АРХИТЕКТОНИКА

Учебно-методический комплекс
для студентов специальностей
1–19 01 01–02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)»,
1–19 01 01–06 «Дизайн (виртуальной среды)»

Минск
Институт современных знаний имени А. М. Широкова
2014

УДК 745/749 (075.8)
А 87

Р е ц е н з е н т ы :

Ленсу Я. Ю., кандидат искусствоведения, доцент, завкафедрой теории и историидизайна Белорусской государственной академии искусств;

Атрахович Е. И., кандидат искусствоведения, профессор, завкафедрой моделирования костюма Института современных знаний имени А. М. Широкова.

А 87 Архитектоника : учебно-методический комплекс для студентов специальностей 1–19 01 01–02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)», 1–19 01 01–06 «Дизайн (виртуальной среды)» / авт.-сост. И. М. Коновалов. – Минск : Институт современных знаний имени А. М. Широкова, 2014. – 184 с.

ISBN 978-985-547-101-2

Учебно-методический комплекс представляет собой совокупность учебно-методических материалов, способствующих эффективному формированию компетенций в рамках дисциплины «Архитектоника».

Для студентов вузов и преподавателей.

УДК 745/749 (075.8)

ISBN 978-985-547-101-2

© Коновалов И. М., составление, 2014
© Частное учреждение образования «Институт современных знаний имени А. М. Широкова», 2014

1. ПРОГРАММНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.1. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ 1-19 01 01-02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)»

1.1.1. АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Архитектоника объемных форм» относится к циклу дисциплин специализации по специальности «Дизайн» и взаимодействует в учебном процессе с дисциплинами: «Композиция», «Теория и методология дизайна», «Дизайн-проектирование». Учебная программа «Архитектоника объемных форм» составлена на основе государственного образовательного стандарта по специальности первой ступени высшего образования и учебного плана по специальности.

Раскрываются базовые понятия архитектоники, функциональное отношение объемно-пространственного решения для создания объектов средствами художественной выразительности, методологические принципы организации различных типов искусственных систем на базе заданных художественно-образных характеристик, бионическое формообразование, моделирование трансформирующихся объектов.

1.1.2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель дисциплины – обучить принципами организации объемно-пространственных систем, изучить особенности конструкций форм живого и материально-предметного мира.

Развить способности творческой интерпретации принципов бионического формообразования, трансформации и образной организации конструкций в дизайне. Используя теоретические и практические знания в области «Архитектоники» для создания новых конструктивных форм, применять гармоничные сочетания материалов и конструкций, для воплощения пластической выразительности создаваемых объектов в среде. В процессе выполнения учебных заданий студенты закрепляют теоретические знания путем практического освоения материала, опираясь на ранее приобретенные знания межпредметных дисциплин: рисунок, цветоведение, композиция.

Задачей изучения дисциплины является: ознакомление студентов с основными принципами архитектоники и ее типологии, применение вариативности тектонических конструкции и их связь с материалом, функциональное отноше-

ние объемно-пространственного решения для создания объектов средствами художественной выразительности. Работа над логическим построением и лаконичностью форм выражения функции и конструкции.

Изучая данную дисциплину студенты должны знать:

– понятие архитектоники и архитектонических конструкций;

– принципы архитектоники и ее роль в формообразовании материальных систем;

– типологию архитектонических конструкций и методику архитектонического формообразования;

– язык выразительности конструкций, функций, технологий и материалов;

– принципы организации архитектонических связей и качественное определение компонентов;

– особенности архитектонической организации архитектурных, технических и других объектов.

Уметь:

– использовать приемы архитектонического формообразования;

– создавать объекты, выражающие свою функцию, конструкцию и материалы;

– выражать во внешнем виде объектов их функционально-техническое насыщение;

– отражать во внешнем виде объектов их зависимость от окружающий среды и внешних формоорганизующих факторов.

1.1.3. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Название разделов и тем	Количество часов				
	Всего	Аудиторные			Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
Введение. Место и роль дисциплины в учебном процессе. Тема 1. Выразительность и взаимосвязь функции и конструкции в объектах дизайн-проектирования.	12	2	-	-	10
Тема 2. Выразительность бионических форм.	42	2	28	-	12
Тема 3. Выразительность трансформируемых объектов.	28	2	16	-	10
Тема 4. Язык материала.	30	2	12	-	16
Тема 5. Образ технической модели.	34	2	18	-	14
Всего:	**146**	**10**	**74**	**-**	**62**

1.1.4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Место и роль дисциплины в учебном процессе. Цели и задачи дисциплины.

Понятие архитектоники и тектоники. Генезис архитектоники. Синтез конструкции и материала, формообразование объектов, структура, фактура, средства гармонизации. Архитектоника философии, литературы.

Архитектоника природных и искусственных форм, архитектурных стилей. Структура и архитектоника в моделировании одежды, бытовых предметах, архитектуре, дизайне интерьеров, виртуальной среде. Архитектоника и национальные традиции, способы выражения.

Методологические принципы организации различных типов искусственных систем (материально-вещественных, знаково-информационных, процессуальных) на базе заданных художественно-образных характеристик.

ТЕМА 1. ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТЬ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИИ И КОНСТРУКЦИИ В ОБЪЕКТАХ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Синтез конструкции и материала. Формообразование объектов, лаконизм, структура, фактура, средства гармонизации. Архитектоничность, атектоничность, тектоничность.

Конструктивность и функционализм, логичность построения объектов в пространстве. Композиционные принципы организации (симметрия, асимметрия, ритм, метр, нюанс, контраст и.т.д.).

Исторические и психологические основания художественной выразительности. Выразительность как способ активизации чувственного восприятия. Выразительность как степень визуальной выраженности содержания в предметной форме. Характер и соотношение понятий «форма» и «содержание» в предметных структурах.

Тектонический, трансформационный и комбинаторный принципы организации объектов. Трансформируемые конструктивные элементы основной конструкции.

Методика и этапность создания проекта объемных форм в архитектонике.

ТЕМА 2. ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТЬ БИОНИЧЕСКИХ ФОРМ

Понятие бионики и бионических форм, бионический и органический дизайн. Выразительность бионической структуры и конструкции.

Трансформация природной формы в искусственную, конструктивная и стилистическая выразительность. Сбор материалов. Создание эскиза, эскизного

проекта, конструктивных чертежей. Разработка идейно-креативных эскизов, поэтапное эскизирование, рабочий эскиз, рабочая схема проектной экспозиции, чертеж. Материал: картон, клей, планшет 50*50 см.

Тема 3. Выразительность трансформируемых объектов

Трансформация как принцип организации формы. Принципы трансформации: складывание-раскладывание, сворачивание-разворачивание, выдвижение. Моноосевая и многоосевая трансформация, конструкции складчатых трансформаций. Смешанные типы трансформации.

Категории трансформируемых объектов. Понятие вещи-трансформера. Трансформация корпусной и мягкой мебели и преобразование ее в объект архитектоники.

Макетирование. Бумага, клей.Формирование компьютерного аналога объекта архитектоники.

Тема 4. Язык материала

Выразительность структуры, плоскости и массива. Зависимость формы от материала и технологии. Технология, конструкция, функция, форма: а) как основные факторы формообразования; б) как элементы образных средств в формообразовании.

В практическом задании следует изучить функциональные особенности заданного объекта; выбрать материалы, из которых должен быть сформирован объект 3 типов: 1) плоскость – пластмасса, картон, бумага и др.; 2) структура – проволока, профиль и др.; 3) массив – дерево, пенопласт, пластилин.

Разработать три варианта пластической структуры объекта, в соответствии с тремя материалами, продемонстрировав три типа организации форм: плоскость, стержень, объем.Формирование компьютерного аналога объекта архитектоники.

Тема 5. Образ технической модели

Архитектоника искусственных систем, выразительность функции и ее отражение в образе предмета. Изменение формы объекта в зависимости от среды функционирования. Понятие функционального пространства.

Определение характера влияния среды на формообразование и отражение этого влияния в образном решении объекта.

В практическом задании необходимо придумать среду функционирования объекта и на ее основе сформировать техническую структуру передвигающуюся в данной среде в разных направлениях (ее пространственные, метрические

характеристики, свойства «материала» и др.). Выполнить в макете объемно-пространственную структуру представляющую образное решение технического объекта.

При макетном исполнении учитывать пластические и конструктивные свойства макетного материала.

1.2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ 1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)»

1.2.1. АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Архитектоника объемных форм» относится к циклу дисциплин специализации по специальности «Дизайн» и взаимодействует в учебном процессе с дисциплинами: «Композиция», «Теория и методология дизайна», «Дизайн-проектирование». Учебная программа «Архитектоника объемных форм» составлена на основе государственного образовательного стандарта по специальности первой ступени высшего образования и учебного плана по специальности.

Раскрываются базовые понятия архитектоники, функциональное отношение объемно-пространственного решения для создания объектов средствами художественной выразительности, методологические принципы организации различных типов искусственных систем на базе заданных художественно-образных характеристик, бионическое формообразование, моделирование трансформирующихся объектов.

1.2.2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель дисциплины – обучить принципами организации объемно-пространственных систем, изучить особенности конструкций форм живого и материально-предметного мира.

Развить способности творческой интерпретации принципов бионического формообразования, трансформации и образной организации конструкций в дизайне. Используя теоретические и практические знания в области «Архитектоники» для создания новых конструктивных форм, применять гармоничные сочетания материалов и конструкций, для воплощения пластической выразительности создаваемых объектов в среде. В процессе выполнения учебных заданий студенты закрепляют теоретические знания путем практического освоения материала, опираясь на ранее приобретенные знания межпредметных дисциплин: рисунок, цветоведение, композиция.

Задачей изучения дисциплины является: ознакомление студентов с основными принципами архитектоники и ее типологии, применение вариативности тектонических конструкции и их связь с материалом, функциональное отношение объемно-пространственного решения для создания объектов средствами художественной выразительности. Работа над логическим построением и лаконичностью форм выражения функции и конструкции.

Изучая данную дисциплину студенты должны знать:

– понятие архитектоники и архитектонических конструкций;

– принципы архитектоники и ее роль в формообразовании материальных систем;

– типологию архитектонических конструкций и методику архитектонического формообразования;

– язык выразительности конструкций, функций, технологий и материалов;

– принципы организации архитектонических связей и качественное определение компонентов;

– особенности архитектонической организации архитектурных, технических и других объектов.

Уметь:

– использовать приемы архитектонического формообразования;

– создавать объекты, выражающие свою функцию, конструкцию и материалы;

– выражать во внешнем виде объектов их функционально-техническое насыщение;

– отражать во внешнем виде объектов их зависимость от окружающий среды и внешних формоорганизующих факторов.

1.2.3. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Название разделов и тем	Количество часов				
	Всего	Аудиторные			Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
Введение. Место и роль дисциплины в учебном процессе. Тема 1. Выразительность и взаимосвязь функции и конструкции в объектах дизайн-проектирования.	6	2	-	-	4
Тема 2. Выразительность бионических форм.	45	1	38	-	6
Тема 3. Выразительность трансформируемых объектов.	37	1	30	-	6
Тема 4. Язык материала.	20	2	12	-	6
Тема 5. Образ технической модели.	26	2	18	-	6
Всего:	**130**	**8**	**94**	**-**	**28**

1.2.4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Место и роль дисциплины в учебном процессе. Цели и задачи дисциплины.

Понятие архитектоники и тектоники. Генезис архитектоники. Синтез конструкции и материала, формообразование объектов, структура, фактура, средства гармонизации. Архитектоника философии, литературы.

Архитектоника природных и искусственных форм, архитектурных стилей. Структура и архитектоника в моделировании одежды, бытовых предметах, архитектуре, дизайне интерьеров, виртуальной среде. Архитектоника и национальные традиции, способы выражения.

Методологические принципы организации различных типов искусственных систем (материально-вещественных, знаково-информационных, процессуальных) на базе заданных художественно-образных характеристик.

ТЕМА 1. ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТЬ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИИ И КОНСТРУКЦИИ В ОБЪЕКТАХ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Синтез конструкции и материала. Формообразование объектов, лаконизм, структура, фактура, средства гармонизации. Архитектоничность, атектоничность, тектоничность.

Конструктивность и функционализм, логичность построения объектов в пространстве. Композиционные принципы организации (симметрия, асимметрия, ритм, метр, нюанс, контраст и.т.д.).

Исторические и психологические основания художественной выразительности. Выразительность как способ активизации чувственного восприятия. Выразительность как степень визуальной выраженности содержания в предметной форме. Характер и соотношение понятий «форма» и «содержание» в предметных структурах.

Тектонический, трансформационный и комбинаторный принципы организации объектов. Трансформируемые конструктивные элементы основной конструкции.

Методика и этапность создания проекта объемных форм в архитектонике.

Тема 2. Выразительность бионических форм

Понятие бионики и бионических форм, бионический и органический дизайн. Выразительность бионической структуры и конструкции.

Трансформация природной формы в искусственную, конструктивная и стилистическая выразительность. Сбор материалов. Создание эскиза, эскизного проекта, конструктивных чертежей. Разработка идейно-креативных эскизов, поэтапное эскизирование, рабочий эскиз, рабочая схема проектной экспозиции, чертеж. Материал: картон, клей, планшет 50*50 см.

Тема 3. Выразительность трансформируемых объектов

Трансформация как принцип организации формы. Принципы трансформации: складывание-раскладывание, сворачивание-разворачивание, выдвижение. Моноосевая и многоосевая трансформация, конструкции складчатых трансформаций. Смешанные типы трансформации.

Категории трансформируемых объектов. Понятие вещи-трансформера. Трансформация корпусной и мягкой мебели и преобразование ее в объект архитектоники.

Макетирование. Бумага, клей.Формирование компьютерного аналога объекта архитектоники.

Тема 4. Язык материала

Выразительность структуры, плоскости и массива. Зависимость формы от материала и технологии. Технология, конструкция, функция, форма: а) как основные факторы формообразования; б) как элементы образных средств в формообразовании.

В практическом задании следует изучить функциональные особенности заданного объекта; выбрать материалы, из которых должен быть сформирован

объект 3 типов: 1) плоскость – пластмасса, картон, бумага и др.; 2) структура – проволока, профиль и др.; 3) массив – дерево, пенопласт, пластилин.

Разработать три варианта пластической структуры объекта, в соответствии с тремя материалами, продемонстрировав три типа организации форм: плоскость, стержень, объем. Формирование компьютерного аналога объекта архитектоники.

Тема 5. Образ технической модели

Архитектоника искусственных систем, выразительность функции и ее отражение в образе предмета. Изменение формы объекта в зависимости от среды функционирования. Понятие функционального пространства.

Определение характера влияния среды на формообразование и отражение этого влияния в образном решении объекта.

В практическом задании необходимо придумать среду функционирования объекта и на ее основе сформировать техническую структуру передвигающуюся в данной среде в разных направлениях (ее пространственные, метрические характеристики, свойства «материала» и др.). Выполнить в макете объемно-пространственную структуру представляющую образное решение технического объекта.

При макетном исполнении учитывать пластические и конструктивные свойства макетного материала.

2. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. Курс лекций «Архитектоника объемных форм»

Введение

Архитектоника развивает способности творческой интерпретации принципов бионического формообразования, трансформации и образной организации конструкций в дизайне. Используя теоретические и практические знания в области «Архитектоники» для создания новых конструктивных форм, применять гармоничные сочетания материалов и конструкций для воплощения пластической выразительности создаваемых объектов в среде. В процессе выполнения учебных заданий студенты закрепляют теоретические знания путем практического освоения материала, опираясь на ранее приобретенные знания таких межпредметных дисциплин как рисунок, цветоведение, композиция.

Задачи изучения дисциплины – ознакомление студентов с основными принципами архитектоники и ее типологии, применение вариативности тектонических конструкций и их связь с материалом, функциональное отношение объемно-пространственного решения для создания объектов средствами художественной выразительности, работа над логическим построением и лаконичностью форм выражения функции и конструкции.

В задачи курса «Архитектоника» входит также практическое овладение студентами методологическими принципами организации различных типов искусственных систем (материально-вещественных, знаково-информационных, процессуальных) на базе заданных художественно-образных характеристик.

Изучая данную дисциплину студенты должны знать:

– понятие архитектоники и архитектонических конструкций;

– принципы архитектоники и ее роль в формообразовании материальных систем;

– типологию архитектонических конструкций и методику архитектонического формообразования;

– язык выразительности конструкций, функций, технологий и материалов;

– принципы организации архитектонических связей и качественное определение компонентов;

– особенности архитектонической организации архитектурных, технических и других объектов.

Уметь:

– использовать приемы архитектонического формообразования;

– создавать объекты, выражающие свою функцию, конструкцию и материалы;

– выражать во внешнем виде объектов их функционально-техническое насыщение;

– отражать во внешнем виде объектов их зависимость от окружающий среды и внешних формоорганизующих факторов.

1. Определение архитектоники и ее роль в дизайне

1.1. Понятийный аппарат и сущность архитектоники

Развитие культуры и цивилизации всегда проходило в процессе освоения человеком природы и его материального окружения. Вместе с познанием физических свойств материалов (древесина, камень, металл, глина) развивались навыки их практического использования в обустройстве среды проживания, изготовления утилитарных предметов и функциональных конструкций. Естественным эмпирическим образом устанавливалась взаимосвязь между свойствами материалов и конструкцией, а также технологией обработки материалов и создания этих конструкций. Формировались устойчивые отношения между функцией предмета, материала, из которого он был изготовлен, его внешнего вида и конструкции. Иногда развитие технологий порождало новую форму при сохранении старой функции, или старая форма сохранялась при смене материала и технологии изготовления. Мир вещей совершенствовался по мере развития человека, его интеллектуальных и творческих ресурсов.

Развитие технологий, взаимообусловленность механизмов внутреннего и внешнего формообразования материально-предметных структур инициировали смену процессов организации формы, все более независимой от функционального насыщения, материала и материально-технологических составляющих. Образно-художественная организация вещей, их комплексов утрачивает зависимость от собственного функционально-технического содержания, опираясь на другие способы гармонизации предметики современного мира.

Индифферентность формы от функции прослеживается в многочисленных образцах сложной техники (компьютеры и периферийное оборудование, профессиональные приборы, автомобили и т.д.), в которых за визуально нейтральной формой скрывается высокотехнологическое полифункциональное содержание. Другие примеры современной техники своей формой демонстрируют ее независимость от основной функции, указывая на существование альтернативных и вполне определенных механизмов материального воплощения, возник-

ших в результате воздействия иных, неизвестных в эпоху модернизма и функционализма факторов формообразования. Современная система вещей организуется согласно процессам опредмечивания индивидуальных и общественных потребностей, социально-экономическим конвенциям, культурно-историческим условиям и качественно новым параметрам жизни, вызванным стремительным развитием технологий. Все это ведет к еще большему визуальному разнообразию предметных форм, культурных смыслов и стилистическому многообразию.

Эстетика постмодернизма также существенно повлияла на предметный мир, сформировав новые концепции образной организации формы (например, такие приемы как деконструктивизм, цитирование, коллаж, фрактальное формообразование, гротеск). В эпоху постмодернизма вместе с классическим принципом «форма следует за содержанием» возникает принцип «содержание следует за формой», где форма не только не выражает функцию или конструкцию или маскирует их визуально, но и создает самостоятельные культурные смыслы, находящиеся в сложном, нелинейном, пульсирующем взаимодействии с другими порожденными формами и смыслами.

Все эти факторы инициируют применение особых подходов, методов и принципов профессиональной подготовки специалистов в системе дизайн-образования, способных создавать новые актуальные формы и визуально выраженные культурные смыслы, адаптированные для существующей культурной, социальной и эстетической платформы.

Понятие «архитектоника», «архитектоническое» вошло в категориальный аппарат науки и имеет целую иерархию философских, эстетических, культурологических, искусствоведческих значений.

В искусствознании и литературоведении при помощи термина «архитектоника» исследователи характеризуют построение элементов формы, структуры, конструкции, а также специфические особенности их композиционной организации и общей художественной структуры произведения. Такие пространственные виды искусств как архитектура, декоративно-прикладное искусство и дизайн понимаются и как архитектонические искусства.

Также архитектоника в современной теории архитектуры понимается как структурная организация объекта (Б. Т. Бархин), как конструктивная выразительность образа (И. В. Жолтовский), как общая художественная структура произведения (В. Ф. Маркузон), как упорядоченность художественной формы (Е. В. Волкова), как сущностная характеристика архитектурного творчества в целом и категория композиции в ряде теорий и концепций формообразования. Если термины «тектоника» и «тектоническое» чаще используются в теории ар-

хитектуры, хотя и означают строение и структуру, то соответствующие термины «архитектоника» и «архитектоническое» понимаются несколько шире, причем эти понятия нежелательно отождествлять.

Термин *«архитектоника»* состоит из двух греческих слов: «тектонос» – строение, создание, относящееся к строительному искусству, и «архи» – сверх, главенство, высшая степень чего-либо. В результате дословно получаем понятия *«сверхстроение»* и *«высшая степень строения».* Слово «строение» трактуется неоднозначно: это и название процесса (строение как выстраивание, строительство, наконец, приведение в порядок, выравнивание, структуризация) и название результата этого процесса (строение как постройка, порядок, структура). Следовательно, образуются такие семантические оси значений «архитектоники» как сверх-порядок, высшая степень структуризации, строение по главенствующему принципу, форма высшего порядка, результат сверхупорядочивания. Отметим, что исторически термин «архитектон» использовался для обозначения наиболее умелых в профессиональной практике мастеров и ремесленников.

В «Архитектурном словаре» (под редакцией Г. Чигодзе, 1986) термин «архитектоника» определяется как «художественное выражение структурных закономерностей конструкции здания. Архитектоника выявляется во взаимосвязи и взаиморасположении несущих и несомых частей, в ритмичном строе форм, делающих наглядными статические усилия конструкции. Отчасти она проявляется и в пропорциях, цветовом строе произведений и т.п. В более широком смысле архитектоника – композиционное строение любого произведения искусства, обусловливающее соотношение его главных и второстепенных элементов».

Архитектоника промышленных форм также определяется как «наглядное выражение закономерностей, присущих конструктивной системе изделий, через раскрытие в пластическом решении рабочих функций элементов структуры изделий; взаимосвязь и взаиморасположение несущих и несомых частей, ритмический строй формы, фактурная характеристика материала и пр.».

Вместе с тем, термин «тектоника» также имеет ряд определений, которые сближают понятие «тектоника-тектонический» с «архитектоникой-архитектонический». В «Архитектурном словаре» рассматриваемые термины являются тождественными. В словаре Т. Ф. Ефремовой тектоника определяется как особенность взаимного расположения частей здания, сооружения и соотношения его форм и пропорций.

Более сложное определение дает А. К. Буров: «Тектоника – есть пластически опосредствованная – с целью определенного эмоционального воздействия на человека – конструкция» (С. В. Норенков. «Архитектонические искусства», 1991, с. 92).

Г. Б. Минервин определяет тектонику как «результат познания и пластически образного выражения в структуре и форме изделий свойств материалов и конструкций, логика их работы, прочности, устойчивости, равновесия, распределение усилий и т.д. – это и есть то, что мы называем тектоникой… Пластическое выражение логики работы материала и конструкции в форме изделия» (Г. Б. Минервин. «Архитектоника промышленных форм», 1984).

Как отмечала Н. К. Махнач, «…в приведенных определениях можно видеть неоднозначность понятий архитектоника и тектоника. Одно и то же содержание вкладывается в разные понятия и наоборот, разные смыслы определяются одним и тем же термином» (Архитектоническая выразительность технических структур, с. 6).

Основным во всех определениях является осмысление отношения содержания к форме объекта и способов ее внутренней материально-технической организации (конструкции, материала, технологии).

М. С. Каган в работе «Морфология искусства. Историко-теоретическое исследование внутреннего строения мира искусств» (Ленинград, 1972, с. 362–373) сводит дизайн с архитектурой и декоративно-прикладным искусством в единую группу архитектонических искусств на основании их бифункциональной природы (бифункциональность заключается в художественной и утилитарной функции объектов этих искусств в разной степени соотнесенности).

В дизайне, архитектуре и декоративно-прикладном искусстве утилитарная функция заключается в материально-практическом значении, а художественная функция, в отличие от изобразительного искусства, – в опредмеченном выражении в форме объектов их социально-культурной роли. Относительно термина «архитектонические искусства» М. С. Каган в «Морфологии искусства» пишет: «Преимущества этого термина состоят в том, что, во-первых, он выявляет *лежащий в их основе формообразующий принцип*, структурную доминанту их художественного языка – эстетически значимое соотношение пластических элементов, из которых строится художественный образ; во-вторых, термин этот подчеркивает родство прикладных искусств и дизайна с архитектурой – наиболее значительным и, так сказать, представительным искусством этой группы» (с. 293).

Всестороннее исследование объемных форм позволяет выделить и сформулировать четыре базовые принципа тектонической организации (архетектонический, тектонический, тональный, архитектонический) и один дополнительный (атектонический). Прежде чем перейти к определениям названных принципов, следует отметить то, что их объединяет одна конечная цель – создание гармоничной, визуально целостной и законченной формы.

Каждая форма изначально содержит в себе, в каком-либо виде, универсальные понятия, связанные с началами зрительного восприятия, глубоко прописанные в организации человеческой природы. Поэтому такие универсалии способны восприниматься на бессознательном уровне и не связаны с особенностями личностной организации человека, его уровня знаний, культурной ориентации. Такие универсалии называются архетипами, и они всегда лежат в основе любой организации формы. На основе архетипов формируются мета-образы в проектировании – на самой ранней стадии поиска проектной идеи. Напомним, что а*рхетип,* по К. Г. Юнгу, – это форма коллективного бессознательного. Это еще не образ, а только потенциальная возможность оформиться им в соответствии с заданной в сознании «кристаллической решеткой». Изначальный опыт наделяется содержанием только тогда, когда он становится осознанным и наполняется материалом сознательного опыта. Архетипы обладают мощным эмоциональным потенциалом и находят свое выражение не только в человеке, но и в его материальных созданиях.

К архетипам относят такие представления-понятия как вертикаль, горизонталь, препятствие, бездна. Разделяют пространственные (образы пути, вертикали, горизонтали, моста, ворот, арки, окна) и природные образы-символы (вода, космос, огонь, река, гора, дерево). Такие архетипы обрели сложную символическую нагрузку: например, врата символически отделяют разные смысловые миры и территории, обозначая место перехода из одного мира в другой, вступление новых законов и прекращение действия старых, обретения новых свойств. Врата храма означают переход из пространства мирского в пространство сакрального, непостижимого.

Добавим также, что, согласно И. В. Морозову, «архе» – это материальное начало всего чувственно-созерцательного, фундамент предустановленного-предсказуемого мироустройства, где царят пространственно-временные размеренность-размерность, доказуемость-исчисляемость» («Герменевтика зодчества», с. 253). Поэтому принцип организации объемно-пространственной формы, основанный на первичных универсальных архетипах, называется *архетектоническим*.

