту. Глубинная и вертикальная координаты в ней имеют подчиненное значение и могут быть близки по величине или равны между собой, но глубинная координата не должна быть слишком малой, так как в этом случае может исчезнуть пространство. Восприятие зрителя в этом

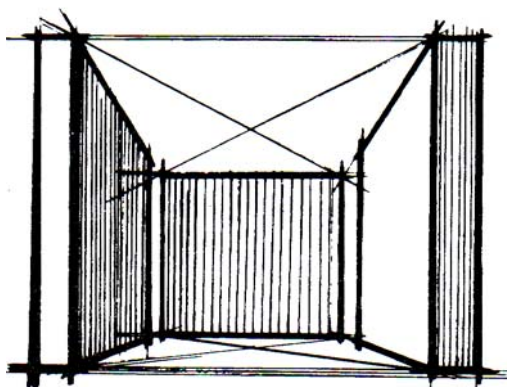


Рис. 19. Схема неориентированного пространства

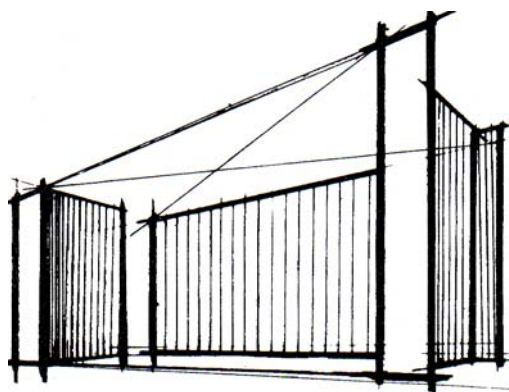


Рис. 20. Схема глубинного пространства

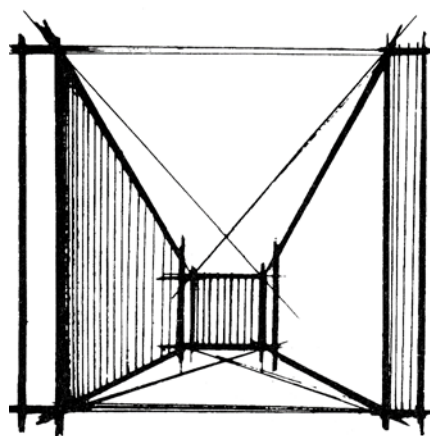


Рис. 21. Схема фронтального пространства

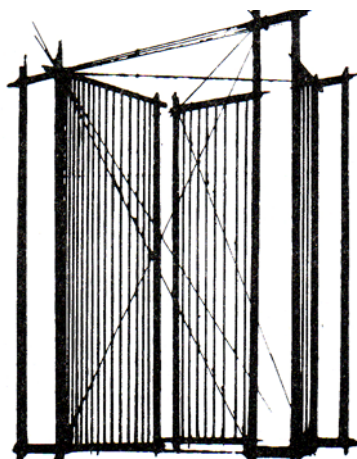


Рис. 22. Схема вертикального пространства

случае будет направлено перпендикулярно развитой координате или будет проходить вдоль фронта. Примером может быть открытое входное пространство Казанского собора.

Глубинные пространства, у которых горизонтальная координата находится в контрастном отношении с вертикальной, могут восприниматься

зрителем не только с поверхности основания, но и при движении снизу вверх и сверху вниз. К таким пространствам относятся небоскребы.

Форма плана. План дает главную характеристику формы пространства. Формы плана пространств делятся на две группы: на простую геометрическую (квадрат, треугольник, трапеция, круг и т. п.) и сложную геометрическую (симметричная и ассиметричные формы).

Степень замкнутости. По степени замкнутости ограниченные пространства делятся на экстерьерные и интерьерные. Степень замкнутости экстерьерных пространств определяется величиной, массивностью элементов, ограничивающих пространство, интервалами между ними.

Приемы построения композиции ограниченного пространства основаны на использовании какого-либо свойства объемно-пространственной формы: величины и расположения композиционных элементов в пространстве.

Изменение величины элементов влияет на общие пропорции пространства. Например, при одной и той же площади основания можно получить композицию, развитую вверх или по горизонтали и т. д., а одинаковая величина элементов, ограничивающих пространство и зеркально расположенных относительно главной композиционной оси, делает пространство симметричным. Изменение по величине элементов, ограничивающих пространство, вызывает ощущение направленности движения и делает композицию динамичной.

Различные положения элемента в пространстве включают: расположение элементов, ограничивающих пространство, по периметру; расположение основания и перекрытия; расположение композиционных элементов, расчленяющих пространство. Например, если элементы в пространстве по периметру расположить прижатыми друг к другу, то они могут образовать монолитную поверхность, ограничивающую пространство. Элементы могут быть и смещены относительно друг друга или быть под наклоном. При включении интервала между элементами композиция может стать более динамичной.