Объемные формы способны организовываться на уровне композиции, с использованием базовых знаний о силовом поле композиции, визуальных направляющих и визуальной активности элементов, силе визуального притяжения и отталкивания. В пространственной организации используются и комбинируются категории композиции (такие как отношения «статика-динамика», «контраст-нюанс-тождество», «ритм-аритмия», «симметрия-асимметрия»). Принцип организации объемно-пространственной формы, основанный на использовании средств преимущественно композиционной организации, визуальной активности элементов и ими созданных силовых/визуальных направляющих, называется *тектоническим.*

В предметном мире существует немало форм, привлекательность и художественная выразительность которых выстраивается за счет как бы «умышленного» игнорирования композиционных категорий, когда форма ничего не сообщает о своей подлинной структуре и материале. Это значит, что тектонический принцип организации не используется либо существенно нарушается с целью достижения особых визуальных впечатлений от создаваемой формы. Более свободная форма – результат такого процесса, называется атектонической, а принцип организации – *атектонический*. Этот принцип не является самостоятельным, поскольку в его сущности лежат те же законы композиции и визуального восприятия, меняется лишь способ прочтения и способ сложения формы.

Если форма организуется относительно одного или нескольких признаков, то они и определяют закономерности, правила и способы комбинирования элементов в одно сбалансированное гармоничное целое. При этом получившееся целое визуально выражает свои свойства на основе законов восприятия и визуального опыта зрителя. Преобладающее в форме свойство задает так называемый «тон» формы, ее основную черту, зрительный акцент (по гречески «тонос» – ударение, акцент). Тональность формы задается при помощи целенаправленно разработанного композиционного ключа (композиционного способа выражения тона/свойства) или при помощи более сложной стилизации по заданному свойству, в которой формальные композиционные приемы выстраиваются с учетом не только визуального восприятия, но и визуального опыта человека. Так форма оказывается строгой, вытянутой, агрессивной, мягкой и пр. Принцип организации объемно-пространственной формы, заключенный в выражении одного или нескольких свойств на основе визуального восприятия и визуального опыта человека, называется *тональным (либо тоническим).*

Организация формы относительно ее функции, конструкции, технологии и материалов, с непосредственной ориентацией на общечеловеческие потребно-

сти, с учетом принципов универсального гуманизма, вкладываемых культурных смыслов является самой сложной формой создания объемно-пространственной структуры и конечным этапом формообразования. Принцип организации объемно-пространственной формы, основанный на художественной выразительности сочетания материалов, технологии, функции и конструкции с определением в ней социокультурных смыслов, называется *архитектоническим.*

Так, собор определяется как готический только на уровне архитектонической организации, поскольку понятие «готика» и понятие «собор» обладают знаковостью и содержательностью на уровне культурных смыслов, не говоря о более сложных визуально-символических текстах, которые заложены в памятниках архитектуры. На уровне тональной организации о готическом соборе можно сказать лишь только то, что он высокий, вытянутый, острый, пламенный. На уровне тектонической организации – вертикальная динамика снизу вверх. Последний и самый глубокий универсальный смысл находится на уровне архетипический организации – сакральное место и вертикаль. Этот пример иллюстрирует отношение между принципами организации формы и уровнями кодировки информации, которые применяются в семиологии (об отношении дизайна и семиологии подробно изложено в учебном пособии «Теоретические основы дизайна», И. М. Коновалов, 2010, с. 144–150). Каждому принципу организации соответствует один или несколько преобладающих семиологических кодов (по классификации У. Эко, «Отсутствующая структура. Введение в семиологию», 1998), (таблица 1).

Таблица 1

принцип организации	семиологические коды
архетектонический	бессознательного
тектонический	узнавания, передачи
тональный (тонический)	тональные, иконические
архитектонический	сенсорные, риторические, стилистические

Как видно из табл. 1, архетектоническая организация осуществляется на уровне кодов бессознательного, формирующих психологические переживания; тектоническая – на уровне кодов узнавания (сумма коннотаций) и передачи (физическая теория информации, материальные носители); тональная – на уровне тональных (на этом уровне возникают стили, вторичная образность объ-

ектов) и иконических кодов (уровень организации знаковых систем). Архитектоническая организация реализуется сразу на нескольких уровнях, среди которых наибольшее значение приобретают сенсорные (организация эстетических представлений), риторические (шаблоны и стереотипы) и стилистические (система стилей, стилистики) коды.

Семиологически любая форма представляет собой сложный, закодированный на разных уровнях текст. Форма как текст существует на следующих уровнях кодирования: архетипические (глубинные смыслы-переживания бессознательного); эмоционально-ассоциативные; понятийные; формы, пространства и времени; композиционные и сюжетные; структурно-тектонические; функциональные (включая кодирование первичной и вторичной функций); стилистические (включая стилистики и стилизации); эстетические; социокультурные; субъективные.

В объекте проектирования задаются и многочисленные смыслы, большинство из которых доступны для прочтения, поскольку выражены в визуально активной форме и должны быть понятными человеку. Отсюда и возникает необходимость выражения этих смыслов посредством образно-художественного проектирования, где форма – это отношение конструкции, материала и функции, а конечный результат – выражение социокультурных смыслов в гармоничной и целостной вещи, обладающей эстетической ценностью. А целостная форма – это морфологически целостная структура, феноменологически целостный образ и семиологически целостный текст.

Определение архитектоники *как образно-художественной организации предметно-пространственных форм с целью выражения социокультурных смыслов* раскрывает сущность, специфику и принципы формообразования в дизайн-деятельности и проектировании в целом.

Архитектоника как учебная дисциплина ставит своей целью практическое освоение принципов и приемов образно-художественной организации предметно-пространственной среды. Первые архитектонические упражнения разрабатывались в методиках немецкой школы дизайна «Баухаус» в 1920-е годы, затем в образовательных процессах Всесоюзного художественно-технического института (ВХУТЕИН). «Архитектоника» как учебная дисциплина вошла в систему советского дизайн-образования в 60-е годы XX века. При создании в 1967 году в Белорусском театрально-художественном институте кафедры промышленного искусства И. Я. Герасименко были разработаны первые самостоятельные программы учебного курса «Архитектоника». В последующем на развитие теоретических основ этой дисциплины повлияли учебно-методические разра-

ботки Л. И. Толбузина, исследования И. Я. Герасименко и Н. К. Махнач, труды которой («Архитектоническая выразительность технических структур» (Минск, 2001) и «Выразительные возможности материала» (2000) положены в основу данного курса лекций. В настоящее время учебная дисциплина «Архитектоника» является обязательной в системе отечественного дизайн-образования и вошла в государственный образовательный стандарт высшей школы Республики Беларусь.

Дисциплина «Архитектоника» включает такие разделы, как выразительность природных (бионических) и искусственных форм, архитектурных стилей; структура и архитектоника в моделировании одежды, бытовых предметах, архитектуре, дизайне интерьеров, виртуальной среде; архитектоника и национальные традиции; выразительность функциональных объектов и трансформирующихся форм.

2. Выразительность и взаимосвязь функции и конструкции в объектах проектирования

2.1. Функция и конструкция в формообразовании

Выразительность функции в объектах дизайн-проектирования является одной из важнейших задач в дизайне и его основным принципом. В архитектонике исследуются возможности образного моделирования исходя из функции объекта.

Принципы художественной выразительности конструкции разрабатывали многие художники, архитекторы и искусствоведы (Г. Земпер, Г. Вёльфлин, В. Гропиус, Ф. Л. Райт, Я. Чернихов, Л. Н. Безмоздин, В. И. Глазычев, А. В. Иконников, В. Ф. Маркузон, Г. Б. Минервин и др.).

Как писала Н. К. Махнач в «Архитектонической выразительности технических структур» (2001, с. 10–11), «…конструкция была осознана как один из важнейших факторов дизайнерского (художественно-конструкторского) формообразования. Конструктивная форма утвердилась как эстетическая ценность, выражение внутреннего содержания (усилия, нагрузки и т.д.) объекта, способ получения его целостной, тектонически выразительной формы. Такая точка зрения определила профессиональное мировоззрение дизайнеров: конструкция как принцип формообразования и главный способ решения конкретных проектных задач». Согласно тому же автору, «формообразующим принципом в дизайне является не конструктивное построение объекта само по себе, а смысл (образ), то есть конструкция должна выполнять функцию передачи смысла (образа). Это значит, что структура объекта в дизайне строится не на реальных

конструктивно-функциональных связях, а на художественно-композиционных принципах выразительности, подчиняясь законам психологии художественно-образного восприятия предметных форм.

Конструкция, являясь неотъемлемой частью предметного содержания, может и должна рассматриваться как одно из средств создания выразительной художественно-образной формы» (с. 12).

Синтез конструкции и материала с позиции их художественно-образного выражения представляет собой предмет изучения архитектоники. Существует жесткая зависимость между конструкцией изделия и материалами, из которых она создается, технологией обработки материала и способами констукторско-технологического моделирования. Так, многообразие кирпичных строений в архитектуре базируется на модульном принципе, где кирпич – первичный модуль сложной системы. Модульная система позволяет создавать практически неограниченное в рамках одного или нескольких модулей разнообразие материальных форм. При этом сохраняется неизменная технология кирпичных строений (кладка, раствор).

Изменение технологии в некоторых случаях вообще невозможно или нецелесообразно (нецелесообразны и нетехнологичны очень длинные кирпичи). Нелогично представить деревянные кирпичи, скрепляемые известковым раствором. В некоторых случаях изменение технологии может привести к неожиданным конструктивным решениям. Необычное комбинирование материалов и конструкций иногда используется в декоративно-прикладном искусстве и арт-дизайне.

Гораздо большее внимание уделяется изучению механизмов перехода одних материалов и конструкций в другие с сохранением функции и внешнего вида строения. Так, в архитектуре существуют примеры имитации деревянных строений каменными и наоборот. Тектоника позднебарочного костела Девы Марии в г. Заславль (1774 г.) и его вытянутые по вертикали пропорции объясняются внешним видом и пропорциями предыдущего деревянного парафиального храма. Необычные конструктивные решения каменной церкви женского Кутеинского монастыря под Оршей (XVII в.) возникли из-за осознанной имитации форм старого деревянного храма. В архитектуре и дизайне существует немало примеров имитаций технологий и материалов. Архитектоника, выявляя особенности конструкции и материала, имитацию как системное средство формообразования не использует.

Таким образом, формообразование объектов, предметных форм на уровне архитектоники невозможно мыслить без понимания особенностей материала, тех-

нологий обработки и особенностей конструкций и конструктивного решения. Оно также зависит от социокультурной составляющей и стилистики. Культурный фактор влияет на создание визуально целостных и привлекательных форм, связанных с системой представления о красоте, то есть эстетических моделей.

Представление о красоте связано с видением системы стиля, доминирующего в отдельно взятую эпоху, системами пропорций и средствами гармонизаций. Красота структурной каменно-кирпичной готики, в которой сам материал носил характер декора, очевидно, не идентична красоте строений эпохи Барокко. Оштукатуренные барочные дворцы и храмы маскируют строительный материал, который является лишь средством моделирования выпукло-вогнутых поверхностей, сложных раскрепованных карнизных тяг, криволинейных фронтонов, пучковых пилястр и прочих архитектурных элементов. Сравните образные особенности неоготического костела Св. Елизаветы (1910–1913 гг.) во Львове (Украина) и Петропавловского костела XVIII века в г. Глубокое (Беларусь) в стиле виленского барокко (рис. 2.1.1 и 2.1.2).

Конструктивизм в архитектуре выявлял конструкцию строения и его функцию во внешнем виде здания наиболее отчетливо (рис. 2.1.3). Поэтому этот стиль часто называется тектонически выразительным, поскольку в конструктивизме практически отсутствуют декоративные элементы. Общие образные особенности строятся на соотношении масс, величин, размеров и отношений разнообразных оконных проемов, лопаток, выступов, ритмического членения поверхностей. Возможности конструктивизма в архитектуре (в данном случае – произведение известного русского конструктивиста, архитектора К. Мельникова) представлены на рисунке 2.1.3, а. Исключительную конструктивную выразительность имеют металлоконструкции. Первые подобные конструкции из металла и стекла в свое время поражали современников. Помимо популярной Эйфелевой башни, прекрасным образцом конструкций конца XIX века является галерея машин на международной выставке в Париже 1889 г. (архитектор Коттансен, рис. 2.1.4).

Идеи конструктивизма повлияли на формирование концепции брутализма в архитектуре 1950-1980 гг. Согласно всеобщей истории искусств, «отправной точкой брутализма считаются проекты и теоретические работы архитекторов-англичан Элисона и Питера Смитсонов. Стиль распространился практически во всех странах Европы и мира, в том числе в США, Канаде, Японии, Бразилии, странах Скандинавии и СССР.

Брутализм, или необрутализм (от английского brutal – грубый) – течение в современной архитектуре, основанное на обнажении конструктивной схемы

сооружений, выявлении архитектоники масс зданий с ярким акцентом на структуру конструктивного строительного материала. Программным для направления является отказ от декоративных приемов, скрывающих естественную фактуру конструктивных материалов: стали, железобетона, кирпича, стекла. Формы подобной архитектуры подчеркнуто грубы, но вместе с тем совершенны в своей откровенности.

Для стиля характерны прямолинейные формы и откровенные (грубые) конструктивные решения. Исключая декорирование и отделку, данный метод позволяет выявить подлинные свойства материалов в самом их естественном состоянии. При этом архитектоника сооружения напрямую зависит от используемого материала. Можно сказать, что при таком подходе материал ведет за собой архитектора и показывает ему свои возможности.

Среди примеров брутальной архитектуры наиболее известны школа в Ханстентоне (1949–1954) и здание редакции журнала «Экономист» в Лондоне (1964), архитекторы Элисон и Питер Смитсон (Alison and Peter Smithson); институт Марчионди в Милане (Istituto Marchiondi) (1959), архитектор Витториано Вигано (Vittoriano Vigano); поселок Халлен, близ Берна (1961), Национальный театр в Лондоне, комплекс института UMass Dartmouth в Дардтмуде (США), архитектор Пол Рудольф (рис. 2.1.5). Особенности брутализма в архитектуре представлены на рис. 2.1.6, а рис. 2.1.7 демонстрирует брутализм в дизайне мебели.

Примером тектонической и архитектонической выразительности, синтеза конструкции и материала является деревянное зодчество. Разнообразие форм базируется не столько на особенностях технологии, сколько на конструктивных возможностях материала, климатических условиях и культурных ориентирах. Достаточно сравнить деревянные памятники архитектуры XVII в. в Смолянах (Беларусь, Оршанский район), Ужгороде и Дрогобыче (Украина) (рис. 2.1.8 – 2.1.10). Эти храмы тектоничны, все элементы являются конструктивными и формируют единый образ. Очевидно, что сам по себе тектонический принцип недостаточен для понимания непосредственных закономерностей выстраивания именно таких образов и структур, мало объясняет художественную и культурную ценность памятников. Таким образом, архитектоническая выразительность – это выразительность функциональных, культурных, эстетических акцентов. Сакральная функция постройки должна определенным образом выражаться в тектонике, как бы выделяя ее (постройку) из ряда других и имеющих другие функции.

Наряду с терминами «тектоника» и «архитектоника» и принципами организации (архетектоническая, тоническая, тектоническая и архитектоническая)

используются термины «тектоничность», «атектоничность» и «архитектоничность», которыми обозначают свойства объектов.

Под атектоничностью понимается умышленное нарушение ясной визуальной модели объекта, когда визуально маскируется материал, структура и конструкция формы, наблюдается нарушение логической взаимосвязи внутреннего и внешнего, преобладает декоративный принцип моделирования формы, нарушается выразительность функции. Элементы атектоничности наблюдаются во многих памятниках архитектуры и отслеживаются в различных исторических архитектурных стилях. Однако атектоничность не следует отождествлять с так называемой «плохой формой», атектонические элементы могут обогащать визуальную форму и делать ее неповторимой. Безусловно, речь идет о мере использованных средств выразительности и профессиональном чутье автора или проектировщика.

Тектонически правильный объект, наоборот, может не иметь высоких эстетических показателей и не являться архитектурным достижением. Советская типовая архитектура эпохи функционализма 1960–1980 гг. тектонична, конструктивна и на первый взгляд достаточно функциональна, но этих качеств недостаточно, чтобы такая архитектура оказывалась достижением искусства. Между тем, тектонический принцип трактовки архитектурной формы породил множество неординарных идей в проектной практике.

Атектоничность как основной принцип формообразования проявилась в архитектуре в стиле «деконструктивизм» конца XX – начала XXI вв.

Деконструктивизм – направление в современной архитектуре, основанное на применении в строительной практике идей французского философа Жака Деррида о возможности архитектуры, которая вступает в конфликт, «развенчивает» и упраздняет саму себя. Дальнейшее развитие эти идеи прослеживаются в периодических изданиях Рема Колхаса. Манифестами деконструктивизма считаются пожарная часть «Витра» Захи Хадид (1993) и музей Гуггенхейма в Бильбао Фрэнка Гери (1997). Другим источником вдохновения деконструктивистов является советский конструктивизм 1920-х гг. Для деконструктивистских проектов характерны визуальная усложненность, неожиданные изломанные формы, подчеркнуто агрессивное вторжение в городскую среду (рис. 2.1.11). В качестве самостоятельного течения деконструктивизм сформировался в конце 1980-х гг. (работы Питера Эйзенмана и Даниэля Либескинда).

Вне зависимости, создается ли ясная тектоническая модель или визуально разрушающаяся деконструктивистская форма, для них важными составляющими являются композиционные принципы организации: симметрия-

дисимметрия-асимметрия; ритмические ряды; нюанс-контраст-тождество; статика-динамика и.т.д. Каждая из категорий композиции служит для визуального выражения отдельных свойств проектируемого объекта. Так, свойство «величие» достигается симметрией, статикой, укрупненными пропорциями, четкими ритмами, геометрической пластикой. Свойство «веселье» – контрастами по форме и направлению, сложной динамикой, скульптурной пластикой.

Важную роль в образотворчестве играют цвет и фактура, но при создании архитектонических моделей эти средства образной организации, как правило, не учитываются, оказываясь второстепенными, поскольку они в меньшей степени выражают основные конструктивные свойства формы.

На восприятие художественной формы влияют исторические и психологические аспекты художественной выразительности. В первую очередь это касается зрительного восприятия – предметная форма воспринимается человеческим глазом, а сама по себе, без субъекта восприятия, существовать не может, поскольку теряется ее смысл и назначение. Следствием общих законов визуального восприятия являются закономерности создания композиционно целой и гармоничной формы. Известно, что в основе визуального восприятия лежат две закономерности, по которым глаз стремится сводить и обобщать разрозненные элементы в целое и, одновременно, различать элементы этого целого, составные части. Целое определяется как система частей, организованных в определенном порядке или структуре. Следовательно, структуризация является средством создания целого. Допустим, микроструктура устанавливает такие немаловажные визуальные свойства формы как характеристики поверхности (фактуры, текстуры). В таком случае говорится о конструкции из материала пористой структуры. В свою очередь структура объекта задается его конструкцией, а конструкция (в дизайн-проектировании) – функцией. Структуризация в композиционном формообразовании соответствует конструированию в проектной деятельности.

Психологический аспект художественной выразительности заключается в способности предмета вызывать чувственные переживания у субъекта восприятия. Причем следует учитывать как общие характерные принципы восприятия, так и специфические. Небольшая кубическая архитектурная форма оказывается незаметной за счет своей статичности и спокойствия. Многократное укрупнение пропорций этого куба до монументального архитектурного строения приводит к появлению у зрителя ощущения подавленности и тяжести за счет размеров и величия кубической статичной формы.

Большинство людей с легкостью распознает визуальное выражение таких разнокачественных свойств как опасность, болезнь, мягкость, пластичность и пр. В процессе распредмечивания эти свойства формализуются и переводятся на язык композиционной и пластической выразительности.

В некотором смысле присвоением объектам новых свойств занимается стайлинг. Автомобиль лишь только выглядит сверхмощным или гоночным, не являясь таковым конструктивно. Архитектоника, занимаясь формированием выразительных конструкций, может уже на этапе конструкции моделировать необходимые свойства объекта, например точность, быстроту, мощность на уровне ассоциативно-эмоционального языка.

Верно и то, что выразительность – это способ активизации чувственного восприятия. Визуально цельная конструкция, обладающая достаточной выразительностью, безусловно, вызывает у субъекта восприятия чувства, влияя на воображение, представление и видение мира.

Также выразительность понимается как степень визуальной выраженности содержания в предметной форме, которым является его первичная и вторичная функции. Если первичная функция отвечает на вопрос «для чего это?», то вторичная – «какой это?». То есть проектировщик выражает не только прямую функцию вещи, но и привносит дополнительные смысловые коннотации, выражающие некоторые свойства предмета проектирования, отличающие его от других подобных.

Характер и соотношение понятий «форма» и «содержание» в предметных структурах не всегда равны и зависят от возможностей конструкций и их функций. Известно, что содержание организует форму, форма отражает содержание. Чем сложнее содержание, тем сложнее внутренняя структура, но не всегда внешняя форма. Архитектонический принцип в дизайне визуально выражает содержание, конструкцию, технологию и материалы (рис. 2.1.12).

Формообразующим принципом в дизайне является не конструктивное построение объекта само по себе, а образ, где конструкция должна выполнять функцию передачи смысла (образа). Это значит, что структура объекта в дизайне строится не только на реальных конструктивно-функциональных связях, а на художественно-композиционных принципах выразительности, подчиняясь законам психологии художественно-образного восприятия предметных форм.

Рис. 2.1.1. Львов. Неоготический костел Святой Елизаветы

Рис. 2.1.2. Глубокое. Петропавловский костел

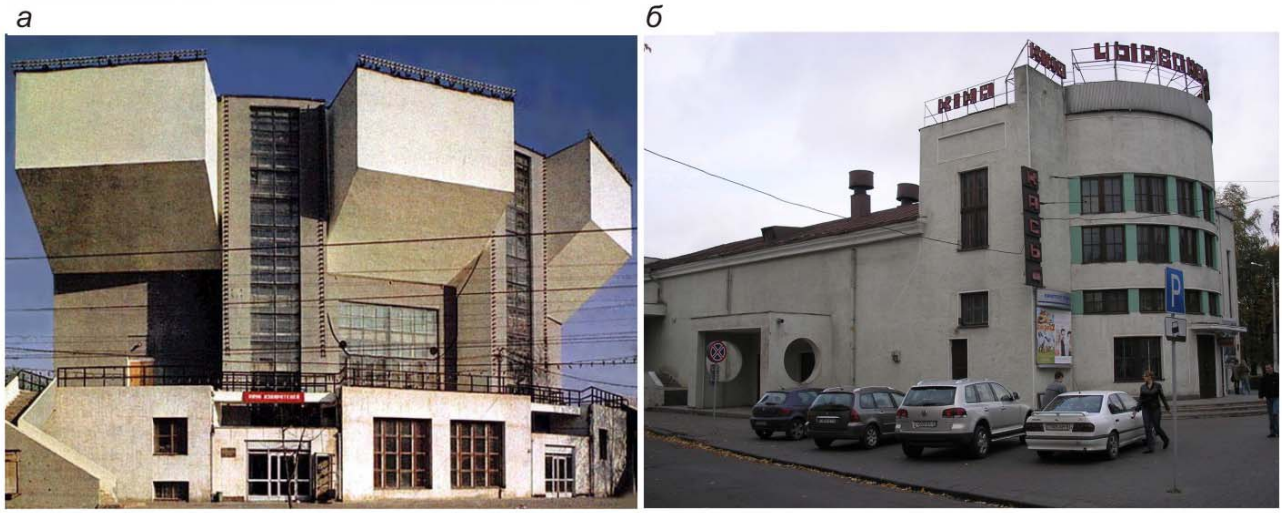


Рис. 2.1.3. Конструктивизм: а) архитектура К. Мельникова; б) Могилев. Кинотеатр

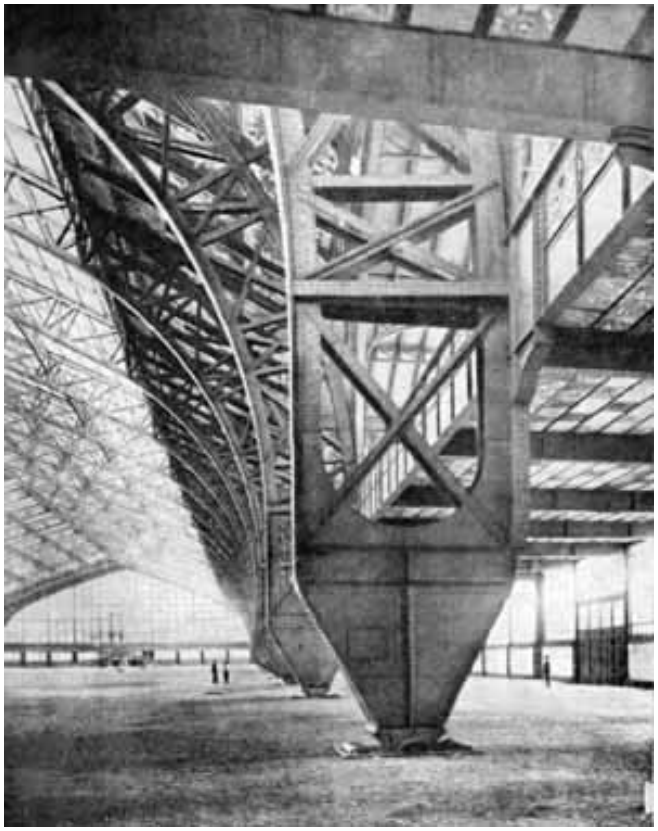


Рис. 2.1.4. Париж. Галерея машин (1889 г.)

Рис. 2.1.5. Брутализм в архитектуре. Комплекс Дартмутского университета

Рис. 2.1.6. Брутализм в архитектуре. Здание в г. Бостон

Рис. 2.1.7. Брутализм в дизайне мебели

Рис. 2.1.8. Смоляны. Спасо-Преображенская церковь, XVII век

Рис. 2.1.9. Деревянная церковь Св. Николая из д. Шелестово в скансене г. Ужгорода (Украина)

Рис. 2.1.10. Дрогобыч (Украина). Деревянная церковь Св. Юрия XVII века

Рис. 2.1.11. Деконструктивизм в архитектуре

Рис. 2.1.12. Выразительность конструкции: а) бетонные конструкции заводских помещений; б) конструктивность горки-комара; в) конструкция робота на выставке «Дизайн-биржа» 2007 (г. Минск)

2.2. Архитектоника и культурно-исторические аспекты художественной выразительности языка архитектуры

Соотношение композиционных приемов с конструкцией, материалами, технологиями, стилем, культурными и национальными традициями, географическими и региональными особенностями порождает действительно неисчерпаемый репертуар образно-архитектонической организации.

Проследим, как региональные, национальные и временные составляющие изменяют образные характеристики образ одного и того же стиля со сменой материала и конструкции. Для примера возьмем готический стиль культовых сооружений.

Готика (от итал. gotico – непривычный, варварский, Goten – варвары) – направление в искусстве и архитектуре XII–XV вв., а также период в истории Европы. Этот термин ввел Дж. Вазари, чтобы обозначить период, предшествовавший эпохе Ренессанса, но отличающийся от романской культуры раннего Средневековья. Готика зародилась на севере Франции в XII в., откуда с течением времени распространилась по всей современной Центральной Европе. Готический стиль, попадая на различные территории, претерпевал существенные изменения, в результате чего возникали региональные готические стили (итальянская, испанская, немецкая готика), кроме того, генезис этого стиля во времени позволил выделить раннюю, зрелую и позднюю готику. В Восточную Европу (Польша, Украина, Беларусь) готика пришла несколько позже, в XV–XVI вв., на территории Англии готический стиль в XVII в. вновь оказался доминирующим в архитектуре.

Образные особенности готики сложились из-за ряда конструктивных открытий и развития европейской школы зодчества. Главным из таких открытий оказалось ребро жесткости, уменьшающего вес сводов, толщину стен, колонн, что позволило возводить более высокие и длинные здания. Фактически готическая архитектура – это каркасная система соподчиненных ребер жесткости, равномерно распределяющих нагрузку конструкций зданий. Конструктивно выразительные, скелетообразные готические храмы, устремляющиеся к небесам, оказывали сильнейшее эмоциональное воздействие на своих современников. Не случайно готика позднее получила эпитеты «огненной» или «пламенной» – действительно, экспрессивная динамика снизу вверх, вытянутые по вертикали пропорции готического собора вызывают ассоциации пляшущего могучего пламени.

Ребро жесткости легло в основу всех конструктивных элементов зданий готики: в отличие от романской архитектуры, полукруглые своды сменились крестовыми, дополнительно укрепленными линиями или сетками нервюр; круглые или квадратные в сечении колонны стали крестовыми; полукруглые арки и оконные проемы стали стрельчатыми, заостренными; стены стали тоньше и жестче за счет приставленных к ним под углом контрфорсами, на которые, к тому же, опирались и аркбутаны, дополнительно разгружающие напряжение сводов и стен. Дополнительную выразительность готике сообщили новые эле-

менты декора (трилистники, оконные розы, разнообразные орнаментальные мотивы) и архитектурные детали (пинакли, вимперги, тимпаны, архивольты и др.). На месте опоры аркбутана на контрфорс ставился пинакль – завершенная остроконечным шпилем башенка, имеющая собственное конструктивное значение. Тимпан – это полукруглая или треугольная ниша над входом, порталом, внутреннее поле фронтона. Тимпаны часто украшали скульптурными группами – архивольтами. Вимперги представляли собой остроконечный треугольный щипец над порталами или оконными проемами.

Очень высокие остроугольные крыши зданий (порой их высота намного превышала высоту помещения), вытянутые башни с острыми шпилями-завершениями формировали запоминающиеся черты готики.

Следует добавить, что вытянутость по вертикали готических форм была обусловлена не только особенностями конструктивных решений, но еще и особой системой пропорций, характерных только для этого стиля. Эта система пропорций строилась на использовании рядов иррациональных чисел (эти числа нельзя представить точно ни целыми, ни дробными, корни таких чисел не выражаются отношением двух целых чисел). Объясняется такая система пропорций тем, что готическое искусство во многом носило религиозный характер, а с метафизической точки зрения иррациональные числа относятся к тем неуловимым явлениям тонкого, божественного мира, которые не могут быть измерены с абсолютной точностью. Этот пример демонстрирует, насколько глубоко может быть связана внешняя визуальная форма с религиозными, идеологическими и культурными системами. В этой связи отметим, что и само устройство христианского храма является иносказательной иллюстрацией библейского устройства божественного мира, в котором сам храм – это не только дом Бога, но и ковчег для спасения христиан. В тектонику храма закладывалось даже конфессиональное различие: в византийско-греческой и православной традиции храм в своем плане представляет собой равноконечный греческий крест, тогда как в римско-католической традиции трансепт (поперечный неф храма) размещается ближе к алтарной части храма, тем самым образуя в плане латинский вытянутый крест.

Готический собор XIII–XIV вв. в Страсбурге, ярко иллюстрирующий период зрелой готической архитектуры северной Европы, представлен на рис. 2.2.1, а. На следующих иллюстрациях – готические костелы XIV–XV вв. села Четфалва и г. Хуст украинского Закарпатья, их сдержанные монументальные формы контрастно украшены высокими звонницами с характерным для региона деревянным спичастым завершением (рис. 2.2.1, б, в). Троицкий костел в

деревне Ишкольдь середины XV в. (Беларусь, Барановичский район) является ценнейшим памятником готической архитектуры Беларуси, в его суровых северных статичных формах отражаются региональные особенности, а наличие оборонной функции делает этот храм уникальным для европейского зодчества XV в. (рис. 2.2.2, а).

Традиции готической архитектуры в отдельных регионах Европы сохранялись вплоть до конца XVIII века. Этим временем датируется большинство готических деревянных храмов украинского Закарпатья, некоторые из которых сохранились до наших дней и являются памятниками деревянной архитектуры мирового масштаба. Например, церковь Святой Параскевы (1753) в селе Александровка (Хустский район, рис. 2.2.2, в), церковь Святого Николая (1779) в селе Данилово, поражающая не только экспрессивной тектоникой, но и высотой звонницы, составляющей 35 м. (рис. 2.2.2, б), Михайловская церковь (1666–1668) в селе Крайниково, наиболее древняя из сохранившихся церквей готической группы (рис. 2.2.2, г).

В период романтизма в искусстве и культуре возникает новый интерес к историческим стилям, в том числе готике, а новые архитектурные проекты в готическом стиле стали называться неоготикой. Наиболее масштабными на территории современной Беларуси являются неоготические костелы Святой Троицы в д. Видзы (архитектор В. Матулевич, 1914) и д. Гервяты (архитектор А. Альшаловский, 1899 – 1903). Двухбашенный костел Святой Троицы в деревне Видзы (Браславский район) является самым высоким неоготическим храмом в Беларуси (высота вместе с высотой крестов – 76 м), он поражает своими пропорциями и нарастающей от фундаментов динамикой ступенчатых контрфорсов, стрельчатых оконных проемов, ступенчатых щитов и спичастых каркасных башен (рис. 2.2.3). Троицкий костел в д. Гервяты обладает исключительной визуальной выразительностью за счет богатого декора и совмещения красного кирпича с белой оштукатуренной поверхностью. Этот храм, кроме высокой художественной ценности, является еще и настоящей энциклопедией готических архитектурных приемов (рис. 2.2.4).

Уникальным по своим образным и художественным характеристикам является храм Святого Семейства в Барселоне, строящийся с 1882 г. по проекту знаменитого архитектора Антонио Гауди (рис. 2.2.5, а). Храм наглядно иллюстрирует творческое переосмысление архитектором готики средствами бионического, природного формообразования, в результате чего общие готические черты храма сохраняются при превалировании собственно оригинальных архитектурных приемов Гауди.

Буддийский храм в Вот Ронг Хуне хоть и построен не в готическом стиле, однако своей динамичностью и декоративными элементами создает легкое ощущение готичности этого памятника современной традиционной восточной архитектуры с элементами бионики (2.2.5, б). Острота и колкость элементов, их сложность и вертикализм, ощущение того, что храм создан изо льда и снежинок напоминает о пылающей фантазийной готике.

С 1945 по 1986 гг. велось строительство кафедрального собора в столице Исландии Рейкьявике (архитектор Гидион Самуэльсен, рис. 2.2.6). Крупномасштабный величественный собор представляет собой неомодернистскую трактовку готической архитектуры. Проекты в подобном стиле называются современной постготикой, которую используют не только в культовом зодчестве, но и в гражданском строительстве (офисные небоскребы, жилые дома). Постготический храм из стекла и металлоконструкций украсил Гарден Гроф в Калифорнии (США). Помимо выразительного силуэта (рис. 2.2.7 а), интересны и конструкции интерьера храма (рис. 2.2.7 б).

Готико-бионические черты содержит новый храм в уже упомянутом закарпатском селе Четфалва (рис. 2.2.8), помимо готических тонов привлекает внимание и свободная «живая» компоновка архитектурных объемов храма.

На примере готики проиллюстрировано образное изменение исторического стиля в зависимости от материала, технологии, времени и региона возведения. Проследим выразительные возможности одного материала в зданиях с единой функцией на протяжении разного времени и регионов. В качестве примера рассмотрим архитектоническую выразительность традиционной деревянной храмовой архитектуры. Одна функциональная принадлежность и один конструктивный материал в зависимости от региональных и культурных особенностей порождают необычайное образное и стилистическое разнообразие. Остановимся на сопоставлении избранных памятников деревянной архитектуры России и Украины (деревянное зодчество Беларуси будет рассмотрено в следующем разделе).

Монастырский ансамбль в д. Кижи (Медвежьегорский район, Российская Федерация) является памятником всемирного наследия ЮНЕСКО. Этот комплекс иллюстрирует все богатство русской православной традиции как никакие другие памятники архитектуры русского севера, Уникальные храмы (как и ряд деревянных храмов Беларуси и Украины) строились только с применением деревянных креплений без единого гвоздя. В результате чего возникали удивительные и живописные храмовые комплексы, например в Кижах (рис. 2.2.9) включающий Преображенскую церковь (1714) Покровскую церковь (1764) и колокольню (1863).

Следующие иллюстрации отражают разнообразие форм деревянного культового зодчества украинского Закарпатья, в котором выделяют бойковский (рис. 2.2.10, а, г), лемковский (рис. 2.2.10, б) и гуцульские стили (по названиям карпатских народностей), а также барочный (рис. 2.2.10, в) и готический стили (рис. 2.2.10, д). К последнему относят уникальную готическую звонницу XVIII в. в селе Четфалва (рис. 2.2.10, д).

Выдающимся памятником деревянной архитектуры Львовского региона и всей Украины является комплекс церкви и звонницы в г. Дрогобыче (Львовская область). Церковь Святого Юра была построена в 1657 г., а звонница – в 1670 г. (рис. 2.2.11).

Отдельно стоящие храмовые звонницы (рис. 2.2.12) также привлекают интерес исследователей деревянной архитектуры, так как при довольно простой утилитарной функции разнообразию деревянных звонниц, их форм, пропорций, конструктивных решений можно только удивляться. Сравните конструктивные решения звонниц одного культурного региона Львовщины: звонницы XVII в. церкви Вознесения Честного Креста в Дрогобыче (рис. 2.2.12, б) и звонницы Михайловской церкви 1663 г. в деревне Исайи (рис. 2.2.12, в).

Одной из самых ценных звонниц, по мнению украинских ученых, является церковная звонница в селе Ясеница Замковая (Старосамборский район, Львовская область) (рис. 2.2.12, г). Монументальная деревянная звонница возводилась в 1790 г. (при более старом храме 1667 г., который не сохранился), сохранив, при этом, традиционную тектонику подобных звонниц XVI–XVII вв. Подобное конструктивно-тектоническое решение наблюдается и у звонницы Михайловской церкви в селе Исайи (рис. 2.2.12, в). Эта звонница более вытянута и не кажется тяжелой, а аркатурами украшены три верхних яруса, два из которых – восьмигранные в сечении. Говоря о форме и конструкции храмовых звонниц, следует учитывать, что их конструкции должны были быть рассчитаны на вес и размеры колокола и их количество. Кроме того, их размеры зависели от того, каким образом осуществлялся колокольный звон. Там, где в колокол звонили языком, звонницы были узкие и вытянутые, а там, где раскачивали сам колокол, увеличивался ее внутренний объем.

Рассмотрим современные архитектонические решения в архитектуре на примере выставочных павильонов – сложных комплексов различных функциональных зон. При одной общей функции богатство материалов и современных технологий порождает обилие конструктивных решений. Некоторые оригинальные проекты будут представлены ниже.

Наиболее ярко отражают концепции современной архитектуры выставочные павильоны Всемирной выставки в Шанхае в 2010 г. Каждое государство стремилось привлечь к себе внимание новым архитектурным ходом, необычным решением. Большинство созданных там проектов отражает отход от традиционной формулы выражения содержания формой, соответствия внешнего пространства внутреннему, но в то же время акцент смещается на новизну идеи и вызываемый ею эмоциональный резонанс. Например, павильон Великобритании выглядит, скорее, фантастическим пустынным пейзажем, украшенным удивительной звездой из 60 000 нитей отповолокна (рис. 2.2.13, а–в). Эти нити, по замыслу автора проекта Томаса Хезервика, выражают сущность современных информационных технологий и систем коммуникаций в целом. Особенно эффектно этот павильон выглядит в ночное время суток, когда нити-световоды образуют призрачное сияние.

Павильон Германии демонстрирует решение в духе деконструктивизма, с оригинальной трактовкой скадчатого, фрактального пространства (рис. 2.2.13, г). В противоположность складчатым фракталам формируется цельный образ павильона Финляндии, представляющий собой массивную круглую срезанную форму, созданную из множества мелких одинаковых белых модулей, которые напоминают рыбью чешую. Белая круглая форма ассоциируется со скандинавским холодом, чистым воздухом и экологичностью в целом (рис. 2.2.14, а).

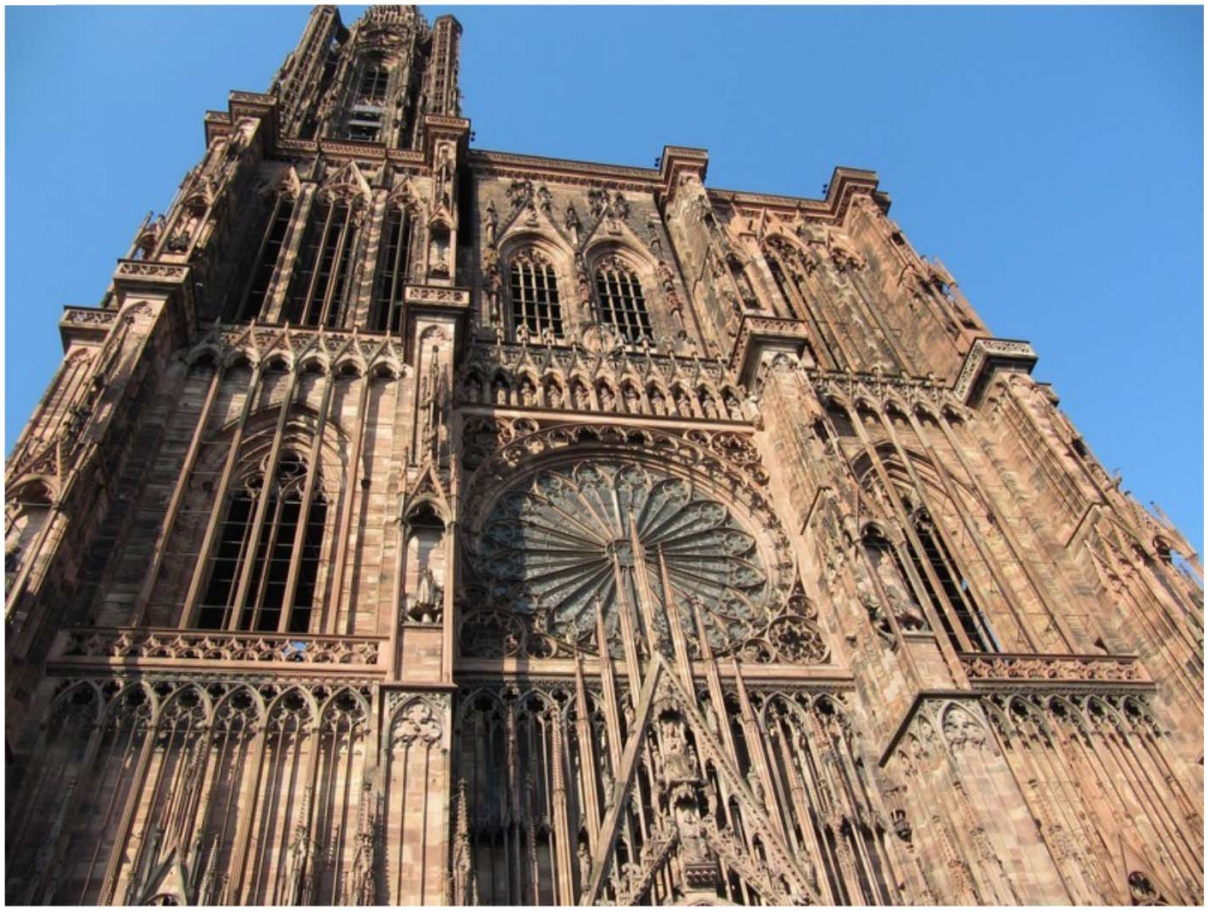
Причудливая красная «дырявая» стена украшает павильон Турции (рис. 2.2.14, б). Примечательно, что она является внешней формой, оболочкой, никак не связанной с выставочным помещением за ней. Мягкие скругленные разных размеров дырки стены напоминают о традиционных ремеслах Турции, керамике, ручном «живом» труде и даже как бы неуловимо складываются в национальные турецкие орнаменты. Так достигается визуальная выразительность внешней формы, светотеневая игра разных форм и объемов, почти природных бионических ритмов с легкой реминисценцией в «мягкие формы» с картин Сальвадора Дали.

Экологический подход в архитектуре исключительно наглядно и образно демонстрирует павильон Испании (рис. 2.2.15). На кольцеобразную каркасную металлическую конструкцию крепятся тысячи экологически чистых ковриков из природных материалов (рис. 2.2.15, а, б). Интересно, что и здесь внешняя форма не соответствует содержанию, но служит для эмоционального, визуального воздействия. Ценность архитектурного решения усиливается при ближай-

шем рассмотрении несущей металлической конструкции, достаточно сложной и высокотехнологичной (рис. 2.2.15, в).

Таким образом, изучение и памятников архитектуры прошлого, и обзор современного языка архитектуры демонстрируют неразрывное единство технологии, конструкции и материала, которые создают множество вариативных трактовок формы в пределах одного стиля или функции. Эти трактовки во многом зависят от географических условий, культурно-исторических традиций, философских и религиозных учений и мировоззренческих доктрин.

а



б

в

Рис. 2.2.1. Выразительность готики: а) собор в Страсбурге; б) костел в Четфалве (Украина); в) костел в Хусте (Украина)

Рис. 2.2.2. Выразительность готики: а) костел в д. Ишкольдь; б) церковь в д. Данилово (Украина); в) церковь в д. Александровка (Украина); г) церковь в д. Крайниково (Украина)

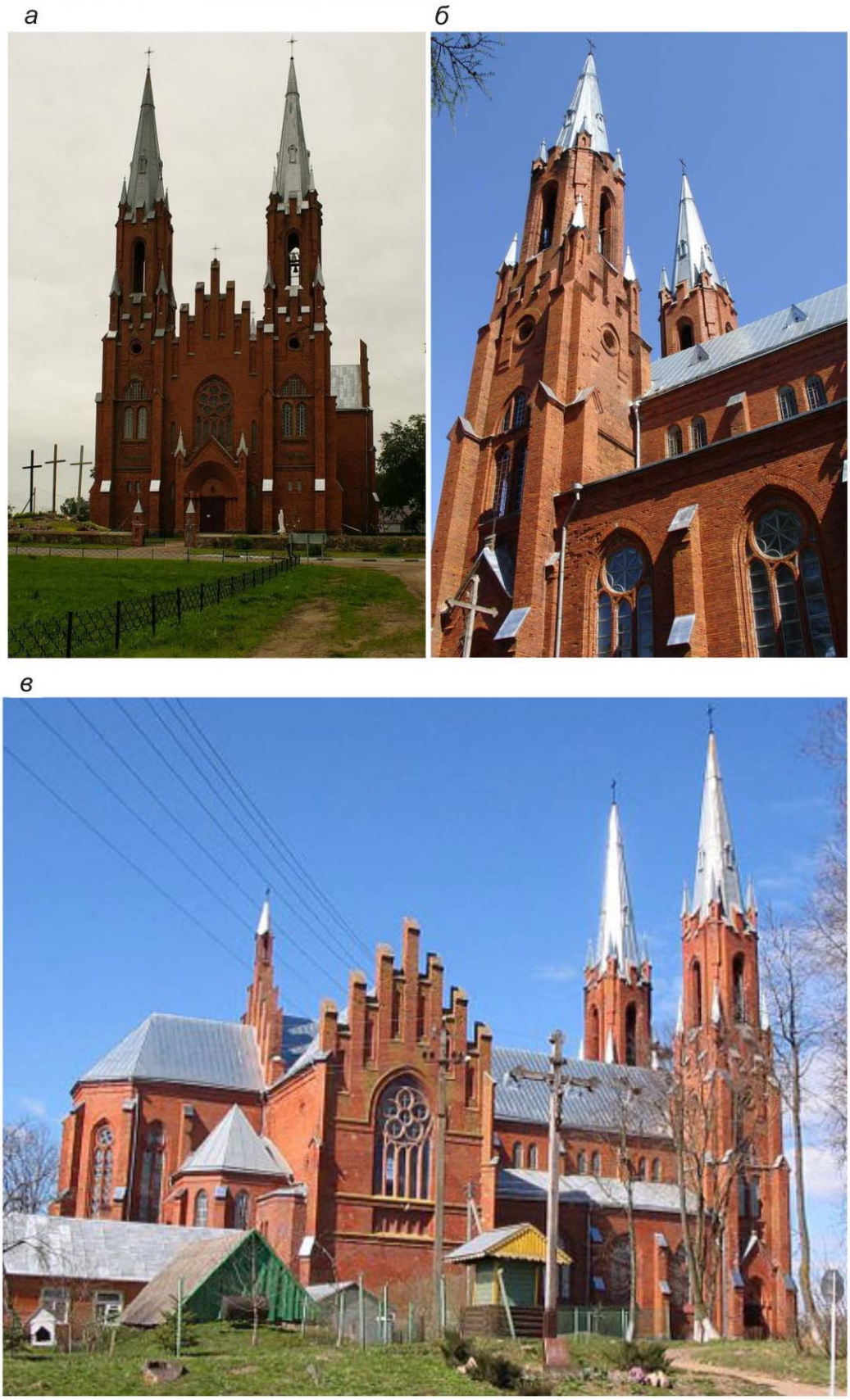


Рис. 2.2.3. Неоготика. Троицкий костел в д. Видзы

Рис. 2.2.4. Неоготика. Троицкий костел в д. Гервяты

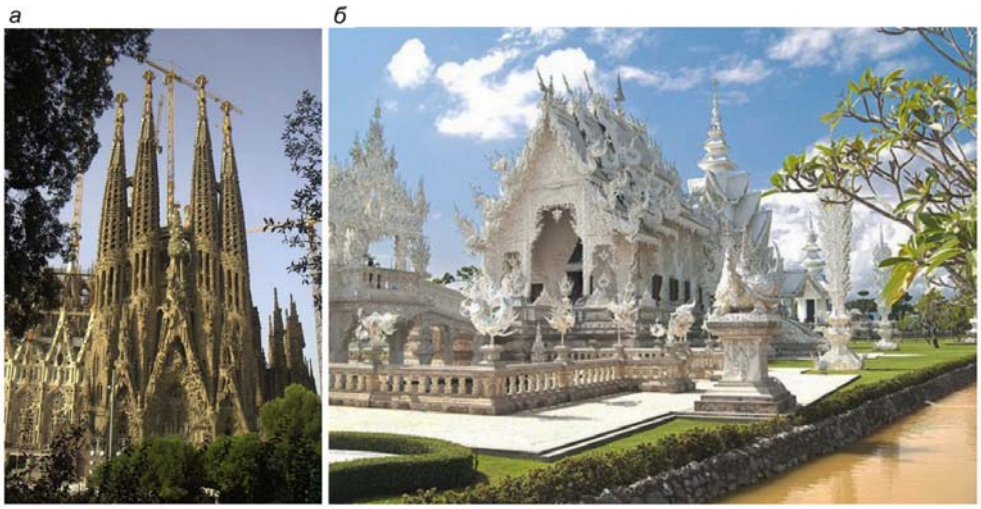


Рис. 2.2.5. «Бионическая готика»: а) храм Святого Семейства в Барселоне; б) буддийский храм в Вот Ронг Хуне

а

б

Рис. 2.2.6. Постготика. Собор в Рейкьявике

а

б

Рис. 2.2.7. Постготика. Храм в Гарден Гроф: а) внешний вид; б) интерьер

Рис. 2.2.8. Постогика. Новый храм в Четфалве
(на заднем плане – старый готический костел XIV века)

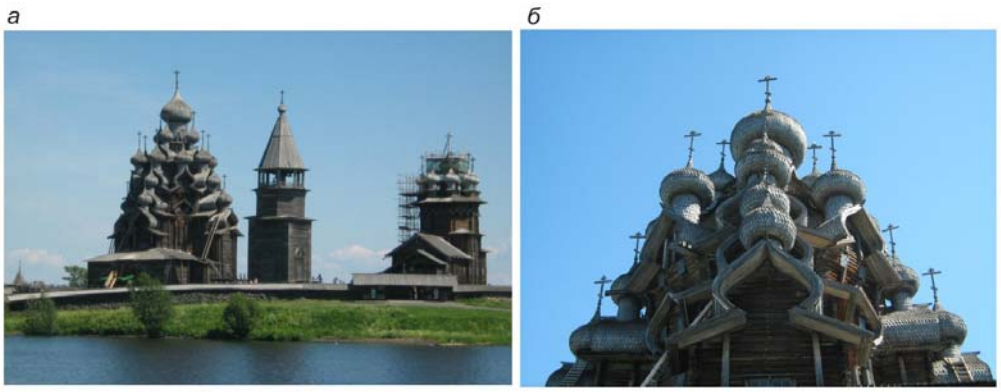


Рис. 2.2.9. Комплекс деревянного монастыря в Кижах (Россия)

Рис. 2.2.10. Художественная выразительность деревянных храмов Украины: а) бойковская церковь Св. Николая 1763 г. из села Кривки (Турковский р.); б) лемковская церковь Св. Владимира и Ольги 1831 г. из села Котань (Красненский р., Польша); в) барочная церковь Св. Николая XV-XVIII вв. в с. Колодно (Тячевский район); г) бойковская церковь Св. Михаила 1745 г. в с. Ужок (Великоберезнянский р.); д) звонница XVIII в. в с. Четфалва

Рис. 2.2.11. Дрогобыч (Украина). Церковь Святого Юрия

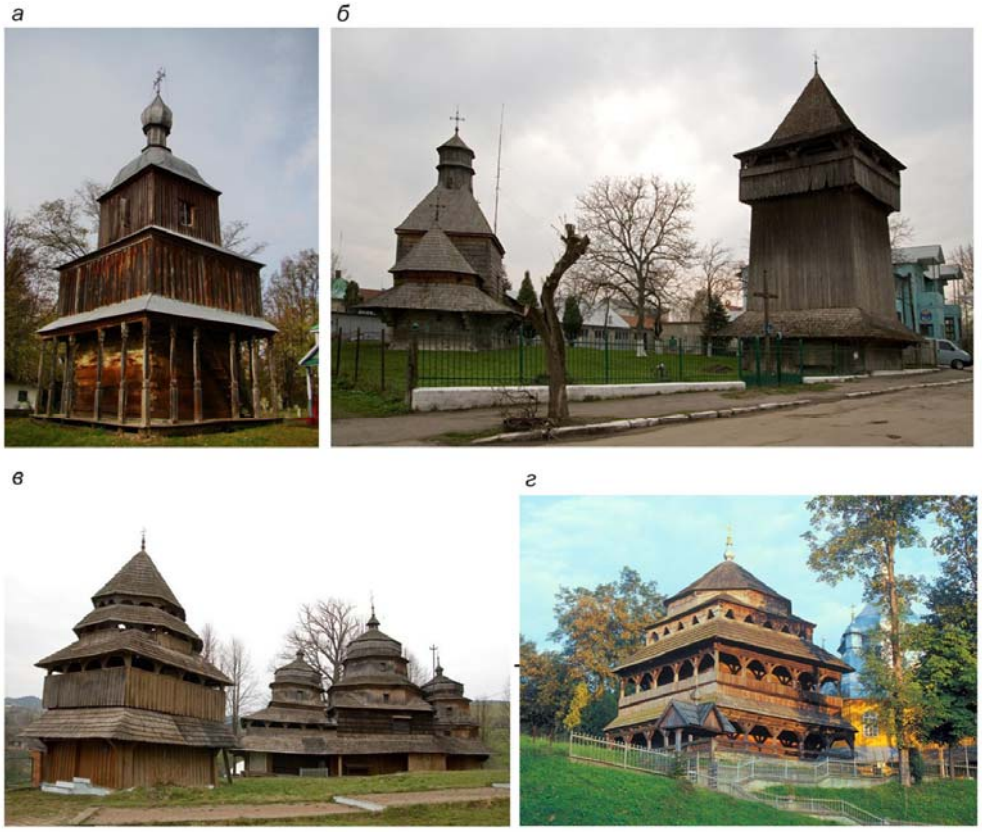


Рис. 2.2.12. Выразительность конструкций деревянных звонниц: а) звонница (Львовская область); б) звонница в Дрогобыче; в) звонница в д. Исайи; г) звонница в д. Ясеница Замковая (Украина)