Прием использования горизонтальной поверхности основания в организованном пространстве связан, прежде всего, с удобствами действия и передвижения человека на ней. Однако есть примеры наклонного (лестница на площади Испании в Риме) и многоуровневого (площадь Сан Франческо в Ассизи) расположения поверхности основания, при которых композиция становится более динамичной.

Приемы членения пространства связаны с расположением элементов в пространстве и их формой. Организованное пространство может быть единым (композиции простой геометрической формы) и восприниматься зрителем целиком. Использование элементов сложной конфигурации может расчленить пространство, и пространство, заключенное внутри самих элементов, становится неотъемлемой частью общего ор-

ганизованного пространства, которое ограничивают эти элементы.

Заключение

Композиция в технике, представляет собой специфическую область деятельности, лежащую на стыке техники и искусства. В этом кроются определенные трудности для специалистов, идущих к данному предмету как бы с двух сторон от инженерии и от искусства. Форма различного оборудования сложно обусловлена многими утилитарными факторами, без учета которых, решать проблемы формы невозможно. Инженер-конструктор по характеру своего мышления, по методу работы приходит к форме через конструкцию, но в дизайне важно понять значение формы как таковой, чему и помогает изучение основ композиции в технике. Таким образом, инженерам и дизайнерам одинаково важно осмыслить некоторые тенденции формообразования предметов техники.

Композиция отлично спроектированного промышленного изделия обладает многими специфическими свойствами и качествами, характерными для высокоорганизованной формы. Такая форма всегда целостна, ее элементы соподчинены между собой, уравновешены, едины по характеру, пропорциональны, масштабны, и в результате форма несет определенную образную информацию. Значимость того или иного свойства композиции неодинакова для разных изделий, но перечисленные выше свойства обязательны для всех. Если форма утратит хоть одно из них, гармония нарушится. Что касается таких пар противоположных свойств, как динамичность и статичность, симметричность и асимметричность, то в тех частных случаях, когда в форме одного изделия сочетаются эти противоположные свойства, одно из них должно доминировать. Когда то или иное свойство становится важнейшим организующим форму началом, оно выступает определяющим композицию качеством, например, ритмичность в размещении шкал на пульте управления или метричность в каком-то другом варианте, ярко выраженная контрастность каких-то элементов формы или тонкие нюансные их отношения.

Литература

1. Сомов Ю. Композиция в технике, изд. «Машиностроение», М., 1987.
2. Степанов Ф.В. и др. Объемно-пространственная композиция, изд. «Архитектура-С», М., 2004.
3. Устин В. Б. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формообразования, изд. АСТ, 2008.

Содержание

Введение	3
1. Общие понятия о композиции	4
<i>Единство и целостность основа композиции</i>	6
<i>Основные пространственные свойства форм</i>	8
<i>Восприятие геометрических форм и их элементов</i>	12
2. Средства композиции	14
<i>Тектоника</i>	15
<i>Ритм</i>	16
<i>Пропорции</i>	18
<i>Масштабность</i>	21
<i>Тождество, контраст, нюанс</i>	22
<i>Симметрия</i>	25
3. Основные виды композиции	28
<i>Фронтальная композиция</i>	28
<i>Объемная композиция</i>	32
<i>Пространственная композиция</i>	35
Заключение	39
Литература	40



СПбГУ ИТМО стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов России на 2007–2008 годы и успешно реализовал инновационную образовательную программу «Инновационная система подготовки специалистов нового поколения в области информационных и оптических технологий», что позволило выйти на качественно новый уровень подготовки выпускников и удовлетворять возрастающий спрос на специалистов в информационной, оптической и других высокотехнологичных отраслях науки. Реализация этой программы создала основу формирования программы дальнейшего развития вуза до 2015 года, включая внедрение современной модели образования.

КАФЕДРА ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра Твердотельной оптоэлектроники (ТТОЭ) организована в 1988 году, в период активного развития оптоэлектроники как компонентной базы высокоскоростных систем передачи и обработки информации, и ее выделения в самостоятельную область науки, техники и производства.

Специалисты кафедры обладают большим опытом научной, преподавательской и производственной деятельности, кафедра располагает оснащенными учебными и научными лабораториями.

Выпускники кафедры ТТОЭ получают специальную подготовку по прикладной и физической оптике, физике полупроводников, полупроводниковой оптической технике, оптическим методам передачи и обработки информации, оптико-физическим измерениям, лазерной технике, волоконной и интегральной оптике, компьютерным технологиям, оптоэлектронным средствам массовой информации, экологии, иностранному языку, основам менеджмента и другим.