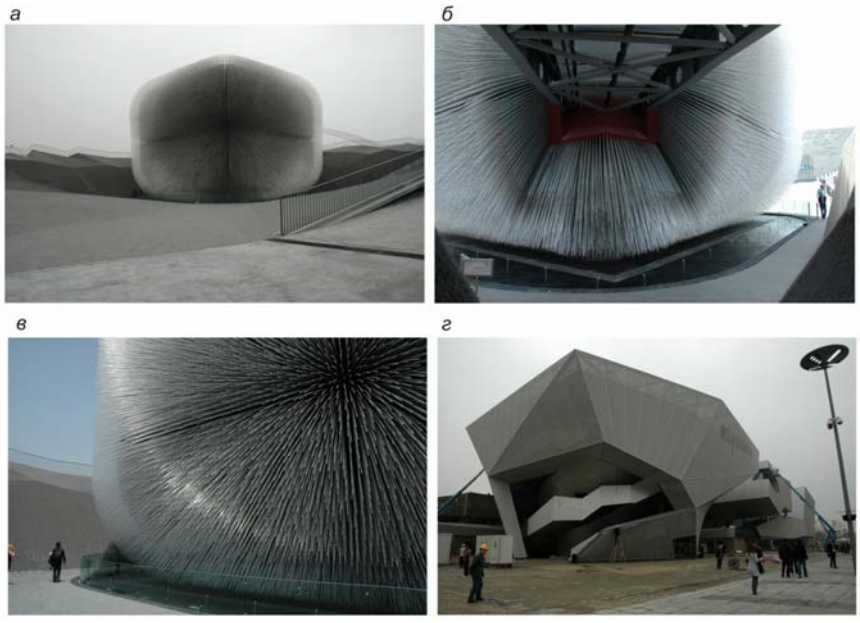


Рис. 2.2.13. Всемирная выставка 2010 г. в Шанхае: а) – в) павильон Великобритании; г) павильон Германии

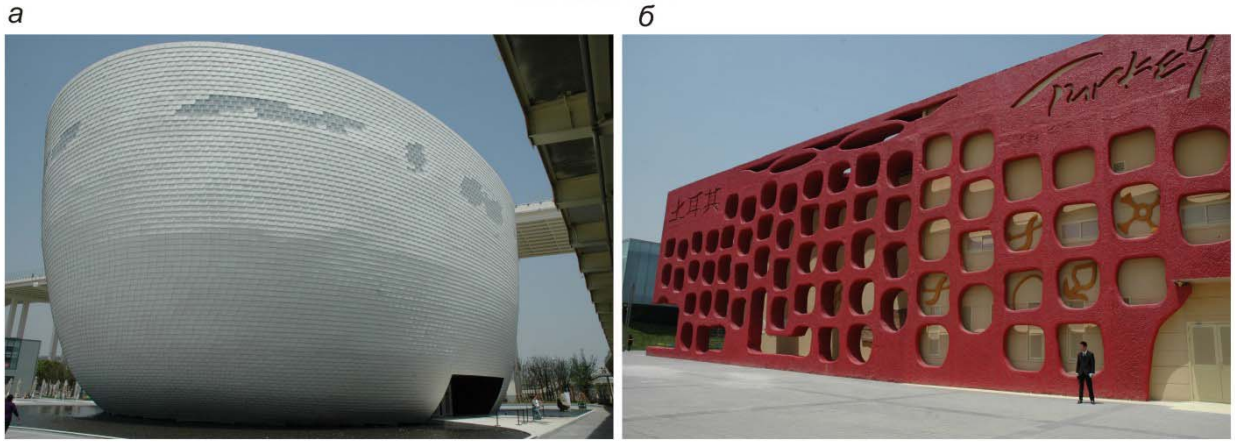


Рис. 2.2.14. Всемирная выставка 2010 г. в Шанхае:
а) павильон Финляндии; б) павильон Турции

Рис. 2.2.15. Всемирная выставка 2010 г. в Шанхае, павильон Испании:
а) общий вид; б) фрагмент; в) процесс строительства внутреннего двора;
г) фрагмент фасада

2.3. Архитектоническая выразительность белорусского национального зодчества

Исторические аспекты художественной выразительности обусловлены наличием выраженных культурных, региональных, национальных различий. Исторически сформированные способы видения материального мира и мира духовного, традиции, безусловно, оказывают серьезное влияние на интерпретационные матрицы субъектов восприятия (как каждого человека, так и общества в целом).

Необходимо отметить процессы взаимодействия исторических стилей, борьба традиций и новаторства, которые непосредственно отражаются в пред-

метах материального мира. Понятие визуальной устойчивости не изменяется по ходу истории, зато меняются или видоизменяются предметные аналоги, ассоциативно соответствующие этому свойству (рис. 2.3.1).

Если тектонические свойства считываются нами на уровне визуального и психофизиологического восприятия, то некоторые архитектонические свойства зависят действительно от системы мировоззрения (идеологии в широком смысле) личности. Это значит, что отдельные конструкции могут обладать некоторыми свойствами (например, изящностью), но не обретут такое определение (изящная конструкция) из-за отсутствия в этом обществе необходимых культурных кодов.

Особенности конструкций выражают не только функцию объектов и свойства материалов, но и отражают национальные традиции, менталитет, культуру. К примеру, в белорусских архитектурных традициях укоренились некоторые исторические мифы, оказав существенное влияние на организацию материально-предметного мира. Сарматизм и миф о сарматизме повлияли не только на духовную жизнь Беларуси XVI – XIX вв., но и отразились на предметах быта, процессуальных системах в обществе (исследования И. Г. Углика), в архитектуре («сарматское барокко», исследования Т. Габрусь), декоративно-прикладном искусстве и изобразительном искусстве («сарматский портрет», исследования Л. И. Тананаевой, А. Ю. Ходыко).

Предание о сарматском происхождении литовско-белорусской шляхты породило сарматскую мифологию и идеологию. Эти ментальные модели оказали влияние на образ жизни, в целом сформировав особенную социальную и культурную атмосферу. В такой атмосфере организация материально-предметного мира на всех уровнях отражала дух сарматизма. Это проявлялось в традициях оформления интерьера и экстерьера, в устойчивых формах шляхетского дома, одежды. Наконец, сарматизм проявился в изобразительном искусстве, декоративно-прикладном творчестве, увековечив себя в наивысший период своего расцвета в каменных мелодиях архитектуры. Отдельные элементы сарматизма повлияли и на традиции народного быта, искусства и архитектуры. На волне романтизма середины XIX в., роста национального самосознания сарматизм вновь возник в среде белорусской шляхты как «ностальгия рыцарства», причем именно «старосветский» сарматизм оказался признаком, характерным для земли Великого княжества Литовского, и особым национальным идентификатором. Романтизации сарматизма активно содействовали многочисленные деятели культуры и искусств. Сарматская культура вдохновляла великого поэта Адама Мицкевича, творчество которого буквально пронизано сарматизмом, что повлекло еще большую романтизацию этой шляхетской идеологии.

Сарматизм в архитектуре Беларуси оказал влияние на структуру, тектонику и визуальный образ ряда барочных комплексов, сформировав самостоятельное течение в мировой истории этого стиля. Примерами сарматского барокко является ряд культовых построек и комплексов XVII – XVIII вв.: костел Михаила Архангела монастыря августинцев в д. Михалишки (Островецкий район, Гродненская область) 1662–1700 гг., (рис. 2.3.2, а, б), костел Благовещения Девы Марии первой половины XVII в. при монастыре доминиканцев в г. Клецк (Минская область), Троицкий костел ордена кармелитов (1714) в д. Засвирь (Мядельский район), (рис. 2.3.2, в), фарный костел преображения Господня (1714–1723) в г. Новогрудке, (рис. 2.3.2, г), доминиканский костел Казимира в г. Столбцы (1623–1675), костел Сердца Иисуса ордена кармелитов в г. Глубокое (1636-1654), (2.3.2, д) и ряд других, не сохранившихся сегодня сакральных памятников. Для всех перечисленных храмов характерны сдержанные и могучие формы, визуально упрощенные и монументально-тяжелые. Сходство с замками им придает наличие двух мощных башен на главном фасаде (за исключением костела в Глубоком, у которого их четыре, что еще больше сближает этот храм с образом замка), сдержанный декор, небольшие оконные проемы, оборонительный барбакан, фланкирующий главный фасад (у костелов в Засвире и Михалишках). В отличие от других, более ранних уникальных памятников белорусского зодчества – храмах-крепостях (церкви в Сынковичах, Мурованке, Супрасли, костелы в Камаях и Кодене, бернардинский костел в Вильно), у храмов сарматского барокко башни обладают другим строением, не фланкируют в фортификационных целях углы храма, а служат эстетической составляющей оформления фасада. Так, при строительстве нового фарного костела в начале XVIII в. в Новогрудке старые каменные каплицы готического костела XIV века были аккуратно встроены в боковой фасад нового здания. Для их визуальной маскировки главный фасад храма с двумя массивными башнями был сдвинут вбок относительно центральной оси так, чтобы башенный объем перекрывал выступающие элементы XIV в. Это значит, что главный фасад воспринимался как театральная декорация, кулиса (кулисность вообще является одним из принципов барочной эстетики).

Отголоски сарматизма прослеживаются и в тектонике многих других барочных храмов Беларуси в виде выраженной мощности, монументальности, статичности.

В некотором смысле можно говорить и о «сарматском» дизайне в Беларуси как течении, отражающем национальные традиции. Современная визуализация «сарматского стиля» в дизайне чаще всего встречается в художественных приемах организации интерьеров ресторанов и кафе (например, рестораны «Госці», «Новый Несвиж», «Талака» в Минске) и отдельных произведениях

арт-дизайна и декоративно-прикладного искусства. Консервативность, традиционность и даже некоторая анахроничность сарматизма неслучайно приобретает все большую привлекательность в обществе, перенасыщенном минимализмом и хай-теком.

Обратимся к более раннему периоду истории архитектуры Беларуси, когда развитие готики и Ренессанса формировало основу будущей сарматской архитектуры. Яркими и самобытными чертами в национальной культуре обладают два стилистических направления белорусской архитектуры существовавшие в разные времена: 1) готико-ренессансная архитектура XVI–XVII вв.; 2) барокко, получившее название «виленское барокко» первой четверти XVIII века.

Готика, как архитектурный стиль Великого Княжества Литовского, появилась относительно поздно и пересеклась с развитием культуры Ренессанса, что привело к возникновению уникального сплава готических и ренессансных приемов в белорусском зодчестве.

Самым ярким представителем белорусской готики является удивительный в своей стилистической целостности замок магнатов Ильиничей в г.п. Мир (Кореличский район, Гродненская область) (рис. 2.3.3, а, в). Этот шедевр замкового строительства возводился в несколько этапов, поэтому, помимо аутентичных готических элементов начала и середины XVI в., замок содержит и ренессансные черты начала XVII в., когда он перешел во владения рода князей Радзивиллов.

Суровые статичные башни замка искусно украшены нишами различного размера с полукруглыми и лучковыми завершениями, дополнительная декоративность создается за счет контраста красного цвета кирпича и белой штукатурки ниш. Такой прием получил широкое распространение на территории Великого княжества Литовского и стал особенностью готико-ренессансной архитектуры Беларуси. Отметим, что ренессансный характер форм ниш и способа их организации на фасадах зданий органично сочетался с готической тектоникой этих построек, достигнув, тем самым, синтеза двух стилей в едином визуальном образе (рис. 2.3.3, в).

Особенность строения замковых башен заключается в том, что на квадратные в сечении нижние ярусы помещаются восьмиугольные в сечении верхние ярусы. Такой прием встречается в замковых башнях XVI-XVII вв. Новогрудка и Любчи (рис. 2.3.3, б), а также в башнях ряда культовых построек того же периода (например, костелов в Ружанах (рис. 2.3.4, а) и Клецке (рис. 2.3.4, б).

В г.п. Мир сохранился еще один интересный памятник рассматриваемого периода – костел Св. Николая (1599–1605). Он примечателен своеобразной тектоникой форм и тремя башнями на главном фасаде: две круглые боковые напо-

минают нам памятники оборонительного зодчества, а главная, квадратная в сечении, является доминантой храма (рис. 2.3.4, в). Основал костел в г.п. Мир князь Николай Христофор Радзивилл Сиротка, возводивший замки, монастыри и городские постройки в Несвиже, а также в других своих владениях. Два католических храма из наследия Радзивилла Сиротки являются выдающимися памятниками белорусской готико-ренессансной культуры: Троицкий костел (1585–1595) в д. Черновчицы (Брестский район), рис. 2.3.4, г и Петропавловский костел 1590-х гг. в д. Новый Свержень (Столбцовский район), рис. 2.3.4, д.

К готико-ренессансной архитектуре относятся костелы в д. Вселюб (Новогрудский район, 1442 г.) (рис. 2.3.5, а), д. Ишкольдь (Барановичский район, 1472 г.) (рис. 2.3.5, б) и костел в д. Гнёзно (Волковысский район, 1515–1523 гг.) (рис. 2.3.5, в).

При готической тектонике храмов, как и в случае с Мирским замком, в оформлении внешних фасадов (щит главного фасада костела в Ишкольди и башня костела в Гнёзно) присутствуют ренессансные приемы. Изначально стены этих храмов снаружи не штукатурены, в отличие от белых ниш, что давало известный декоративный эффект, который сегодня отсутствует в оштукатуренных костелах Ишкольди и Вселюба.

Уникальные готические черты сохранили частично перестроенные православные храмы: Борисоглебская церковь в Новогрудке (1517–1519 гг.) (рис. 2.3.5, г), собор Успения Пресвятой Богородицы в Вильно (1514–1516 гг.) (рис. 2.3.5, д) и Святого Духа в Кодене (1520–1530 гг.) (Польша), (рис. 2.3.5, е).

Готико-ренессансная культура на Беларуси породила ряд совершенно неподражаемых по своим образным характеристикам и исключительно ценных в истории зодчества церквей-крепостей. Эти храмы были приспособлены для обороны и походили на небольшие замки с угловыми башнями и бойницами. Как и приведенные выше памятники архитектуры, в них умело сочетались готические и ренессансные элементы, использовался знакомый декоративный прием – украшение белыми нишами красных кирпичных стен. Наличие четырех фланкирующих башен отличает эти храмы от оборонных храмов других народов.

Первой церковью-крепостью считается Софийский собор в Полоцке после его реконструкции в период 1434-1501 гг. На протяжении XVI в. в хронологической последовательности возводятся церкви-крепости в Супрасли (тер. Польши), (рис. 2.3.6, а), Сынковичах (Зельвенский район, рис. 2.3.6, б) и Мураванке (Щучинский район, рис. 2.3.6, г, д). Особая выразительность этих храмов достигается декорированием полукруглыми нишами высоких щитов главных фасадов, в сочетании с красным кирпичем стен и белой штукатуркой ниш и

других декоративных элементов. К сожалению, церковь в д. Мурованка частично утратила былую выразительность из-за перестройки в середине XIX в., когда был пристроен бабинец и надстроены фасадные башни, а щит полностью оштукатурен (рисунок середины XIX в., где можно увидеть аутентичный вид этого храма дан в приложении).

Виленский костел Святых Франциска и Бернарда (1506-1511 гг.) при монастыре бернардинцев также обладает признаками, присущими белорусским храмам-крепостям: четыре угловые башни, белые ренессансные ниши на красном готическом щите главного фасада, характерный декор, близкий декору Мирского замка (рис. 2.3.6, в). На этой же фотографии можно рассмотреть и еще один шедевр готической архитектуры – костел святой Анны, выдержанный в стилистике поздней готики и поражающий своими изящными пропорциями. Рядом с костелом Святой Анны размещена неоготическая звонница середины XIX в., представляющая собой стилизацию под готику, а за ними видны монументальные формы костела бернардинского монастыря. Сравнивая этот храм с костелом Святой Анны, хорошо видны различия между направлениями белорусской готики и поздней готики.

Готические и оборонительные архитектурные элементы прослеживаются и в более поздних культовых постройках вплоть до конца XVII века. Монументальными защитниками веры выглядят костел бернардинцев в Слониме (1639–1645 гг.), (рис. 2.3.7, а), парафиальный костел в д. Деревное (Столбцовский район, 1630), (рис. 2.3.7, б). В этих храмах еще прослеживаются реминисценции готики (граненые апсиды, контрфорсы, вертикализм), Ренессанса (полукруглые завершения оконных проемов и ниш).

Оборонный характер костелу Иоанна Крестителя в д. Камаи (Поставский район, 1603–1606 гг.) придают две круглые мощные башни с круглыми бойницами на главном фасаде (две другие башни алтарной части не сохранились), сдержанный наружный декор, толстые стены и приземистые пропорции (рис. 2.3.7, в).

Эпоха Барокко оставила после себя множество памятников архитектуры на Беларуси, некоторые из них иллюстрируют своеобразие развития этого стиля в наших землях. В первой половине XVIII в., помимо сарматского барокко, развилось и другое стилистическое направление, отличавшееся предельной экспрессией, динамичностью, пластичностью и утонченностью, получившее название «виленское барокко». В этом стиле возводились преимущественно культовые сооружения католической, униатской и православной веры на территории Беларуси, исторической Литвы и частично Правобережной Украины (например, Успенский собор Почаевской лавры 1771–1790 гг., рис. 2.3.8, а).

Характерными представителями виленского барокко выступают несколько возведенных или перестроенных в XVIII в. костелов в Вильно, столице Великого княжества Литовского: костел Св. Екатерины при монастыре бенедиктинок (реконструкция 1741–1743 гг.), (рис. 2.3.8, б, в), костел Св. Юрия монастыря кармелитов (реконструкция 1750–1755 гг.), костел Вознесения Девы Марии монастыря миссионеров (реконструкция 1755–1756 гг.), (рис. 2.3.8, г).

На территории современной Беларуси в стиле виленского барокко до настоящего времени сохранились униатский Софийский собор в Полоцке (реконструкция 1738–1750 гг.) (рис. 2.3.8, д), Троицкий костел в Глубоком (1740 г.), (рис. 2.3.9, а), перестроенный из сарматского барокко в виленское, костел кармелитов в г. Глубокое (реконструкция 1735 г.), (рис. 2.3.9, б), униатский Успенский собор (1743 г., восстановлен в 2009 г.) и униатская Воскресенская церковь в Витебске (1740–1750 гг., восстановлена в 2006 г.), (рис. 2.3.9, в), униатская Троицкая церковь в д. Вольна (Барановичский район, 1768 г.), (рис. 2.3.9, г), костел францисканцев (1740-е гг.) в Ивенце (рис. 2.3.9, д) и ряд других храмов.

К сожалению, не сохранились исключительные по своим художественным качествам униатские храмы в г. Орше и Березвечье (предместье г. Глубокое), (рис. 2.3.10, а), костелы доминиканцев в д. Волынцы и г. Друе, которые являлись подлинными шедеврами виленского барокко. В руинах лежит и другой выдающийся памятник виленского барокко – костел доминиканского монастыря в деревне Смоляны (Оршанского района), (рис. 2.3.10, б).

Как видно из приведенных иллюстраций, телескопические башни, пропорциональное уменьшение архитектурных масс снизу вверх, пучковые пилястры, сложно профилированные разорванные карнизы, утонченный декор и нюансная пластическая проработка позволили создавать динамичные формы виленского барокко. Признаками виленского барокко также является рустированный нижний ярус башен или фасада, выпукло-вогнутая конфигурация главного фасада, наличие так называемых фронтонов-диадем сложного контура, завершающих главный фасад, объем апсиды или трансепта. В отличие от позднего барокко, которому свойственна преимущественно горизонтальная динамика, в памятниках виленского барокко в разной степени доминируют вертикальные элементы, задающие динамику снизу вверх.

Наряду с расцветом виленского барокко в 1720–1750 гг., на территории Беларуси развивались и общеевропейские направления барокко – зрелое барокко и рококо. Памятником зрелого барокко является костел Марии, Иисуса и Барбары (1710–1733) коллегиума ордена иезуитов в Минске (ныне архикафедральный собор Девы Марии). Его строгие и динамичные формы (рис. 2.3.11, а) все же не настолько пульсирующие и вертикально динамичные, как у храмов в

стиле виленского барокко. В стиле зрелого барокко построена и величественная крупномасштабная базилика Успения Девы Марии (1767–1783) при монастыре бернардинцев в Будславе (Мядельский район). Пышные формы и сложная конфигурация фасада делают храм выразительным и динамичным, но уже визуально утяжеленным (рис. 2.3.11, б). Удивительный памятник позднего барокко был разрушен в Пинске в 1956 году. Речь идет о костеле Святого Станислава второй половины XVIII в. при иезуитском коллегиуме (XVII в.). Этот крупномасштабный храм был высотной доминантой города. Помимо выразительного силуэта динамичных башен фасада, уникальность сооружению придавали выходящие диагонально от фасада в сторону рынка развернутые каменные крылья-стены, ритмично разделенные арочными проемами (рис. 2.3.11, в).

Вторая половина XVIII века ознаменовалась в каменной летописи искусства барокко на Беларуси развитием уникальных архитектурных приемов, которые практически не встречались в европейском зодчестве. Например, получило распространение так называемая курдонерная компоновка главного фасада, когда башни храма как бы выносились вперед от фасада, образуя своеобразный полузамкнутый двор-курдонер (Успенский собор Почаевской лавры, рис. 2.3.8, а). Этот редкий прием прослеживается в тектонике бернардинского костела XVII–XVIII вв. в Збараже (Украина). Как видно на рис. 2.3.12 а, могучий храм имеет вогнутый полукруглый фасад, который как бы «охраняется» выступающими прямоугольными в сечении башнями. На территории Беларуси было возведено не менее семи каменных храмов с подобным решением, которое прослеживалось и в ряде деревянных культовых построек. Особенностью белорусской трактовки курдонерного двора является то, что башни фасада выносились вперед, с одновременным поворотом их осей диагонально от фасада, то есть располагались под углом к фасаду. Подобное решение храма встречается только в одном европейском памятнике архитектуры – костеле монастыря тринитариев в Братиславе (Словакия), (рис. 2.3.12 б). Костел Михаила Архангела в д. Лужки (1744–1756 гг., Шарковщинский р.) обладает большей динамичностью за счет телескопических четырехъярусных башен и сложного декорирования фасада и башен пучковыми изящными пилястрами (рис. 2.3.12 г). Башни этого храма, как и не сохранившегося костела Святого Юрия в г. Невель (ныне на территории России, рис. 2.3.12 в), расположены по диагонали относительно фасада, увенчанного сложно профилированным фронтоном-диадемой.

Одним из ярких достижений барокко на Беларуси является костел Святого Андрея в Слониме (1770-е гг.). Развернутые по диагонали башни сочетаются со стремительными выпукло-вогнутыми волнами фасада, украшенного сложными

карнизами, пилястрами и лепниной (рис. 2.3.13). Это пластическое движение выражено настолько сильно и экспрессивно, что утрачивается ощущение материала и всякой материальности.

В контексте мировой истории барокко белорусское зодчество по-своему интерпретировало художественную концепцию этого стиля, оставив потомкам шедевры барочного искусства мирового значения. Напомним, что выдающимся досконально чистым памятником раннего барокко является фарный костел иезуитов в Несвиже (1589-1593 гг.), возведенный на средства Николая Радзивилла Сиротки по проекту итальянского архитектора Яна Марии Бернардони. Этот храм был первым памятником барокко в восточной Европе и третьим в мире (рис. 2.3.14). На Беларусь этот стиль пришел раньше, чем в Польшу и Украину, тем более что в конце XVI в. и позже все еще господствовал готико-ренессансный стиль, рудименты которого прослеживались до конца XVIII века.

Деревянная народная архитектура также отражает национальные белорусские особенности, которые проявляются в архитектонике шляхетских дворов, культовых построек (церкви, костелы, синагоги), малых архитектурных форм (каплицы, кресты, колодцы), в предметах традиционного быта.

Народное белорусское зодчество, как и монументальная архитектура, выражают такие свойства, как сдержанность, мощность, основательность, статичность, уверенность. Эти свойства являются и национальными чертами, которые, в свою очередь, сформировались в процессе взаимодействия людей с природными и климатическими особенностями белорусской земли. В основе строительства всегда лежал принцип «будаваць адпаведна свайму небу і звычаям», что значит формировать конструкцию в соответствии с функцией, адаптированной к природно-климатическим условиям и национальной культуре, менталитету. Именно так можно объяснить возникновение данных национальных и географических особенностей в архитектуре и прикладном искусстве, прежде всего подчиненных функции, климату и репрезентирующих народный дух.

Отметим, что архитектоническая организация содержала в себе и символическую нагрузку, а дерево, как материал, равно как и деревообработка, в значительной степени поэтизировались. Поэтико-символической нагрузкой наделялись и сами деревья, образы и строение которых порождали символические и ассоциативные связи: «у бярозах маліцца, у хвоях любіцца, у дубравах волю каваць, у соснах душу прадаваць». Символика и поэтика древесины универсальны, хотя у каждого региона и народа существуют специфические мифологические, символические и поэтические транскрипции этого материала, который представляется больше, чем строительный материал.

Известный белорусский исследователь национальной культуры М. Романюк в работе «Беларускія народныя крыжы» (2000) указывал о специфических чертах в архитектонике крестов: «Нягледзячы на простую архітэктоніку, кожны рэгіён Беларусі меў свой абрыс і малюнак крыжа». Интересная пластическая обработка креста у костела в д. Деревное (Столбцовский район), (рис. 2.3.15, а).

Благодаря сохранившимся инвентарным описаниям XVII–XVIII вв., этнографическим зарисовкам XIX в. и фотографиям довоенного периода современники узнают способы строения деревянных культовых построек во всем их разнообразии, тем более что большинство этих шедевров народного зодчества до наших дней не сохранилось. Например, оригинальной тектоникой и выразительностью обладала деревянная синагога XVIII века в г. Наровля (рис. 2.3.15, б), как и у деревянной синагоги в д. Волпа (Волковысский район), декоративность которой дополнялась резными элементами каркасных конструкций (рис. 2.3.15, в, г).

Выразительными примерами архитектоники культового православного народного деревянного зодчества являются церкви XVII–XVIII вв. в Слуцке (рис. 2.3.16, а), Рубеле (рис. 2.3.16, б) и Велемичах (Столинский район) (рис. 2.3.16, в), Давыд-Городке (рис. 2.3.16, г), Кожан-Городке (рис. 2.3.16, д) (Полесье). Наиболее древним храмом из этого списка является церковь в Давыд-Городке, возведенная в 1724-1726 гг. на месте более древних храмов. Церковь представляет собой трехсрубный массив с небольшим объемом притвора. Первый прямоугольный сруб является бабинцом, второй, двухъярусный – молитвенным залом, третий – апсидой. Все срубы накрыты высокими шатровыми четырехскатными крышами, увенчанными небольшими куполами-баньками. Стены храма, обитые горизонтальной шалевкой, прорезаны небольшими полукруглыми в завершении оконными проемами, а цокольная часть храма выражена вертикальной шалевкой. Тектоническая выразительность достигается сочетанием компактных кубоподобных объемов, высокими шатровыми крышами, увеличенной высотой среднего сруба. Такая конструкция является одной из древнейших форм храмового строительства на Беларуси. Церкви в Слуцке, Рубеле, Велемичах обладают более сложным тектоническим решением многоярусных срубов, сочетанием прямоугольных и восьмиугольных объемов, сложных купольных завершений, в которых прослеживается влияние барокко.

В музей народного быта в д. Строчицы (под Минском) перенесена из д. Логнавичи (Клецкий район) униатская церковь XVIII в. (рис. 2.3.17, а). Тектоника этого храма соответствует традиционному формообразованию, характерному для региона центральной Беларуси, а описанные выше церкви строи-

лись в традициях полесской школы деревянного зодчества. Специфическими чертами тектонической организации отличались и другие белорусские школы народного зодчества этнографических регионов Поднепровья, Поозерья (север республики), Неманщины (Гродненская область), Подляшья.

Среди католических храмов XVII в. приведем примеры костелов в д. Дуды (Ивьевский район) (рис. 2.3.17, б) и д. Ховхлово (Молодечненский район) (рис. 2.3.17, в). В тектонической организации этих храмов играют важную роль прямоугольный объем молитвенного зала, высокие крыши, ярусные квадратные в сечении башни и пятигранные объемы апсид. Если в костеле Рождества Девы Марии (1608 г., 1772 г.) в Дудах чувствуется влияние барокко (трехъярусные башни, не сохранившиеся барочные купола башен), то в костеле Девы Марии (вторая половина XVIII в.) в Ховхлове за счет удлиненных по вертикали форм, высокой крыши заметны реминисценции готики.

Чертами классицизма обладает бывший костел иезуитов конца XVIII в. в д. Блонь (Пуховичский район) (рис. 2.3.17, г). Профессиональной интерпретацией народного зодчества является Петропавловский костел начала XX в. в д. Дрисвяты (Браславский район), (рис. 2.3.18, а). Модернистскую импровизацию форм готики представляет собой костел Вознесения Святого Креста в г. Барановичи (1924–1925 гг.) (рис. 2.3.18, б).

Образная организация шляхетских дворов апеллирует не только к идеологии сарматизма, но и содержит в себе оригинальные национальные черты. В деревне Меречковщина (Ивацевичский район) по рисункам воссоздана усадьба национального героя Тадеуша Костюшки (рис. 2.3.19, а), а в д. Заосье (Барановичский район) – усадьба, в которой родился великий поэт Адам Мицкевич (рис. 2.3.19, б). Эти усадьбы, как и усадьба Малиновских в д. Череповщина (Ушацкий район), (рис. 2.3.19, в) – характерные примеры шляхетского двора на Беларуси.

Несколько сложнее по тектонике были деревянные усадьбы в XVIII в. с высокой четырехскатной крышей с заломом (характерный для архитектуры барокко прием) (рис. 2.3.19, г). Тектонические отличия в архитектуре дворов шляхты прослеживаются и в зависимости от региональных особенностей (рис. 2.3.20, а). Один из живописных деревянных домов довоенной постройки в г. Воложине образно отсылает нас к старым шляхетским усадьбам Беларуси (рис. 2.3.20, б). Перечисленные усадьбы соответствуют распространенной среди белорусской шляхты идеологии сарматизма, которая находила свое отражение в предметных формах (одежда, изобразительное искусство, архитектура).

Немалый интерес с точки зрения отношения архитектоники и национальных традиций представляют хозяйственные постройки при усадьбах и малые

архитектурные формы, например лямус в усадьбе Мицкевичей в Заосье (рис. 2.3.21, а), колодец в Браславе (рис. 2.3.21, б), мельница в Дудутках (рис. 2.3.21, в) и в скансене под Строчицами (рис. 2.3.21, г) и пр.

В Гродно при монастыре бригитток сохранился уникальный в своем роде раритет середины XVII в. – лямус, совмещавший в себе функции общежития и склада. Его особенность заключается в том, что при его строительстве не было использовано ни одного гвоздя (рис. 2.3.22). О конструктивном и технологическом совершенстве этого лямуса свидетельствует его относительно хорошая сохранность спустя почти 400 лет (!) с момента постройки. Выразительные формы лямуса с высокой крышей, накрытой гонтой, дополнены стройным ритмом открытых галерей первого и второго этажей, с резными балюстрадами и фигурной дуговой конструкцией откосов опорных столбов-колонн, создающих ощущение аркады. Открытые галереи присутствуют и у сохранившихся лямусов в усадьбах Мицкевичей в Заосье и Ходкевичей в Большом Можейкове.

Архитектонически выразительны деревянные звонницы у храмов в д. Нарочь (Мядельский район), (рис. 2.3.23, а), Шерешеве (рис. 2.3.23, б), Велемичах (рис. 2.3.23, в). Особенности функциональной организации звонниц уже рассматривались в предыдущем разделе, равно как и принципы их тектонической организации. К сожалению, из многочисленных звонниц сегодня сохранились считанные единицы, которые не полностью иллюстрируют генезис формообразования этих сооружений. Как видно из приведенных примеров, тектоника звонниц выстраивается на отношении объемов двух-, трехъярусных прямоугольных (реже шести- или восьмиугольных) срубов к их ширине, организации открытых галерей и конструкций крыши, купольного шатрового завершения разных пропорций. Ступенчатые ярусы, наряду с выступающими отливами, очертания крыш формировали своеобразный и живописный облик храмовых звонниц.

В белорусской традиционной деревянной архитектуре, ее спокойных, статичных формах, бесконфликтной естественности и лаконичности выражается национальный характер белорусской нации и сдержанный, прохладный климат балто-славянского региона.

Рис. 2.3.1. Часовня-мемориал в Речицком районе

Рис. 2.3.2. Сарматское барокко: а); б) костел августинцев в д. Михалишки; в) костел кармелитов в д. Засвирь; г) фарный костел в Новогрудке; д) костел кармелитов в Глубоком

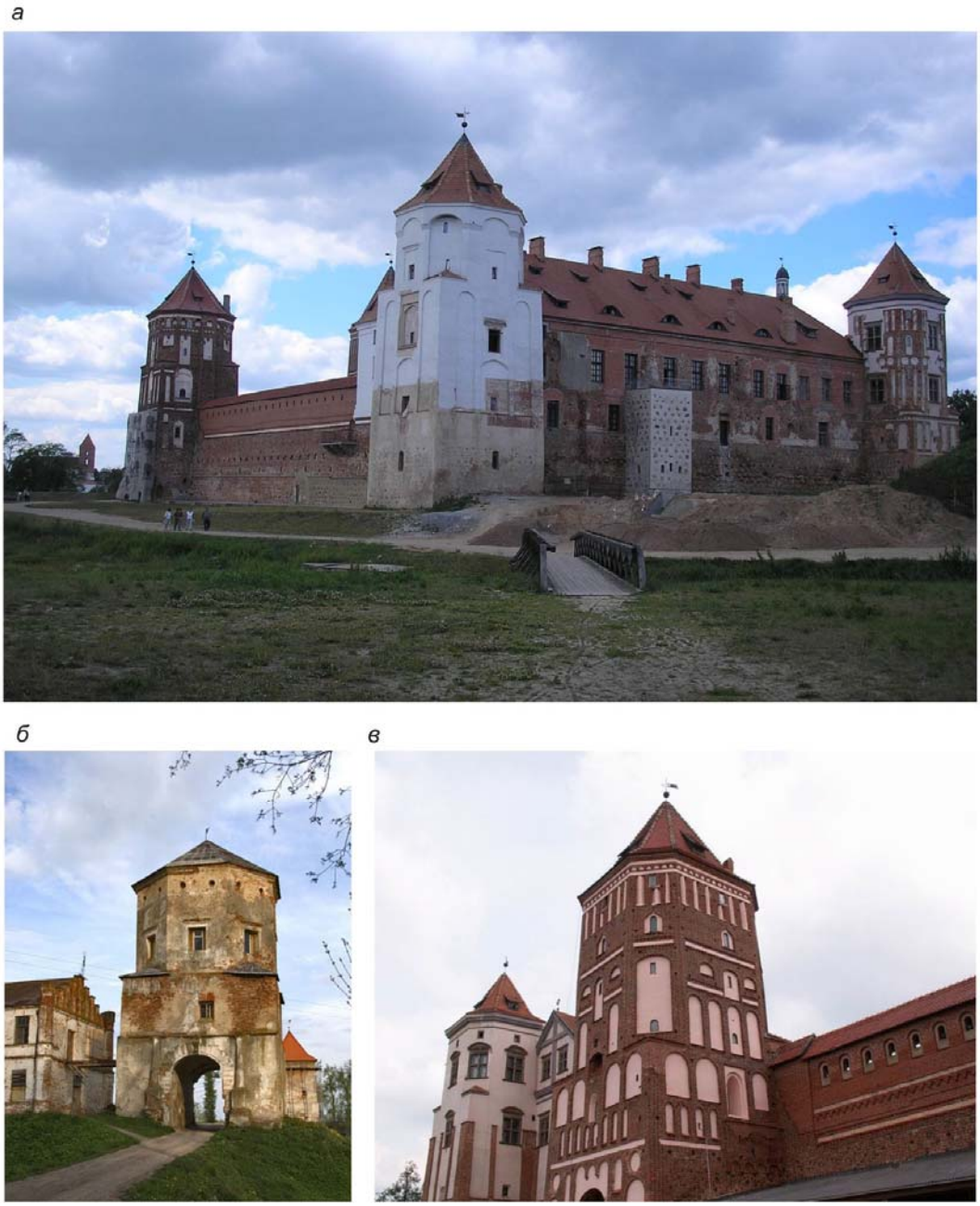


Рис. 2.3.3. Белорусская готика: а), в) замок Ильиничей-Радзивиллов в г.п. Мир; б) замок Радзивиллов в г.п. Любча

Рис. 2.3.4. Готико-ренессансные храмы: а) костел доминиканцев в Ружанах; б) фарный костел в Клецке (архивное фото); в) костел Святого Николая в г.п. Мир; г) Троицкий костел в д. Чернавчицы; д) Петропавловский костел в д. Новый Свержень

Рис. 2.3.5. Белорусская готика: а) костел в д. Вселюб; б) костел в д. Ишкольдь; в) костел в д. Гнёзно; г) Борисоглебская церковь в Новогрудке; д) собор Успения Богородицы в Вильно; е) церковь Святого Духа в д. Кодень (Польша)

Рис. 2.3.6. Храмы-крепости: а) церковь в Супрасли (Польша); б) церковь в д. Сынковичи; в) комплекс костелов Святой Анны и костела бернардинцев в Вильно; г), д) церковь в Мурованке

Рис. 2.3.7. Оборонная архитектура: а) костел бернардинцев в Слониме; б) костел в д. Деревное; в) костел в Камаях

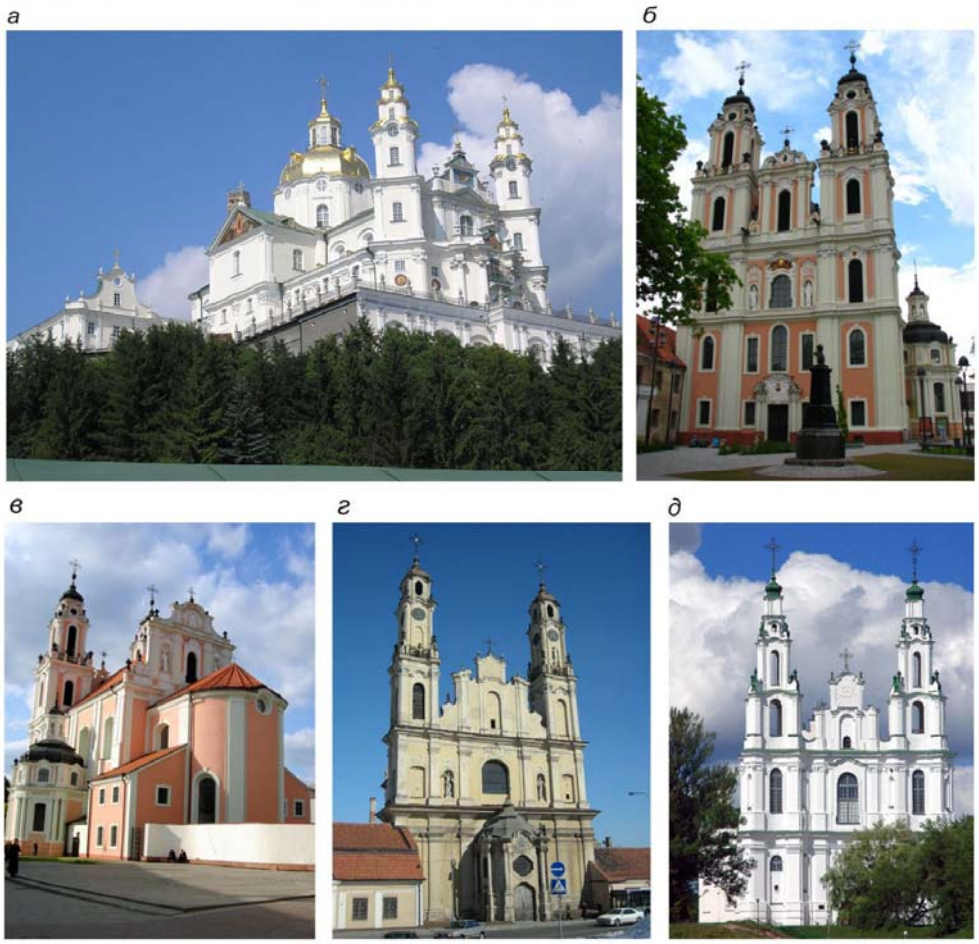


Рис. 2.3.8. Виленское барокко: а) Успенский собор Почаевской лавры (Украина); б); в) костел Святой Екатерины ордена бенедиктинок в Вильно; г) костел ордена миссионеров в Вильно; д) Софийский собор в Полоцке

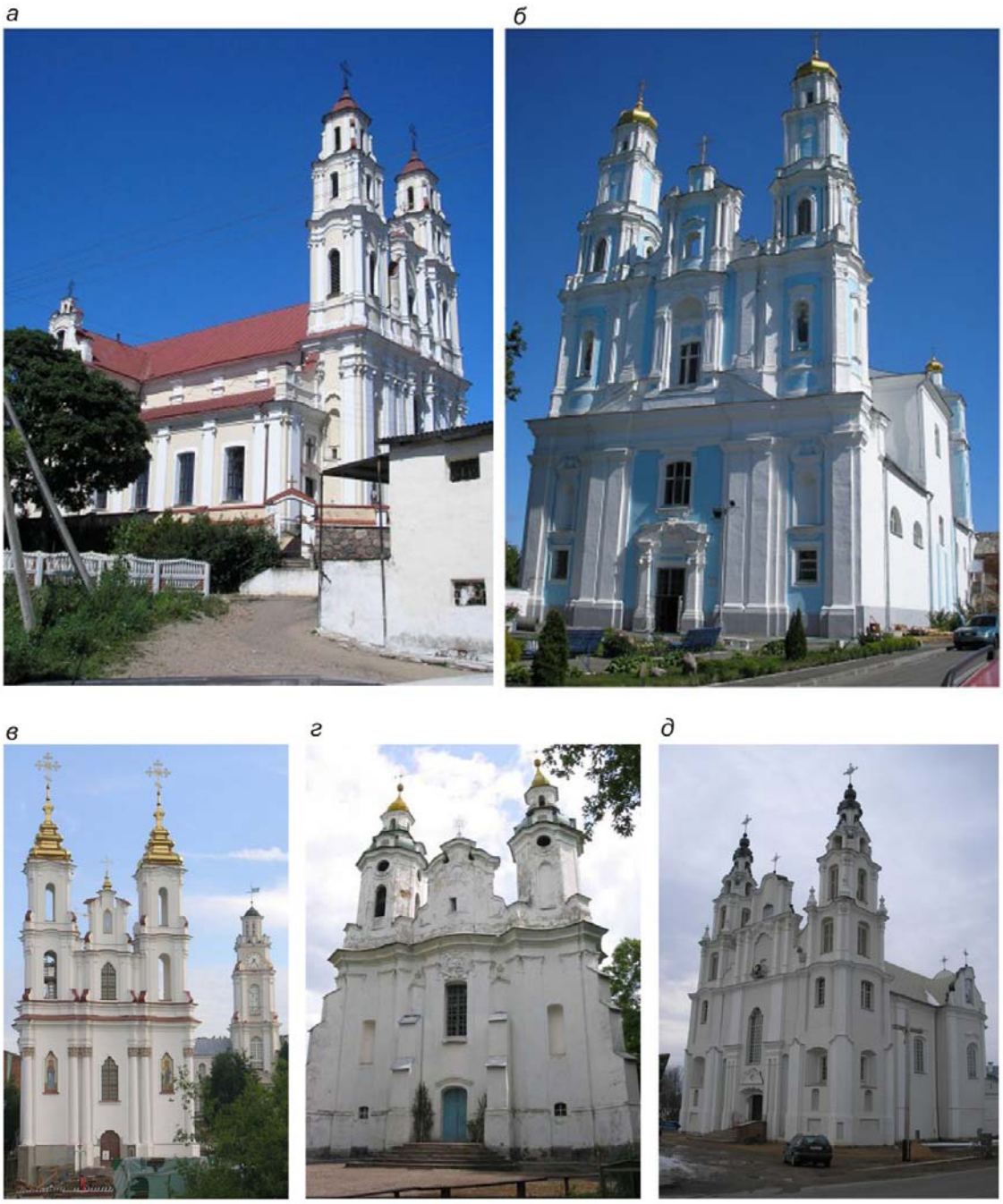


Рис. 2.3.9. Виленское барокко: а) Петропавловский костел в Глубоком; б) костел ордена кармелитов в Глубоком; в) Воскресенская церковь и башня ратуши в Витебске; г) униатская церковь в д. Вольно; д) костел францисканцев в г.п. Ивенец

Рис. 2.3.10. Виленское барокко: а) униатская церковь Петра и Павла в Березвечье; б) костел доминиканцев в Смолянах

Рис. 2.3.11. Позднее барокко: а) Архикафедральный собор Девы Марии (костел иезуитов) в Минске; б) костел бернардинцев в Будславе; в) костел иезуитов в Пинске (архивное фото)

Рис. 2.3.12. Позднее барокко: а) костел в Збараже (Украина); б) костел тринитариев в Братиславе (Словакия); в) костел в Невели (Россия); г) костел в д. Лужки

Рис. 2.3.13. Костел Святого Андрея в Слониме

Рис. 2.3.14. Костел иезуитов в Несвиже (1589-1594 гг.)

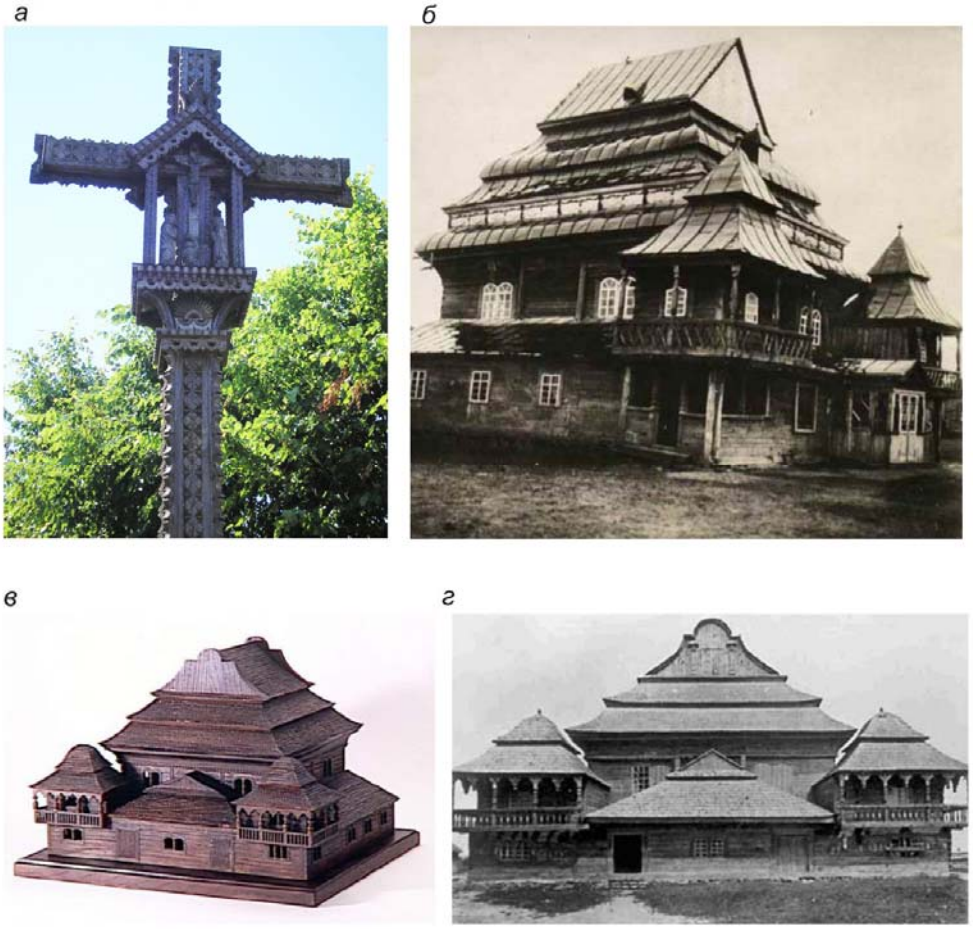


Рис. 2.3.15. Деревянное зодчество Беларуси: а) крест у костела в Деревном; б) синагога в Наровле; в), г) синагога в д. Волпа (реконструкция и архивное фото)

Рис. 2.3.16. Православное культовое зодчество: а) собор Св. Михаила Архангела в Слуцке; б) церковь Св. Михаила Архангела в д. Рубель; в) церковь Св. Пророка Ильи в д. Велемичи; г) церковь Св. Георгия в Давыд-Городке; д) церковь Св. Николая в Кожан-Городке

Рис. 2.3.17. Культовое деревянное зодчество: а) униатская церковь из д. Логвиновичи в скансене под Строчицами (Минский район); б) костел в д. Дуды; в) костел в д. Ховхлово; г) бывший костел иезуитов в д. Блонь

Рис. 2.3.18. Деревянное культовое зодчество: а) костел Св. Петра и Павла в д. Дрисвяты; б) костел Вознесения Св. Креста в Барановичах

Рис. 2.3.19. Традиционные шляхетские усадьбы:
а) двор Костюшек в Меречковщине; б) двор Мицкевичей в Заосье;
в) двор Малиновских в Череповщине; г) двор эпохи Барокко на Беларуси

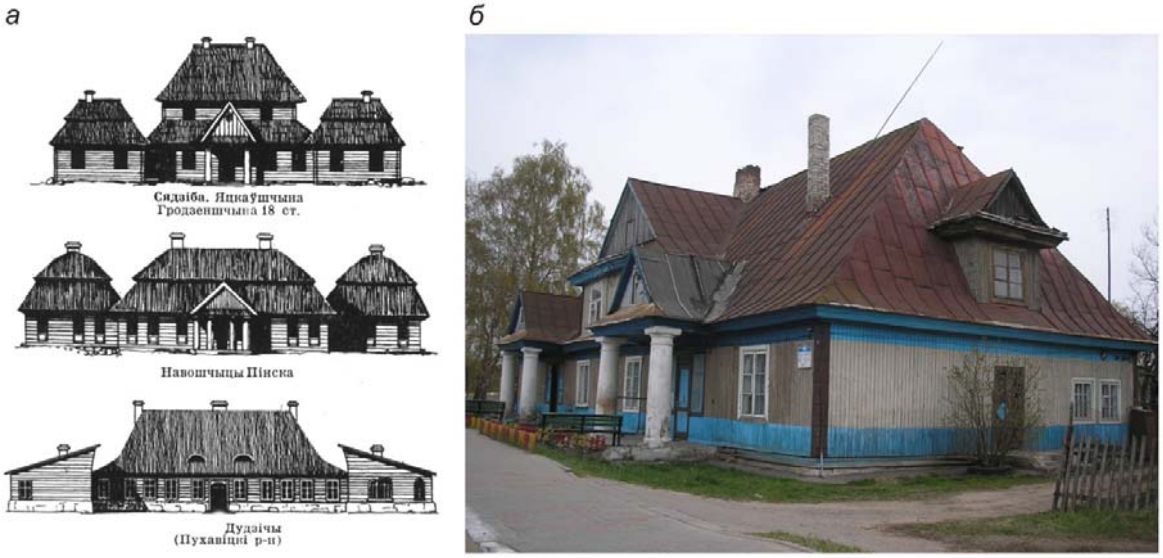


Рис. 2.3.20. Традиционные усадьбы шляхты: а) региональные различия дворов: Яцковщина (Гродненщина), Навосчицы (Пинщина), Дудичи (Пуховитчина); б) дом первой половины XX в. в исторической застройке г. Воложине

Рис. 2.3.21. Традиционные хозяйственные постройки: а) лямус в Заосье; б) колодец в Браславе; в), г) мельницы

Рис. 2.3.22. Традиционные хозяйственные постройки: лямус первой половины XVII в. при монастыре бригитток в Гродно

Рис. 2.3.23. Традиционные деревянные звонницы:
а) звонница костела в д. Нарочь; б) звонница в д. Шарашево;
в) звонница при церкви в д. Велемичи

3. Выразительность бионических форм

3.1. Бионическое формообразование

Человек с древнейших времен многое перенял у природы, животного и растительного мира. Многие простейшие по своей утилитарной функции вещи были «заимствованы» у животных и растений. Природа как бы подсказывала человеку способы разумного освоения жизненной среды, основанного на принципах оптимального экономного расхода энергии и гармонии с окружающим пространством. В природе есть все: чтобы это увидеть, нужно только внимательно присмотреться, включить творческое мышление и оторваться от существующих форм, понятных своей простотой геометрических объемов и линий. Действительно, за внешней простотой, гармоничностью и органичностью природных форм скрыты сложные и функциональные конструкции. Целенаправленное использование природных форм в организации искусственных систем предметного мира называется бионикой.

Био́ника (от греч. biōn – элемент жизни, живущий) – *прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, формы живого в природе и их промышленные аналоги*. Основу бионики составляют исследования по моделированию различных биологических организмов.

Способность творчески трансформировать природу интересовала многих исторических деятелей. Известный представитель раннего итальянского Ренессанса, флорентийский архитектор Ф. Брунеллески (1377–1446 гг.) в одном из своих сонетов писал о том, как искусство, похищая секреты у природы, может придать зримый облик тому, что является плодом фантазии. Удивительное инженерно-архитектурное решение купола собора Санта Мария дель Фьоре (1420–1436 гг.) во Флоренции свидетельствует о том, что Брунеллески мог использовать природные коробчатые конструкции (в частности строение маковых коробочек) в качестве идеи для крайне сложной инженерной задачи перекрытия восьмигранного объема собора диаметром в 55 метров куполом, высотой в 42 метра.

Идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит великому титану Возрождения **Леонардо да Винчи**, который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц: орнитоптер (рис. 3.1.1). Элементы бионической структуры просматриваются в проекте конструкции моста (реконструкция, рис. 3.1.2, а) и современной мебели австралийских дизайнеров, созданной по эскизам Леонардо да Винчи

(рис. 3.1.2, б, в). Мастер в своих теоретических трудах писал: «Человеческий гений может делать самые разные изобретения, может с помощью самых разных инструментов достигать одной и той же цели; но он никогда не создаст инструмента более красивого, более практичного, более эффективного, чем тот, что был создан природой, поскольку в любом ее изобретении есть все и нет ничего лишнего». В этом высказывании формулируются такие основные принципы бионики, как экономичность, практичность и эстетическая выразительность. О самом Леонардо было сказано, что «он постоянно учится у природы; он предан ей, как сын матери». Черпая вдохновение у природы, этот гений Ренессанса изобрел множество концептуально-конструктивных решений и действующих моделей предметного мира, технических устройств, музыкальных инструментов и приборов (среди которых: автомобиль, танк, велосипед, прожектор, вертолет, пулемет, парашют, пожарная лестница, паровой двигатель, телескоп, механический военный барабан, дрель, рулевое управление, колесцовый замок для пистолета, шагомер, ветромер). На выставке в 1939 г. экспонировалось 200 воссозданных в материале моделей Леонардо Да Винчи, а некоторые проекты реконструируются и по сей день (например, действующий макет деревянного музыкального клавишного инструмента, похожего на клавесин, воссоздан группой конструкторов в 2010 г.).

С появлением науки кибернетики, рассматривающей общие принципы управления и связи в живых организмах и машинах, возник стимул для более широкого изучения строения и функций живых систем с целью выяснения их общности с техническими системами, а также использования полученных сведений о живых организмах для создания новых приборов, механизмов и материалов.

В 1960 г. в Дайтоне (США) состоялся первый симпозиум по бионике, который официально закрепил рождение новой отрасли знаний.

Архитектурно-строительная бионика изучает законы формирования и структурообразования живых тканей, занимается анализом конструктивных систем живых организмов по принципу экономии материала, энергии и обеспечения надежности.

Яркий пример архитектурно-строительной бионики – полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений. Стебли злаковых растений способны выдерживать большие нагрузки и при этом не ломаться под тяжестью соцветия. Если ветер пригибает их к земле, они быстро возвращаются в вертикальное положение. Строение стеблей сходно с конструкцией современных высотных фабричных труб – одним из последних достижений

инженерной мысли. Обе конструкции внутри полые, склеренхимные тяжи стебля растения играют роль продольной арматуры, а междоузлия стеблей – кольца жесткости. Вдоль стенок стебля находятся овальные вертикальные пустоты. Стенки трубы имеют такое же конструктивное решение. Роль спиральной арматуры, размещенной у внешней стороны трубы в стебле злаковых растений, выполняет тонкая кожица.

В последние годы бионика подтверждает, что большинство человеческих изобретений существует в природе. Такие изобретения XX века, как застежки «молния» и «липучки», были сделаны на основе строения пера птицы. Бородки пера различных порядков, оснащенные крючками, обеспечивают надежное сцепление.

Испанские архитекторы М. Р. Сервера и Х. Плоз, активные приверженцы бионики, с 1985 г. начали исследования «динамических структур». Группа архитекторов, инженеров, дизайнеров, биологов и психологов под их руководством разработала проект «Вертикальный бионический город-башня», рассчитанный на 100 000 человек (рис. 3.1.3).

Конструкция Эйфелевой башни (рис. 3.1.4) точно повторяет строение большой берцовой кости, легко выдерживающей тяжесть человеческого тела, совпадают даже углы между несущими поверхностями. Фактически строение этой башни, основанное на свойствах скелета и костей, является *остеотоническим.*

Использование в формообразовании природных форм и мотивов называется *биодизайном*. Это направление также известно как органический дизайн или органическое формообразование в дизайне. В биодизайне не всегда используются бионические конструкции, а бионику не следует отождествлять с органическим формообразованием. Некоторые бионические конструкции не похожи на биоформы, в свою очередь, в биодизайне форма иногда лишь воспроизводит внешние природные черты. Органическое формообразование встречается в архитектуре (рис. 3.1.5, а, е), дизайне интерьеров (рис. 3.1.5, б, в), промышленном дизайне – учебный проект бионического автобуса (рис. 3.1.5, г), декоративно-прикладном искусстве – бионические светильники (рис. 3.1.5, д).

В бионике внешняя форма не маскирует конструкцию, но определяется характеристиками той среды, в которой существует. Установлено, что форма тела кита совершеннее формы современных морских судов, спроектированное судно, на основе формы кита, оказалось значительно лучше: мощность двигателя уменьшилась на четверть, а скорость и грузоподъемность остались прежними. Форма плавников акул, дельфинов задействована в проектировании подводных плавающих средств. Корабельная обшивка «ламинфло» создана на основе во-

доотталкивающего свойства кожи дельфинов, которая имеет эластично-упругую структуру, что обеспечивает улучшенное движение в воде. Благодаря строению своих панцирей, глубоководные моллюски и ракообразные выдерживают огромное давление воды.

Примеры органической архитектуры встречаются в кинематографе, например в экранизации романа Толкиена «Властелин колец». В современном дизайне есть и реальные интерьеры (хоббитхаусы) в духе долины хоббитов (рис. 3.1.5, е). При создании образов города эльфов использовался остеотонический (скелетный) принцип, как и для мрачного очарования величественных построек Мордора, напоминающих формы агрессивной жесткой готики.

Уникальной по своей образности и особенностям творческой интерпретации природных форм является архитектура **Антонио Гауди** (1852–1926) – «природа, застывшая в камне» (рис. 3.1.6). Неоготика воображением Гауди превращается в живописный бионический храм Святого Семейства (Саграда Фамили) в Барселоне. И внешний вид храма, и его интерьеры, несущие колонны, своды – все пропитано формами живого и растительного мира Средиземноморья (рис. 3.1.6, в–д).

С творческой оригинальностью природные формы для своих проектов использовал архитектор **Фриденсрайх Хундертвассер** (1928–2000). За свои яркие, сочные произведения архитектуры он был прозван «венским Гауди» (рис. 3.1.7). Сказочная архитектура Хундертвассера во многом бионична и органична, живописности ей придают криволинейные очертания – следствие архитектурной концепции Хундертвассера о запрете прямой линии. «Любая конструкция, созданная с помощью прямой линии, будет безжизненной. Сегодня мы являемся свидетелями триумфа ноу-хау рационалистов и, тем не менее, в то же время мы сталкиваемся с пустотой: эстетической опустошенностью, пустыней единообразия, преступным бесплодием, потерей творческой силы», – писал в 1985 г. Хундертвассер. Органические концепции Хундертвассера позволяли планировать и организовывать целые крупномасштабные комплексы (рис. 3.1.7, г).

В бионике применяют такие природные конструкции, как оболочно-скорлупные, сетчатые, ребристые структуры, стержне-вантовые, мембранные, тентовые конструкции, пневматические системы и пр. Бионические конструкции используются в проектировании городов, жилых систем, архитектурных комплексов и отдельных строений (например, бионическая архитектура крупного архитектора Сантьяго Каллатравы).

Выдающимся примером бионики в архитектуре является здание сиднейской оперы, построенное в 1973 г. с использованием множества оригинальных

инженерных решений (рис. 3.1.8, а), и здание в Лондоне (рис. 3.1.8, б). Несколько примеров бионической природной архитектуры меньших масштабов представлены на рис. 3.1.8, в, г.

Современные проекты бионического направления отличаются не только оригинальностью использования конструкций природы, но и глубиной образного содержания. Например, проект экологического бионического павильона «Oceanic Pavilio» для международной выставки «Экспо-2012» корейской компании Emergent Architecture и Kokkugia (3.1.8, д, е). Плавающий павильон, напоминающий своей формой дельфина, символизирует воссоединение культуры человека и океанической экосистемы. Сооружение будет состоять из полимерного материала нового поколения – ETFE, легкого, прочного, пропускающего солнечный свет, но в то же время обладающего теплоизоляционными свойствами и легко демонтирующегося.

Конструктивные особенности готики во много предвосхищают бионические открытия XX века и соответствуют скелетному (остеотоническому) принципу в формообразовании (готические своды – рис. 3.1.9, а, б, структура готического храма – рис. 3.1.9, в). Ассоциации со строением цветка или растения вызывает конструкция неоготических сводов здания венгерского парламента в Будапеште (рис. 3.1.9, г).

Остеотоническое формообразование часто исходит из таких природных форм, как радиолярии (рис. 3.1.10, 3.1.11, а), раковины моллюсков (рис. 3.1.11, б). В результате возникают запоминающиеся предметные функциональные объекты, такие, как мост-радиолярия в Дубаи (рис. 3.1.11, в).

Выразительными по конструктивным свойствам являются строение и принципы развития формы папоротников. Примечательна не только сама структура листа (рис. 3.1.12, а), но и строение растения (рис. 3.1.12, б), а также принцип природной трансформации, развертывания молодого побега. Естественная природная форма папоротника не только декоративна, но и конструктивна. На рис. 3.1.12, в-е приводятся другие примеры образного разнообразия конструкций растительного мира.

Растительные коробчатые формы легли в основу формы и конструкции передвижного дома бельгийского дизайнера **Акселя Энтовена** (рис. 3.1.013, а).

Интересные образно-конструктивные решения возникают при взаимодействии живой и неживой природы. Примером служит красивая структура, возникшая в результате движения личинок жука-пилилщика под корой дерева (рис. 3.1.13, б).

Конструктивная жесткость коры ивы обеспечивается ее ромбовидной структурой (рис. 3.1.13, в), схожую структуру придания жесткости имеет конструкция насыпной опоры моста (рис. 3.1.13, г).

Бионика не обошла стороной изумительные конструктивные и образные особенности мира грибов. Например, «грибное», или макромицетное формообразование в архитектуре (рис. 3.1.14, а) и моделировании одежды (рис. 3.1.14, б).

Необычные архитектурные арт-объекты на основе бионических форм создает дизайнер **Тео Янсен** (рис. 3.1.15).

В бионике ответственный этап работы дизайнера – исследование форм живой природы. Основным методом биодизайна является метод функциональных аналогий, или сопоставления принципов и средств формообразования объектов дизайна и живой природы. Отбирать необходимые формы живой природы помогает чувство графической формы. Работа дизайнера с природными аналогами заключается не в простом сравнении, а в изыскании методов и способов графического моделирования биологических структур (рис. 3.1.16, а).

Работая над проектом, дизайнер тщательно проводит сравнительный анализ «живой» и искусственной техники, сопоставляя технические характеристики живых объектов и созданной руками человека аппаратуры, делая заключение о целесообразности применения в графике тех или иных изобразительных форм. Анализируя природную форму, дизайнер стремится осмыслить ее тектонику, которую, как бы сложна она ни была, нельзя рассматривать как случайное сочетание объемов. Гармоничность ее развивается по строго определенным законам и принципам. В природных формах главным является конструктивно-композиционная группировка элементов, ритмическая организация и соподчинение. Новые принципы полета, бесколесного движения, построения подшипников и т. д. разрабатываются на основе изучения полета птиц и насекомых, движения прыгающих животных, строения суставов. Так, система складывающихся кресел в самолете разработана на основе строения сустава кузнечика. А строение протекторов современных колесных шин заимствовано из принципов движения гусениц (рис. 3.1.16, б) (ср. «гусеницы» – как часть механизмов у тракторов, танков и пр.). Бионический принцип положен и в основу конструкции настольной лампы (1984 г.) японского дизайнера **М. Курокавы**, получившей название «Кобра» в соответствии с природным прототипом (рис. 3.1.16, в). На рис. 3.1.16, г изображена еще одна настольная лампа, строение и форма которой напоминают двух змей. Как и в первом случае, такие настольные лампы способны приобретать различную форму и конфигурацию в пространстве за счет особенностей конструкции ножек.

Каждая природная форма имеет свои, присущие лишь ей черты. Если форма природного аналога состоит из многих сложно организованных элементов, то получаемый при ее восприятии ассоциативный сигнал сразу может не иметь четкого характера. Изучение форм живой природы питает фантазию дизайнеров, помогая решать проблему гармонизации функционального мира, обогащая формальные средства гармонизации в поисках нестереотипных пропорций, ритма, симметрии. Например, бионическая мебель оригинальна и функциональна (рис. 3.1.17 а, б).

При создании бионической модели делаются подробные зарисовки разновидностей природного образца, затем путем формообразующих линий, осевых и линий членения анализируется природная форма и разрабатывается графический образец.

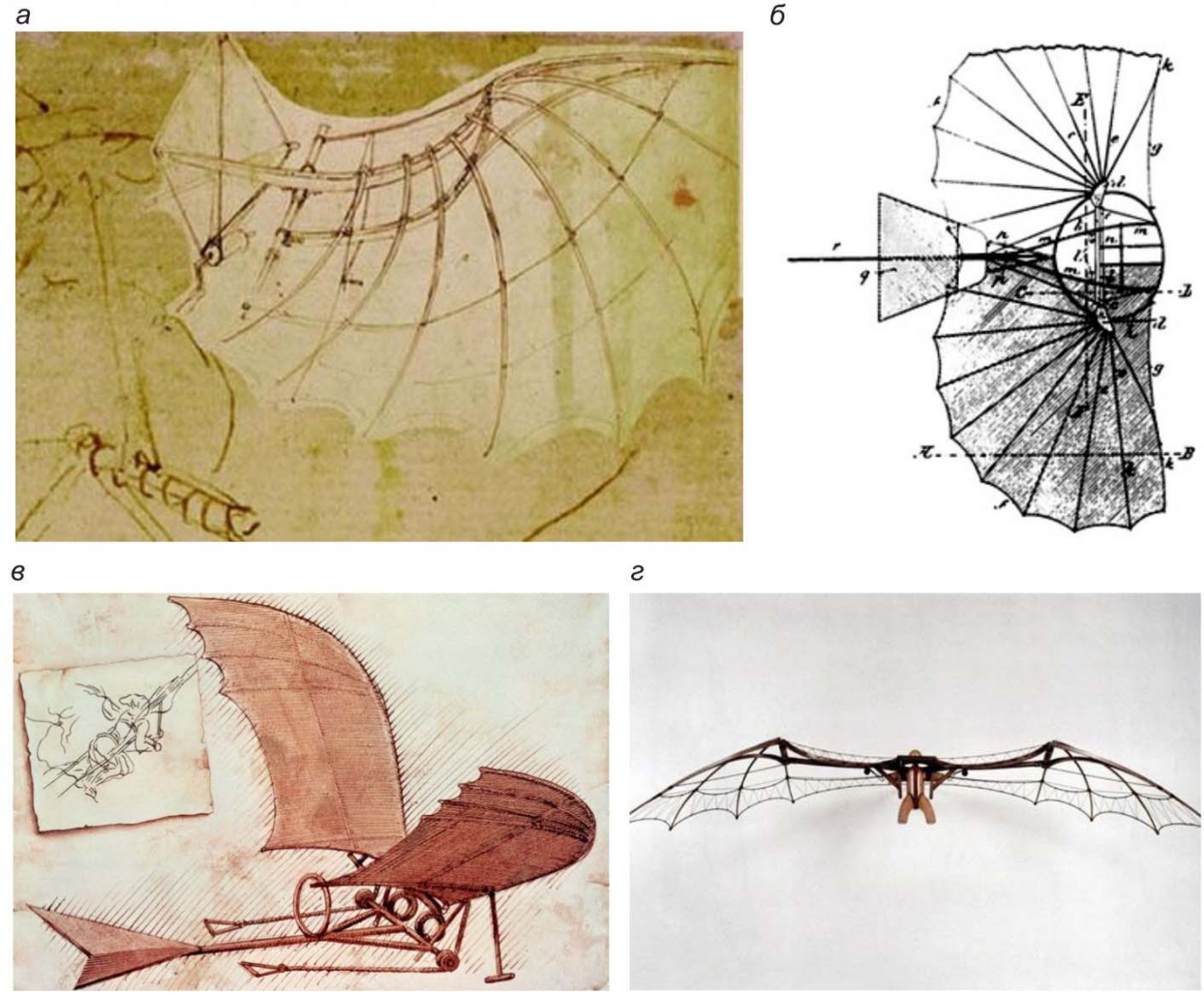


Рис. 3.1.1. Орнитоптер Леонардо да Винчи: а) – в) рисунки; г) макет-реконструкция

Рис. 3.1.2. Реконструкции по чертежам Да Вичи: а) мост; б), в) стулья

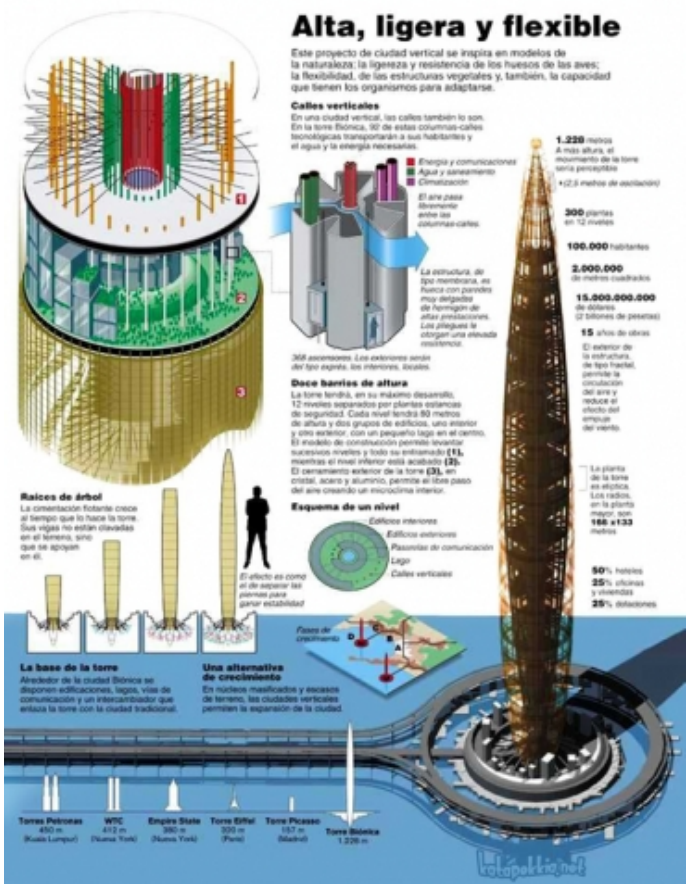


Рис. 3.1.3. Проект бионической башни-небоскреба

Рис. 3.1.4. Эйфелева башня в Париже

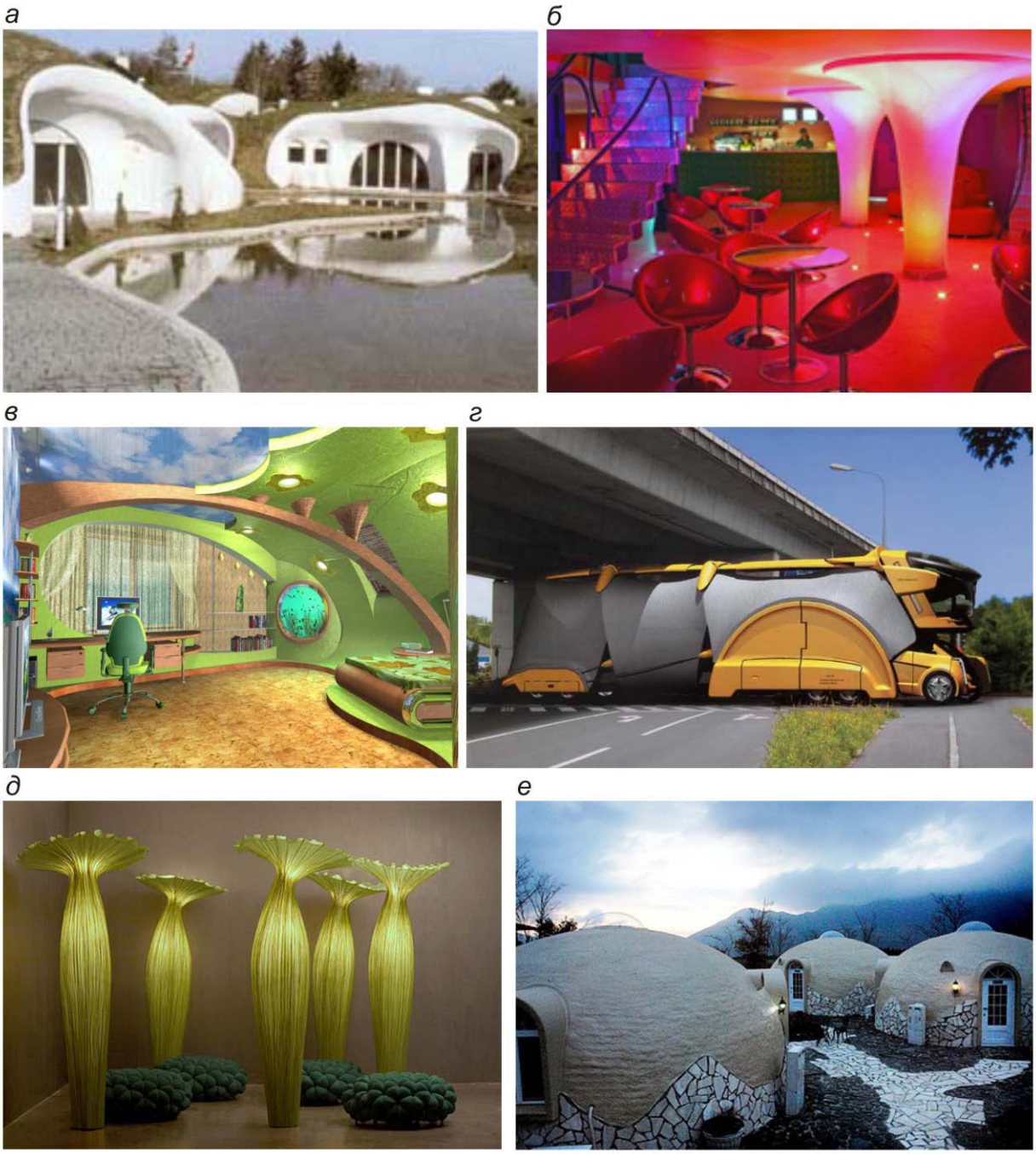


Рис. 3.1.5. Органическое формообразование: а), е) архитектура; б), в) интерьеры; г) автобус; д) светильники

Рис. 3.1.6. Архитектура Антонио Гауди:
а), б) жилые дома в Барселоне; в) храм Святого Семейства;
г), д) конструкции сводов храма Святого Семейства

Рис. 3.1.7. Органическая архитектура Ф. Хундертвассера:
а) проект «Лесная спираль»; б), в) проект «Зеленая цитадель»;
г) органический комплекс застройки

Рис. 3.1.8. Бионическая и органическая архитектура:
а) оперный театр в Сиднее; б) бионическое здание в Лондоне;
в), г) «песочные» формы в архитектуре; д), е) проект выставочного комплекса

Рис. 3.1.9. Остеотоническое формообразование в готике:
а), б) своды готических соборов; в) конструкция готического храма;
г) свод неоготического купола парламента в Будапеште

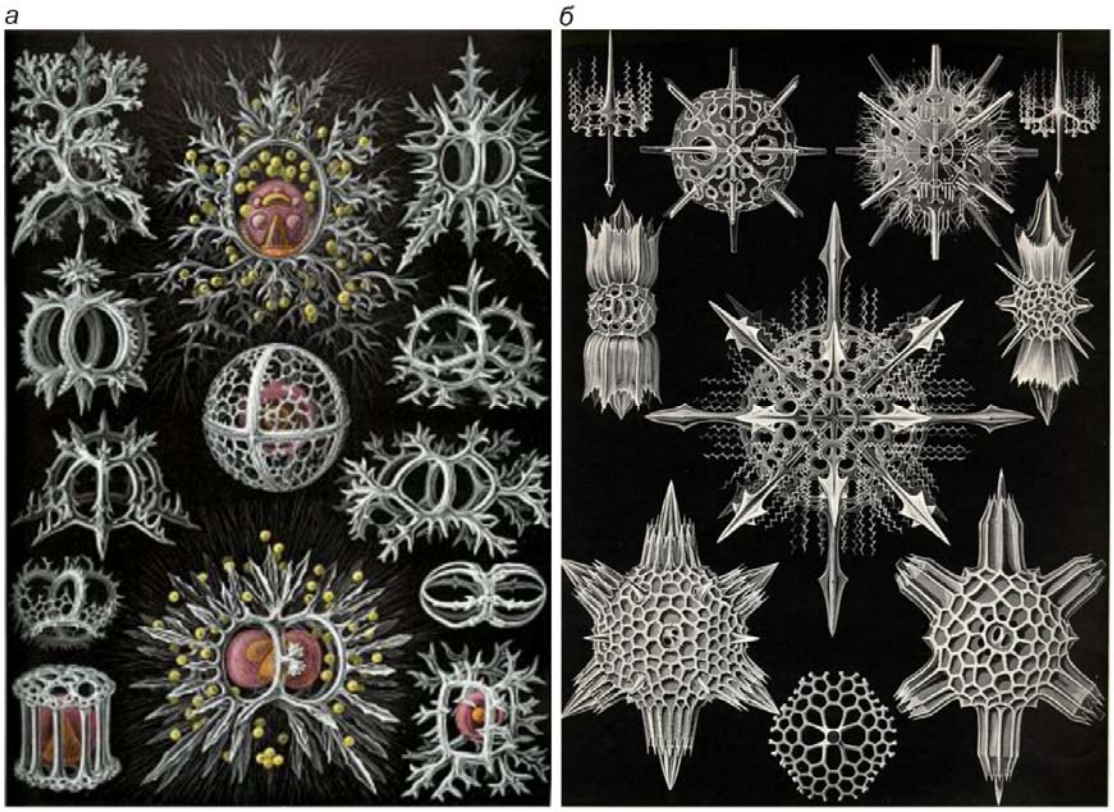


Рис. 3.1.10. Природная остеотоника радиолярий

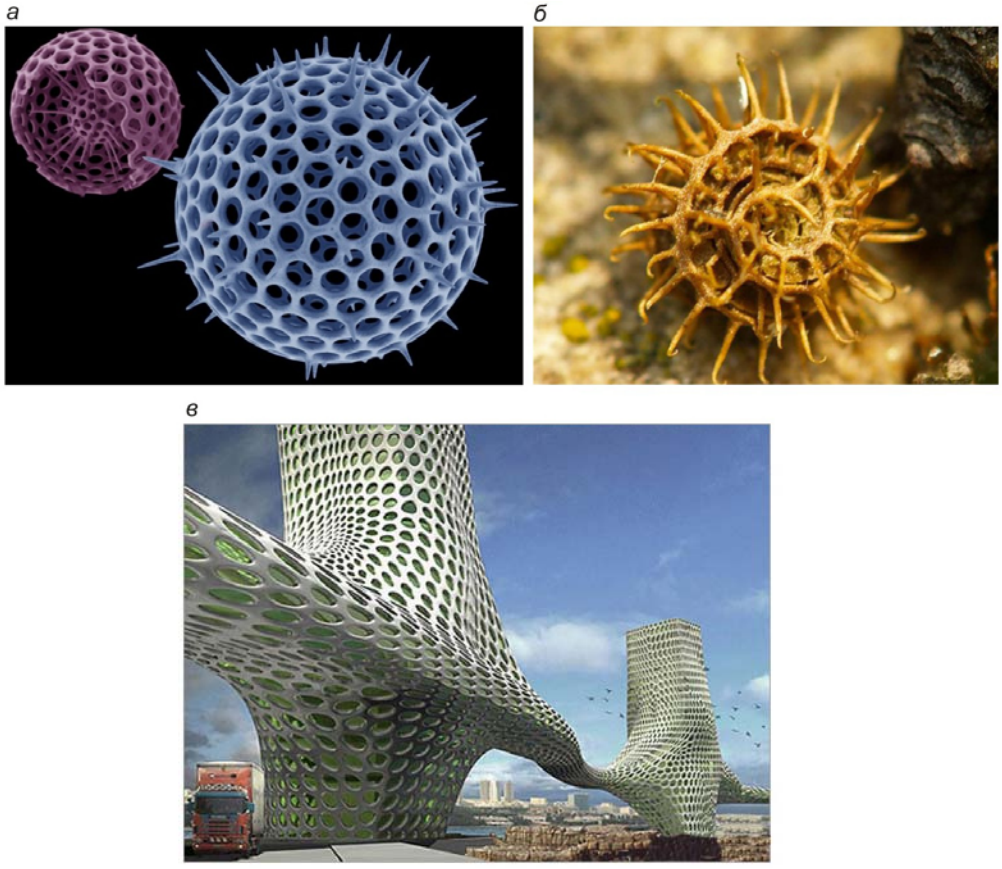


Рис. 3.1.11. Остеотоническое формообразование: а) шаровидные радиолярии; б) морской моллюск; в) остеотонический мост, построенный на основе конструкции радиолярии

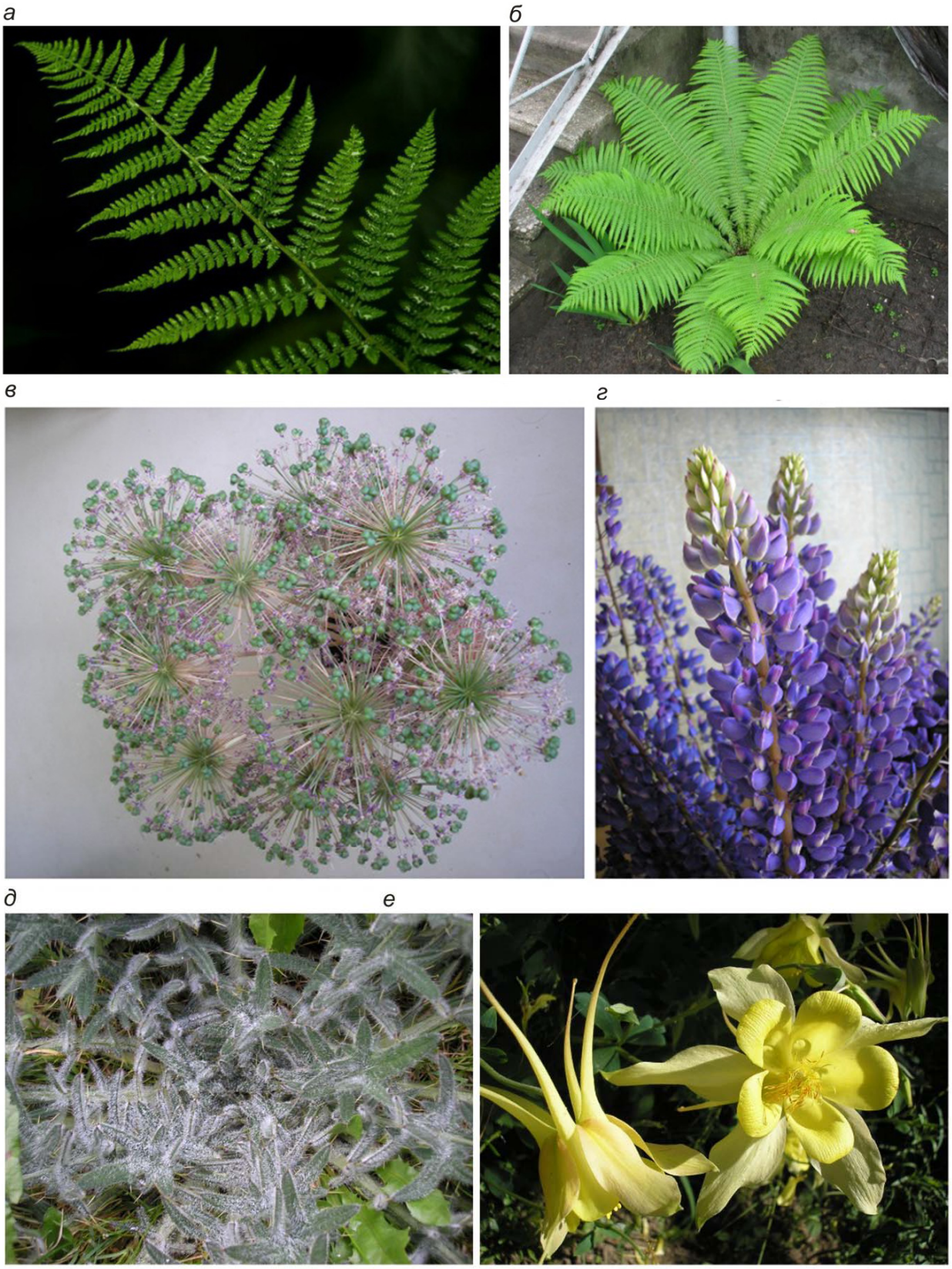


Рис. 3.1.12. Выразительность конструкций природных форм:
а), б) папоротник; в) соцветия декоративного лука; г) люпин; д) чертополох;
е) водосборы

Рис. 3.1.13. Бионические конструкции: а) структура коры ивы; б) структура жесткости опор моста

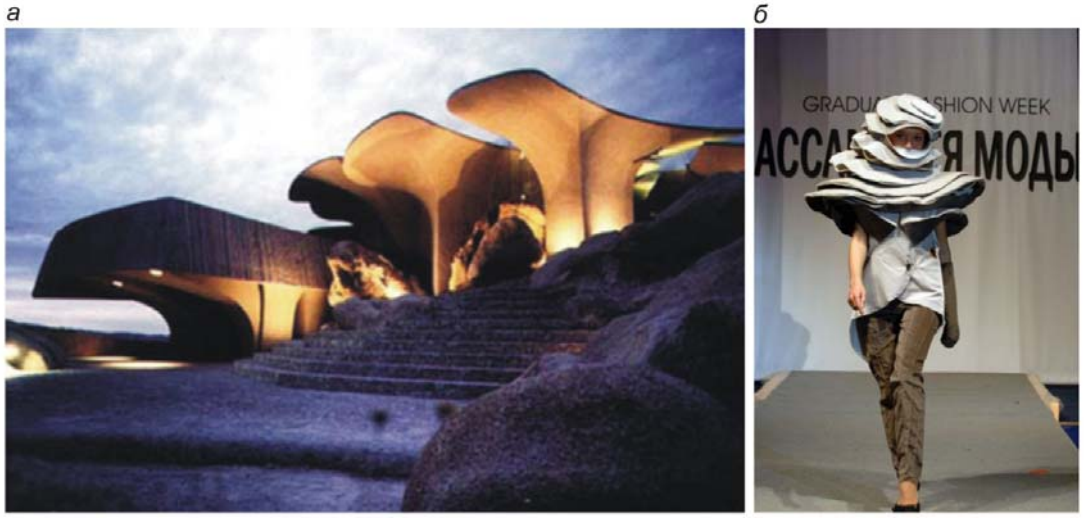


Рис. 3.1.14. Макромицетное формообразование: а) архитектура; б) одежда

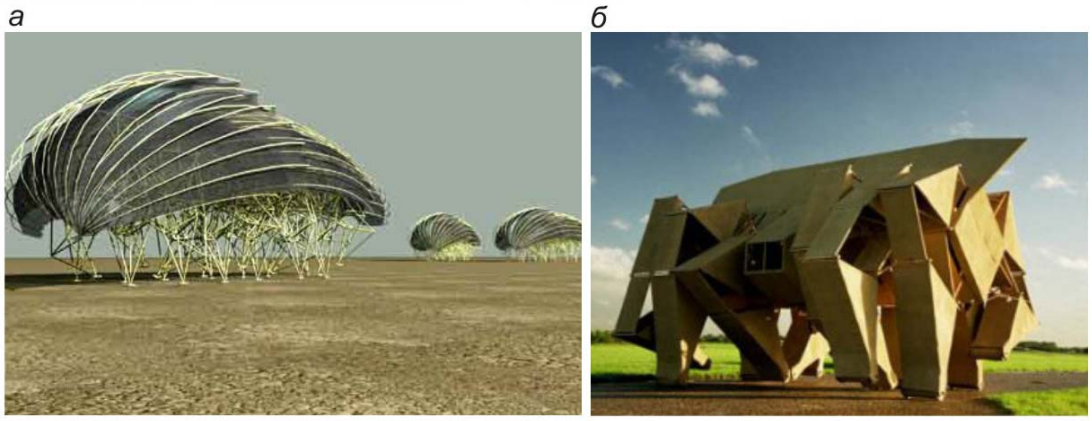


Рис. 3.1.15. Бионические конструкции Тео Янсена

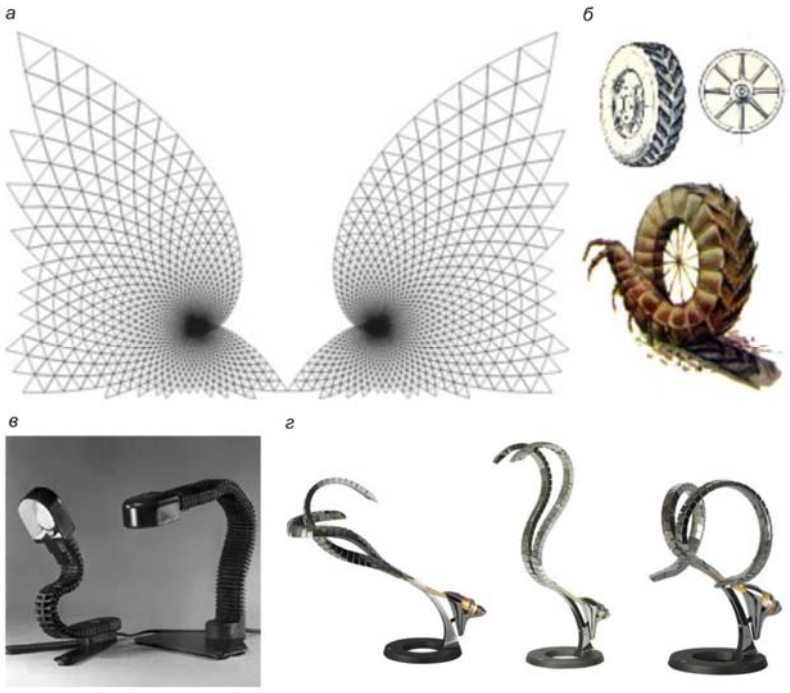


Рис. 3.1.16. Бионика в дизайне: а) бионическая графика; б) гусеничная шина; в), г) лампы-змеи

3.2. Бионическая форма как учебное задание

Задание «Выразительность бионических форм» является важным этапом изучения выразительных возможностей конструкции, потому что конструктивность бионических форм позволяет понять особенности конструкции не только как таковой, но и как визуально выраженного свойства, способного быть материализованным в технических объектах проектирования художественными средствами.

В этом задании не преследуются цели архитектурной и инженерной бионики, направленной на реализацию бионических форм в инженерно-архитектурном проектировании. Сущностью задания является анализ образной выразительности конструкции бионических форм относительно их способов функционирования. Бионическая форма принимается как объект, инспирирующий образование всевозможных образных и конструктивных идей, функциональных связей и способов пластической организации.

Задание проводится в два этапа. На первом этапе выбирается объект из мира насекомых или ракообразных, как бионических форм, в которых достаточно ярко выражена объемная структура, составные элементы и пластическое решение.

Необходимо провести подробный анализ строения насекомого с точки зрения конструктивной логики живой структуры. Помимо общего пространственно-тектонического решения, исследуются общие биомеханические принципы формообразования, согласование статичных (панцири, брюшки) и динамических (лапы, крылья, жевала) элементов конструкции.

На втором этапе реализуется формирование объемно-пространственной структуры бионической модели исходя из выбранного прототипа. Этот прототип является лишь исходной точкой создания независимой тектонической композиции, в которой выражаются основные черты животного и принципы конструктивной организации его элементов и визуализированных свойств. Далее осуществляется пластическая организация модели, в которой, помимо работы над общей визуальной целостностью и выразительностью пропорций основных масс (объемов), проводится и работа над пропорционированием отдельных частей формы, их пластики и способов конструктивного сочетания с другими элементами модели. Следует учитывать и то, что все части бионической модели пластически уникальны и требуют разнообразных решений, которые объединяются единым пластическим и стилизационным замыслом. Так, помимо композиционного ключа создания формы, разрабатывается и стилизационный ключ, который, являясь переходным этапом, осуществляет закономерный пере-

ход от композиционного решения и композиции в целом к стилистическому решению и стилю, стилистике вообще.

Следовательно, работа над выразительностью бионической формы включает в себя два параллельных направления интеллектуально-творческих усилий. В первом направлении создается тектоническая форма с проработанными узлами крепления элементов, соотношения форм с их разнообразной функциональной принадлежностью. Исследуются средства визуализации строения глаза и сетчатки, сосательных или кусательных аппаратов. Проводится поиск решения пластического выражения в материале жесткости надкрыльев жука или панциря краба, структуры панциря и характера членения, ритмизации лап, крыльев, мелких элементов других частей – ворсинки, выступы, крючки и пр. При этом разнообразие пластики и конструктивных решений должно быть сбалансировано с общим пластическим решением, мотивом.

Пластический мотив определяется во втором направлении из параллельных процессов формообразования в соответствии с установленным/ найденным стилизационным приемом. Стилизация, по сути, решает несколько проблем. Во-первых, в процессе стилизации осуществляется отбор и выделение (в том числе посредством гиперболизации) основных и наиболее характерных черт прототипа с одновременным обобщением всех второстепенных и несущественных в образной организации элементов. Во-вторых, стилизация по свойству организует все элементы объекта стилизации по выбранному свойству, позволяя его визуализировать максимально отчетливо и узнаваемо (жук – мощный, комар – утонченный). В-третьих, стилизация по свойству определяет общее пластическое решение и таким образом устанавливает образную и стилистическую целостность элементов бионической модели, поэтому в процессе работы над этим заданием бионическая модель не должна становиться механической копией природного прототипа, выполненного в другом материале. Прототип существенно изменяется в своих пропорциях, в нем происходит трансформация элементов модели, их пластики, размеров, характера конструктивно-функциональных связей, визуальных акцентов.

Образно-тектоническая модель является результатом выполнения задания и архитектонической формой на основе природного прототипа.

В процессе работы над макетом подбирается материал (бумага, картон, жесть и пр.), способы его обработки (резка, сгибание, прорезка, склеивание, спайка, сшивание и др.) и соответствующие способы создания конструктивных узлов и элементов модели. Отметим, что образ модели сильно зависит от подобранного материала и способа его обработки. Также решается задача обеспе-

чения конструктивной жесткости и устойчивости модели, ее частей (например крыльев), обусловленной характером материала и стилистической идеей, что непосредственно влияет на способы создания модели, ее размеры и сомасштабности отдельных частей.

Выражение конструктивной ясности модели строится на средствах композиционного соподчинения формы (ритмы, пропорционирование, тип пластики, стилизация), при этом модель, как правило, не должна насыщаться декоративными элементами (хотя некоторую декоративность создают сами ритмические ряды и структуры) либо получать дополнительные декоративные обработки. Естественно, обобщение и формализация элементов насекомого не должны сводиться к предельному упрощению формы и ее пластических характеристик, что приводит к утрате специфических черт. Крылья насекомых бесконечно многообразны по своему абрису, внутренней структуре. Формализация позволяет найти средства перевода этой уникальной пластики в бумажную структуру, и эта же пластика должна являться отправной точкой в создании неповторимого бумажного крыла. А прямая формализация переводит особенные свойства в утрированные формы и схематические решения, которые не несут потенциального разнообразия пластических приемов.

Поиск свойства для стилизации прототипа часто опирается на уже существующие у этого животного характеристики: шмель – мощность, мохнатость; комар – тонкость, колкость, изящность; гусеница – гибкость; блоха – прыгучесть; скорпион – опасность. Нередки случаи и привнесения в животное нехарактерного свойства, однако здесь многое зависит от авторского видения средств выражения этого свойства в модели, логичности и эстетичности результата.

Следующие иллюстрации бионических моделей помогают отследить способы выражения природных форм в других материалах. У рыбы (рис. 3.2.1) особую визуальную нагрузку выполняют плавники, с их ритмичной пластической организацией, передается основное свойство – пластичность. Основное свойство блохи (рис. 3.2.2, БГАИ, рук. К. А. Стрикелева) – мощность. Оно выражается в усиленных пропорциях, форме и пластике лап, как бы подготовленных для прыжка. Обращают на себя внимание структура животного и ритмическая организация брюшка из циклически набранных криволинейных пластин бумаги. На рис. 3.2.3 – краб. Модель интересна материалом – алюминиевая жесть, которая подразумевает определенный способ крепления (фальцовка, крепление врезом) и соответствующую технологию обработки. Жук-рогач (рис. 3.2.4, а), выделяется подбором материала (оргстекло) и технологией обра-

ботки, а также следующей из этого структуризацией. Отлично выражены конструктивные связи, а хорошо подобранные пропорции и ритмическая организация, позволяющая еще лучше «играть» оргстеклу, делают этот макет достаточно убедительным. Рис. 3.2.4, б – то же самое насекомое, но меньшей степени сложности, выполненное в бумажной пластике. Наиболее выразительное пластическое решение – у жука-рогача на рис. 3.2.4, в, г (рук. Е. Н. Лисицына). Обращает на себя внимание конструктивная ясность и богатая пластическая обработка макета, соразмерность форм насекомого. Пластические решения у каждой части жука разные, тем самым достигается разнообразие форм при общей цельности образной организации и согласования элементов между собой. Интересно сложное пространственное распределение элементов жука, задающих ему красивую позу, подкрепленную убедительностью и устойчивостью конструкции. У этой модели самым трудным конструктивным узлом является место крепления крыльев и надкрыльев с брюшком и туловищем. Специфические пластические приемы выражают плотность и жесткость надкрыльев, тонкость крыльев и сложность ритмичных элементов брюшка.

Модель мокрицы – этого древнейшего ракообразного отличается лаконичным ритмичным структурированием панциря, закрывающего семь пар конструктивных ножек (рис. 3.2.5, а). Богомол обращает на себя внимание ясными пропорциями и позой (рис. 3.2.5, б). Разница в пластическо-конструктивной трансформации природного прототипа прослеживается, если сравнить предыдущую работу с богомолом на рис. 3.2.5 в. В данной модели пропорции более тонкие, а в пластическом решении чувствуется больше жесткости. На рис. 3.2.5 г – скорпион, выражающий опасность острой и жесткой геометрической пластикой и агрессивными элементами.

Архитектоническая модель скорпионницы представлена на рис. 3.2.6, б–г, реальный прототип – на рис. 3.2.6 а. Прекрасно раскрыта конструкция насекомого, выдержана необходимая конструктивная жесткость формы, грамотное решение головы насекомого и пластическая трактовка жевал и хоботка, отражающие реальное состояние этого оригинального элемента скорпионницы. Все элементы сочетаются при помощи визуально выраженных узлов, при формировании которых были искусно использованы технологии бумажной пластики.

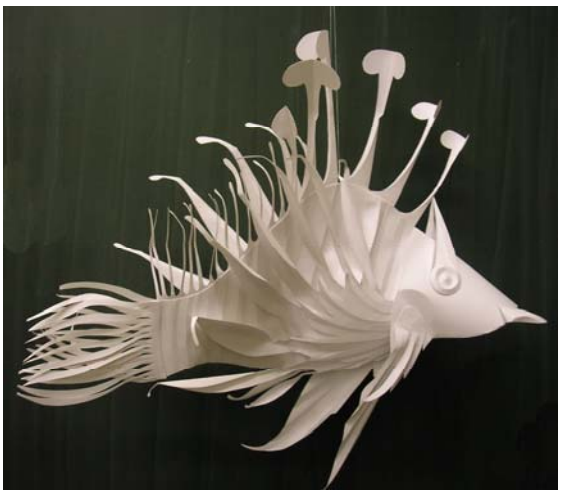


Рис. 3.2.1. Рыба

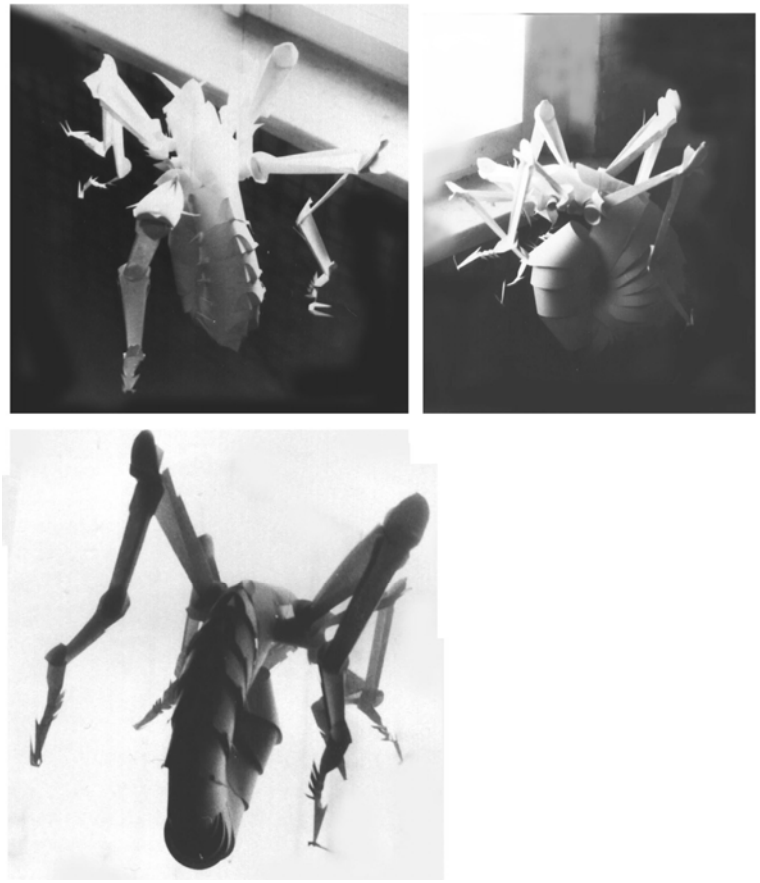


Рис. 3.2.2. Блоха

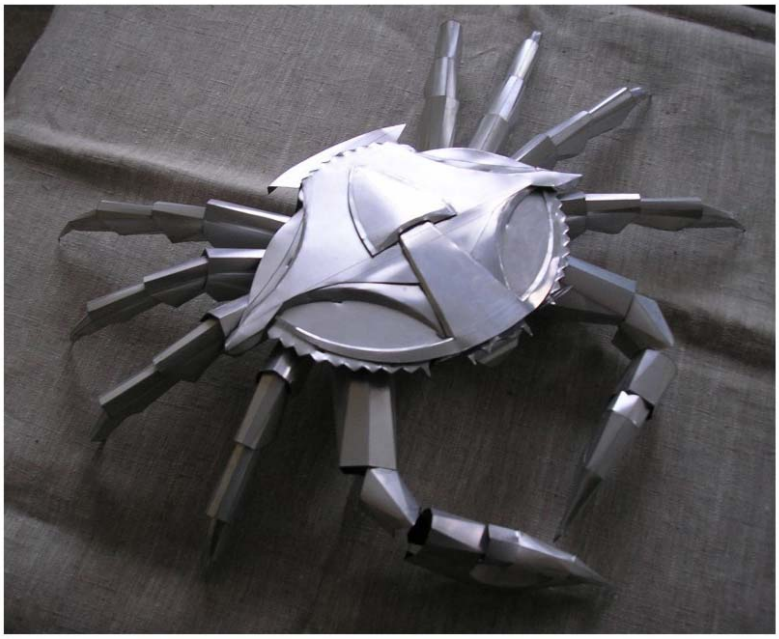


Рис. 3.2.3. Бионическая форма: краб

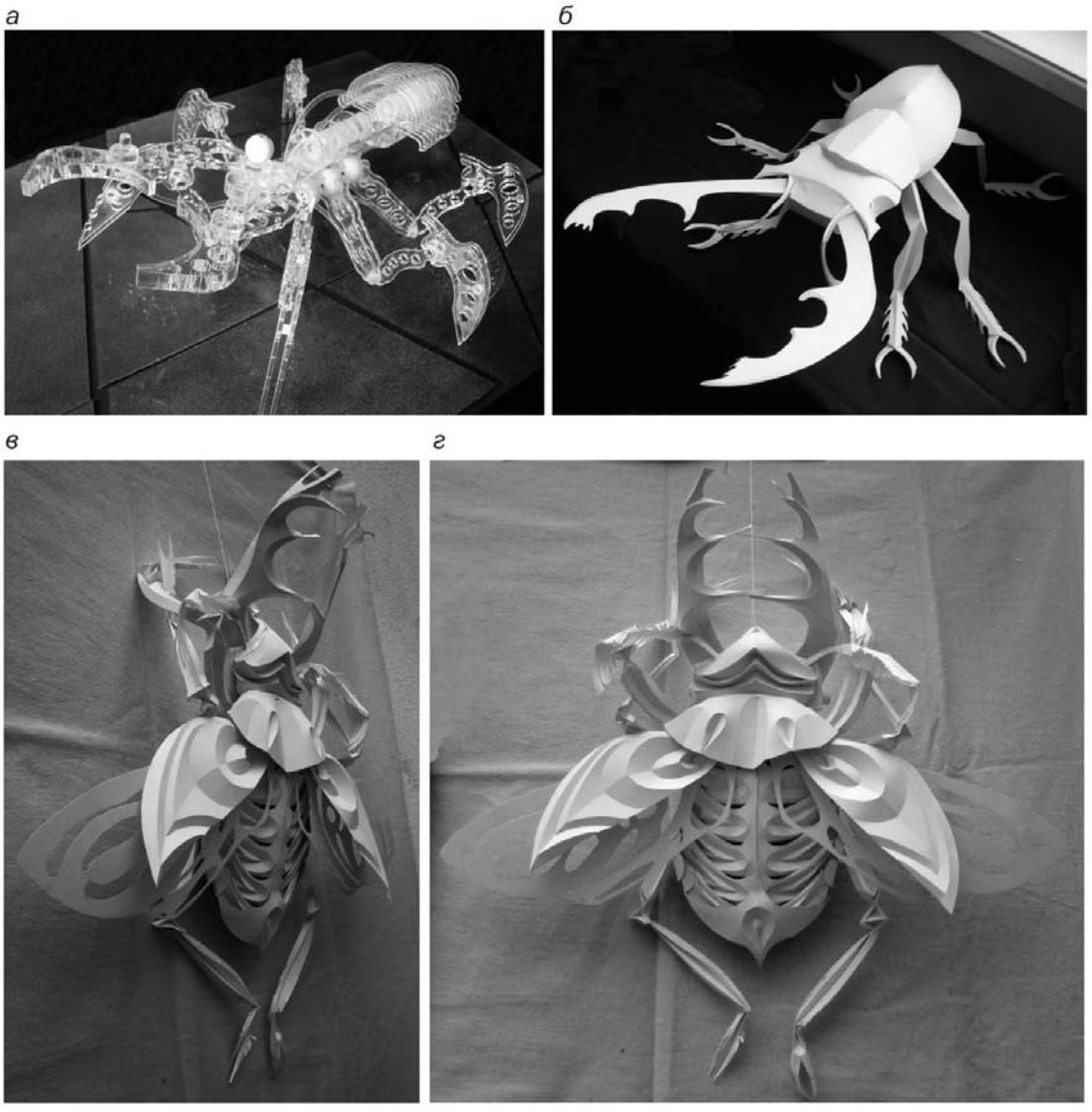


Рис. 3.2.4. Жук-рогач: а) оргстекло; б) – г) бумажная пластика

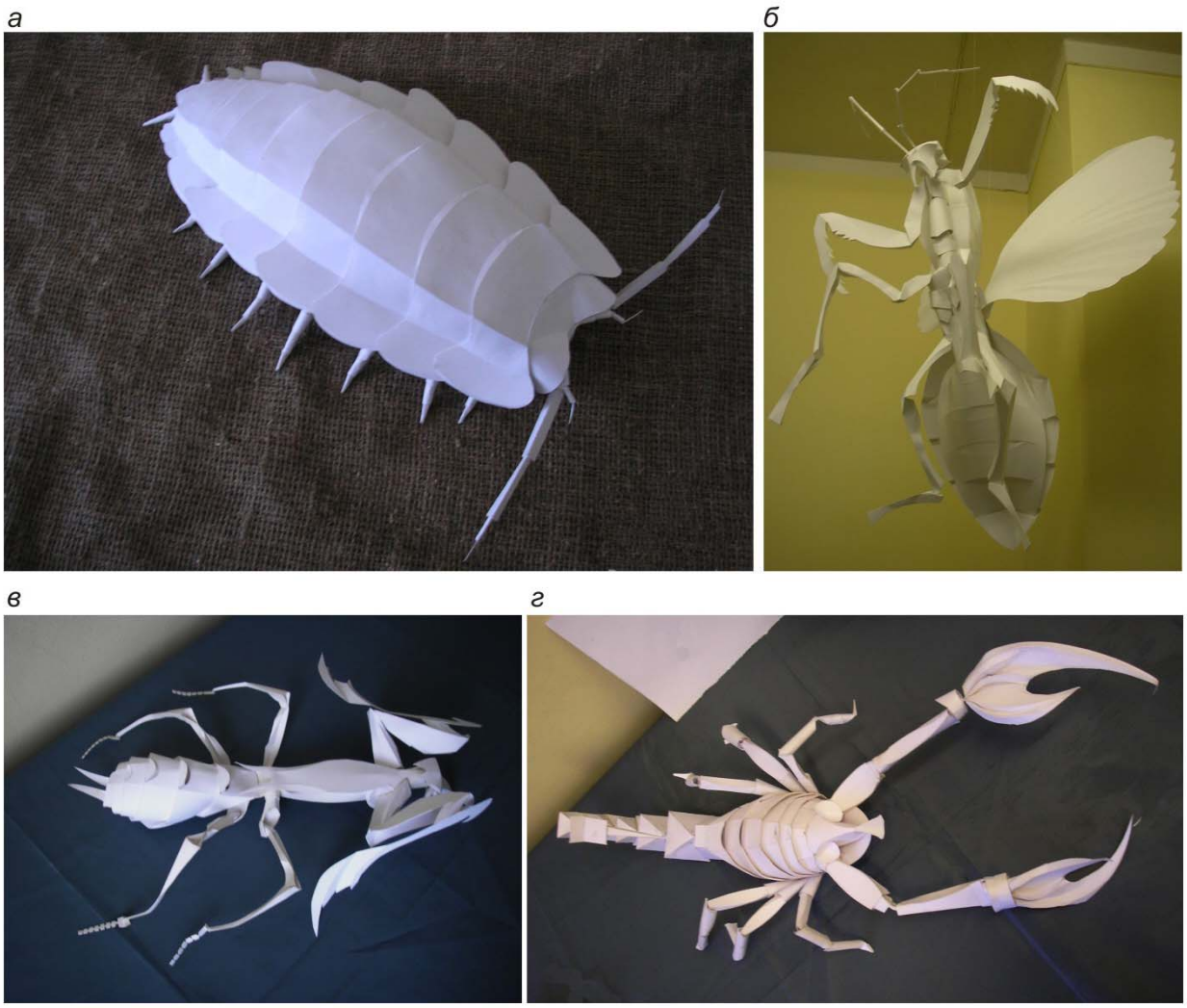


Рис. 3.2.5. Бионическая форма: а) мокрица; б), в) богомолы; г) скорпион

Рис. 3.2.6. Бионическая форма «Скорпионница»: а) прототип; б) – г) модель

4. Выразительность трансформируемых объектов

4.1. Особенности трансформации в предметных формах

Книга как конструкция представляет собой переплетенные под одной обложкой листы текста, ее удобно читать, перелистывая связанные страницы, и складывать при прочтении в компактную форму, равно как и туристическая карта в сложенном виде удобна для хранения; для наблюдения за далекими объектами моряки использовали раздвигающиеся подзорные трубы, а астрономы – телескопы, а сейчас из компактного фотоаапарата выдвигается объектив для создания снимка; цилиндрический зонтик раскладывается в полусферическую, защищающую от дождя форму; раскладываются и такие переносные вещи, как шезлонг, стол, палатка и пр.; немалой историей обладают прижившиеся в условиях эффективного пользования жилой площадью в функциональном интерьере стол-книга и кресло-кровать. Все перечисленные объекты наглядно демонстрируют один и тот же принцип, лежащий в основе их конструктивной организации, и обладают как минимум двумя разными визуальными формами. Эти и подобные им объекты называются трансформирующимися, а основной принцип их конструктивной организации называется трансформацией.

Трансформация (от позднелат. *transformatio* – превращение) – *преобразование, изменение вида, формы, существенных свойств чего-либо*. Трансформация широко используется в проектировании мебели, промышленного оборудования, бытовых приборах, инструментах, предметах декоративно-прикладного характера. В различных видах трансформация целиком или частично присутствует везде.

Трансформация также понимается как один из принципов композиционного формообразования, например трансформация плоскости в рельеф (рис. 4.1.1, а) или в объемную форму (рис. 4.1.1, б, в). Изучение трансформации на формальном уровне позволяет освоить принципы механического превращения одной формы в другую и обратно с учетом их эстетической выразительности.

Анализ материально-предметных форм позволяет создать типологию трансформаций и выделить их основные формы. К видам трансформаций относятся складывание-раскладывание, выдвижение, сворачивание-разворачивание, скручивание, надувание и пр. В свою очередь, в зависимости от конструкции и функции предмета, существуют моно- и двуосевые трансформации, многоосевые, складчатые и др. Если одна форма содержит несколько различных принципов трансформации, то такой вид трансформации относят к смешанному типу.

Значит, ***трансформация*** *– это свойство формы или конструкции приобретать в результате применения какого-либо усилия другую форму с возможностью возвращения в исходный вид.* Отсюда появляется понятие вещи-трансформера, которая может в различных трансформирующихся модификациях выполнять различные функции.

В природе существует достаточно примеров трансформаций, например упомянутый выше росток папоротника (принцип разворачивания), правда, в этом случае речь идет о необратимой трансформации. Любопытная трансформация наблюдается у кожистокрылых, когда значительно большие по размерам перепончатые крылья складываются в незначительные объемы. Отметим, что природные трансформации являются объектом изучения бионики отчего они успешно внедряются в искусственные системы. Некоторые природные трансформации использовались человеком еще с древности. Примерами служат кузнечные меха, складывающиеся налокотники рыцарских доспехов, географические карты, книги, зонтичные конструкции в инженерных постройках и пр.

Соответствие принципов раскладывания лапы насекомого и многофункционального ножа показано на рис. 4.1.2, а. Принцип выдвижения используется в конструкциях подзорных труб (рис. 4.1.2, б), телескопов, микроскопов, пожарных лестниц.

Одноосевый принцип складывания существует у обычной лестницы-стремянки. Конструкция веера также основана на складывании гармошкой относительно одной оси. Многие настольные лампы, мольберты (рис. 4.1.2, в), фотографические штативы имеют две и более осей складывания. На одной оси складывания может находиться почти неограниченное количество элементов. Примерами трансформера с тремя осями служат различные модификации многофункциональных инструментов – ножей (рис. 4.1.2, г), ножей-плоскогубцев (рис. 4.1.2, д).

Складной велосипед – интересная иллюстрация возможностей трансформации (рис. 4.1.3). Особенно креативно к тематике раскладных велосипедов подошли японские дизайнеры (рис. 4.1.3, б, в). Принцип сохранения энергии в трансформирующихся формах заключается в способности таких вещей существенно экономить пространство, площадь при хранении, облегчать транспортировку. Складные велосипеды, детские коляски удобно переносить и хранить в сложенном виде.

Помимо осей трансформации, учитываются и влияют на формообразование и свойства конструкции направляющие трансформации, количество элементов и максимальные размеры при раскладывании, выдвижении, надувании и пр.

Часто вещи-трансформеры имеют только две модификации, в сложенном и разложенном виде (настольные складные часы, мобильные телефоны-«раскладушки» и пр.). Каждая из этих модификаций может иметь самостоятельную функцию. Раскладываемый табурет-лесенка воспринимается логично и лаконично в любой из двух функциональных форм (рис. 4.1.4).

В некоторых случаях одна из модификаций может обладать второстепенной функцией или не иметь таковой. В телефоне-«раскладушке» сложенная модификация носит дополнительную функцию – защищает экран и клавиатуру от механических повреждений, случайных нажатий клавиш и пр. В надувном матрасе сложенно-скрученная модификация практически не имеет функции и выразительной визуальной формы.

В проектировании мебели трансформация применяется очень широко и давно. Это различные складные стулья, шезлонги, столы, раздвижные столы, столы-книги, раскладные диваны, кресло-кровати, «раскладушки», надувные матрасы, мебель с выдвижными элементами и пр. Такие названия, как «диван-кровать», сразу говорят о том, что перед нами – трансформирующаяся вещь. Популярность трансформационного принципа в мебели объясняется значительной экономией пространства, мобильностью и простотой конструкции, как, к примеру, у шезлонга (складной деревянный шезлонг и графические схемы, показывающие способ складывания шезлонгов (рис. 4.1.5, а).

Оригинальная функция трансформации у дивана «Чемпион» немецкого дизайнера Тобиаса Френцеля (рис. 4.1.6, а, б). Круглый валик-спинка способен отворачиваться и фиксироваться в вертикальном или наклонном положении, превращаясь таким образом в боксерскую грушу для тренировки в домашних условиях, другой диван (рис. 4.1.6, в) способен раскладываться в бильярдный стол (рис. 4.1.6, г).

Складывание или вложение элементов друг в друга также является формой трансформации, хотя речь идет об отдельных элементах. Тем не менее принцип экономии пространства сохраняется, как показывает рис. 4.1.6, д. (В книге Per Mollerup *«Collapsible. The genius of space-saving design»* раскрывается практически вся мировая история трансформаций, приводится их классификация, сопровождаемая богатым иллюстративным материалом. Из этой книги взяты рисунки 4.1.2, б, в, г, д, 4.1.3, а, 4.1.5, а).

Разнообразными трансформационными способностями обладают многочисленные детские игрушки. Так, например, на рис. 4.1.7 показаны две формы (свернутая, развернутая) игрушки. За счет конструкции подвижных креплений между элементами сложенный шар раскладывается. Чтобы осуществить момент

трансформации, нужно подбросить сложенный шарик с небольшим раскручиванием, достаточным для приведения в действие подвижных узлов крепления.

Принцип раскладывания используется при проектировании временных объектов для жилья (различные модификации палаток, шатров) и других форм организации открытого пространства (навесы, тентовые конструкции, временные торговые точки, выставочные павильоны, вре́менные сцены и т.п.

Принцип веерной трансформации иллюстрирует оригинальный веер из компьютерных плат (рис. 4.1.8, а). Посуществу, к трансформируемым объектам принадлежат и разводные мосты. Так, выразительной функциональной конструкцией обладает разводной мост вблизи Штарнбергского водоема (Германия) (рис. 4.1.8, б).

Завершая описание возможностей трансформации в дизайне, необходимо обратить внимание на креативную концепцию средства защиты от осадков «Номбрелла», означающего «не-зонт» (рис. 4.1.9). В отличие от распространенного трансформационного принципа зонта, в номбрелле используется принцип складывающейся каркасной конструкции, напоминающей улитку. Преимущества крепящейся за спину номбреллы в том, что она лучше защищает от косого дождя, не выгибается от сильных порывов ветра и делает свободными обе руки.

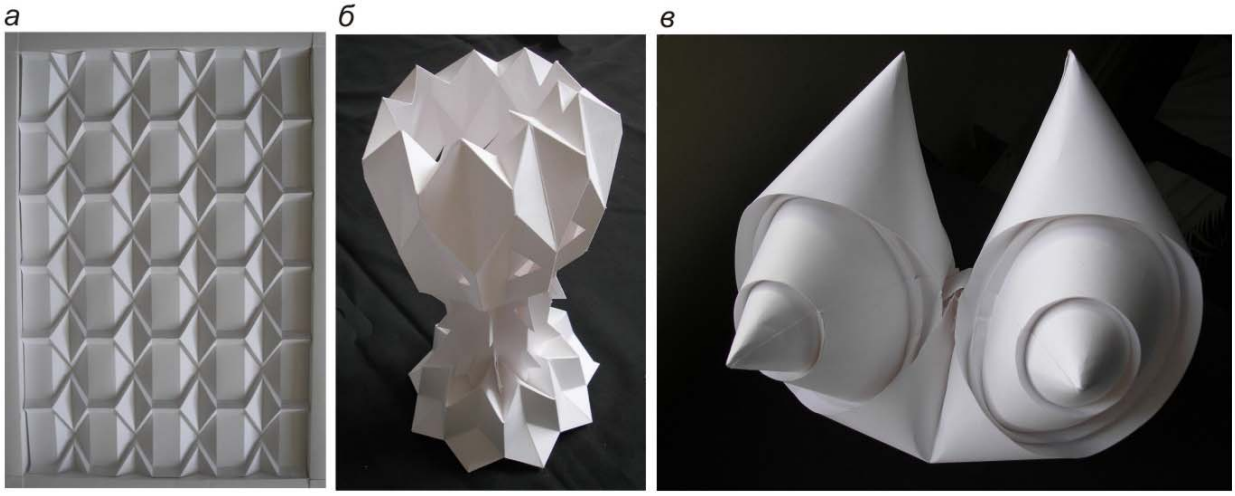


Рис. 4.1.1. Трансформация в учебном курсе «Композиция»:
а) трансформация плоскости в рельеф;
б), в) трансформация в объемную форму

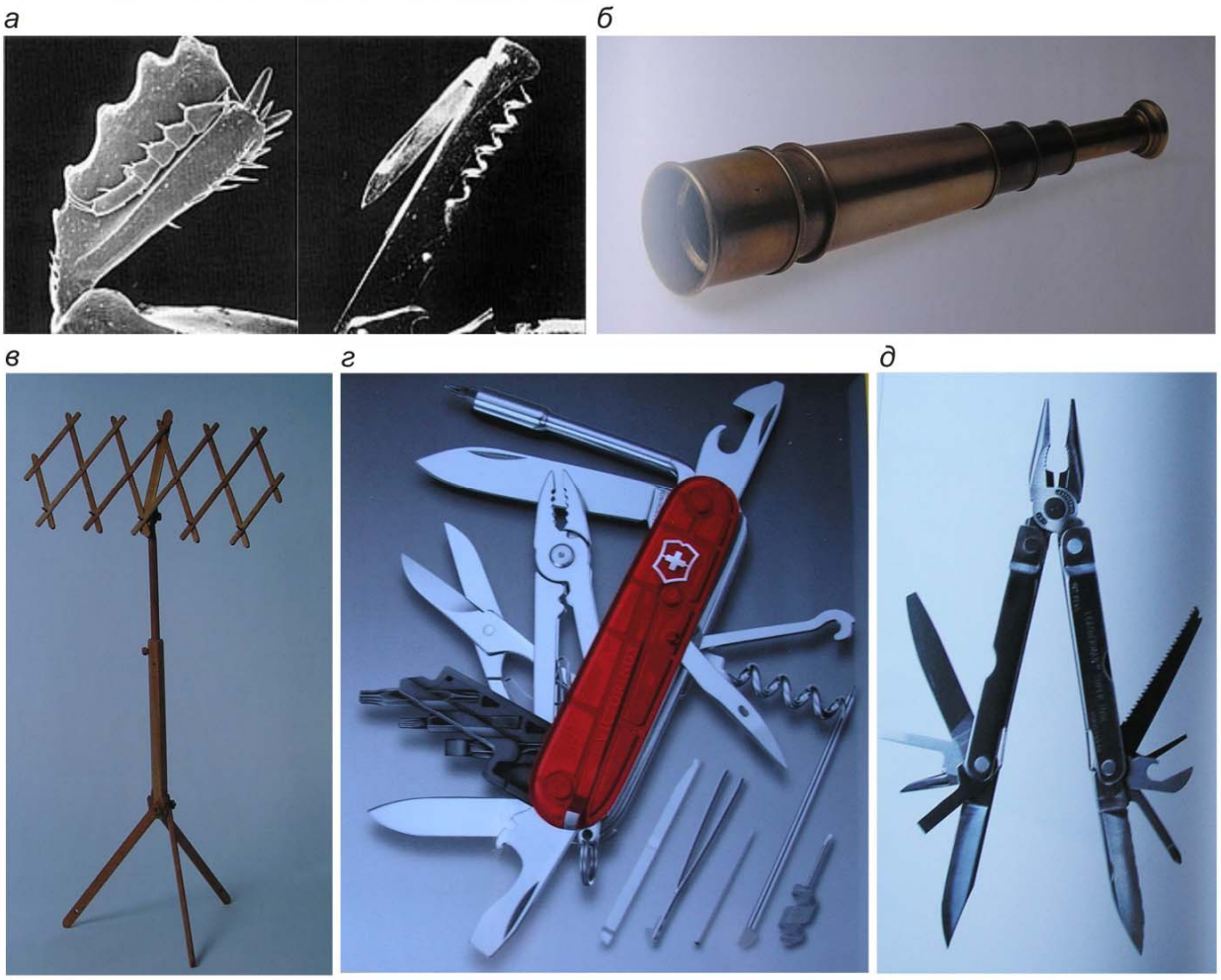


Рис. 4.1.2. Трансформирующиеся объекты:
а) складывание лапы у насекомого и у ножа; б) подзорная труба; в) мольберт; г) нож; д) нож-плоскогубцы

Рис. 4.1.3. Трансформация в складных велосипедах

Рис. 4.1.4. Складной табурет-лесенка

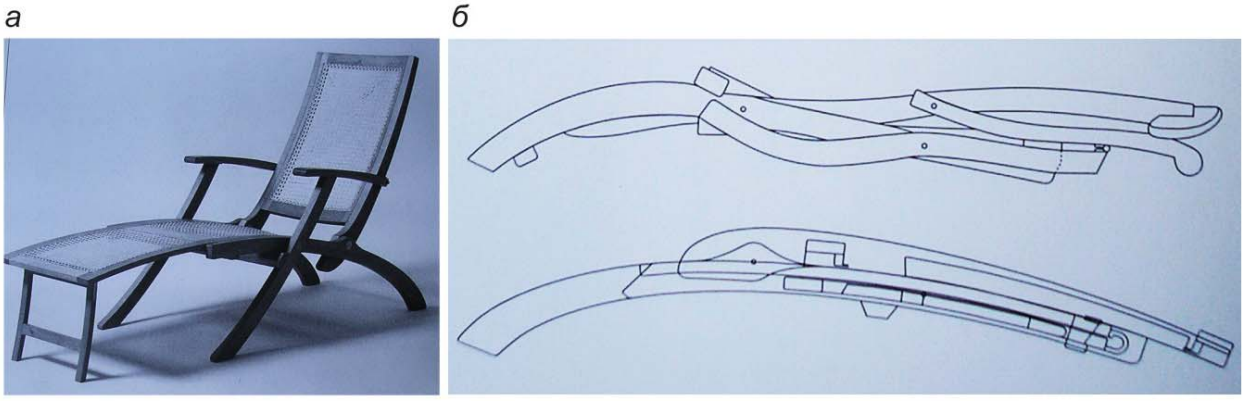


Рис. 4.1.5. Складной шезлонг и его конструкция

Рис. 4.1.6. Трансформирующаяся мебель: а), б) диван-боксерская груша; в), г) диван-бильярдный стол; д) складывание формы в форму

а б

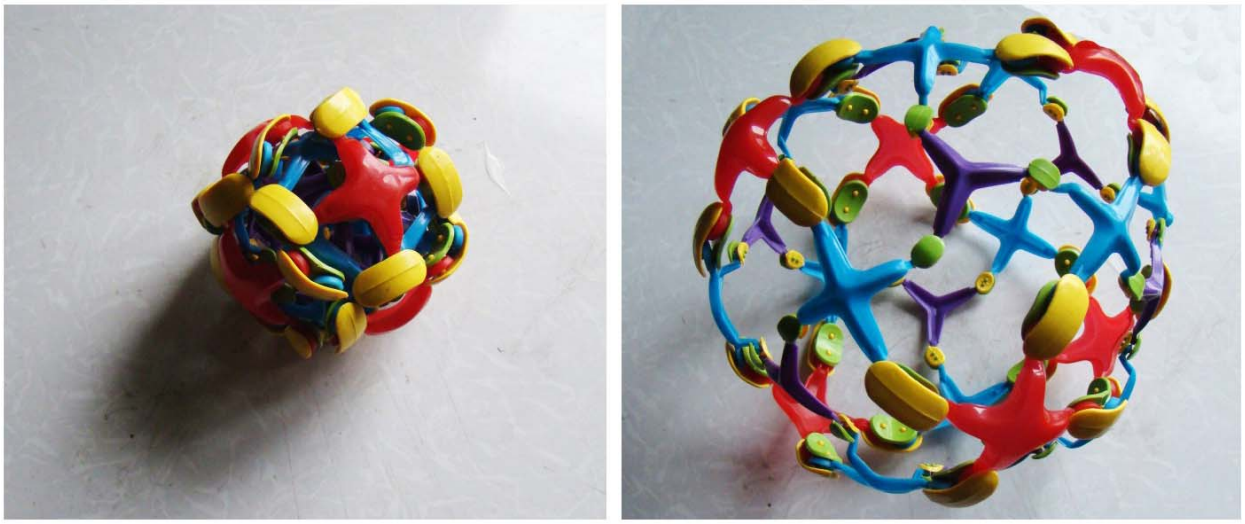


Рис. 4.1. 7. Разворачивающаяся игрушка: а) свернутая; б) развернутая

а б

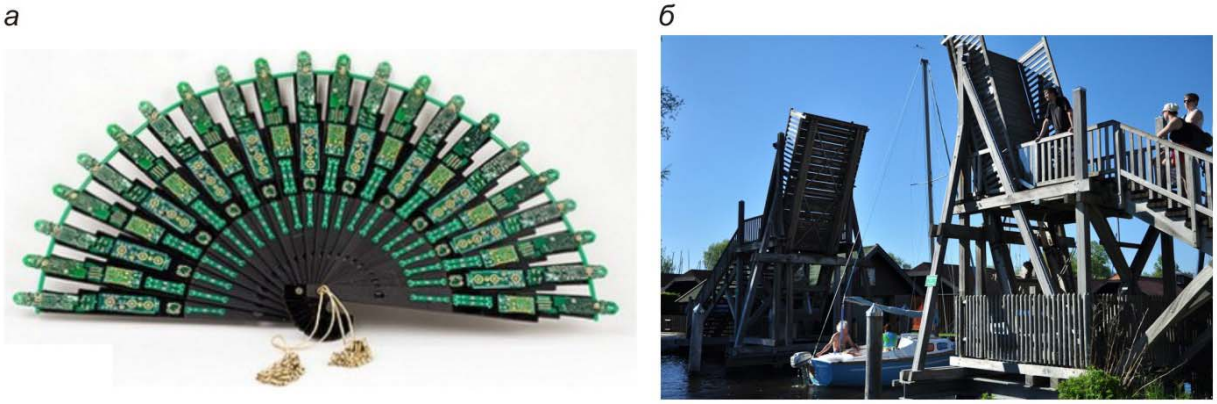


Рис. 4.1.8. Складывание: а) веер из микросхем; б) разводной мост

а б

Рис. 4.1.9. Альтернативный не-зонт «Номбрелла»

4.2. Трансформирующаяся форма как учебное задание

Овладение искусством трансформации требует не только изучения предметных трансформирующихся форм и принципов трансформации, но и понимания трансформационных возможностей конструкции, работы материалов, прилагаемых сил и соответствующей прочности.

С эстетической точки зрения учитываются выразительные возможности конструкции, пропорции элементов. Это значит, что при выполнении соответствующего учебного задания «Трансформирующийся объект» разрабатывается не только трансформационная конструкция, но и визуально выразительные свойства самого объекта. Задание «Трансформирующийся объект» ставит целью создание модели действующей трансформации, но не собственно функционального предмета.

Поскольку имеется в виду не дословное копирование существующего прототипа, а выполнение действующей модели трансформации, студенты могут столкнуться с проблемой разработки конструктивных узлов (например, осей) из макетного материала, что позволит им глубже осознать возможности и самой трансформации, и возможностей материала. Методическим условием выполнения задания является разработка оригинальных подвижных частей трансформации и конструктивных узлов без использования готовых элементов конструкции (шарниры, дверные петли и пр.).

Ряд учебных работ демонстрирует степень освоения этого задания. На рисунке 4.2.1 из призматического объема, стоящего на одной из плоскостей, выдвигается меньшая форма, а из нее, в свою очередь, следующая. В результате транформации трехгранная призма превращается в сложный, спиральный объем ритмично организованных элементов. На рис. 4.2.2 показаны две модификации трансформирующегося объекта, в сдвинутом и раздвинутом видах. При этом сами вертикальные объемы в сложенном виде могут двигаться взад и вперед относительно горизонтальной направляющей, которая одновременно является основанием конструкции и элементом удержания вертикальных объемов.

Интересными образными характеристиками обладает трансформирующийся объект на рис. 4.2.3, напоминающий какое-то устройство из прошлого, означающее, что из-за специфической формы, конструкции, материала и цвета у этого предмета появляется дополнительная ретроспективная образность.

Работая над заданием «Трансформирующийся объект», от студент должен активизировать творческие ресурсы, воображение, художественное видение, направленные на создание образно выразительной формы, соподчиненной используемым принципам трансформации, формированию композиционно цело-

стного объема в любых его трансформационных видах. Необходима также способность формализации предметных форм и владение процессом распредмечивания для создания функционально и конструктивно выразительных архитектонических объектов.

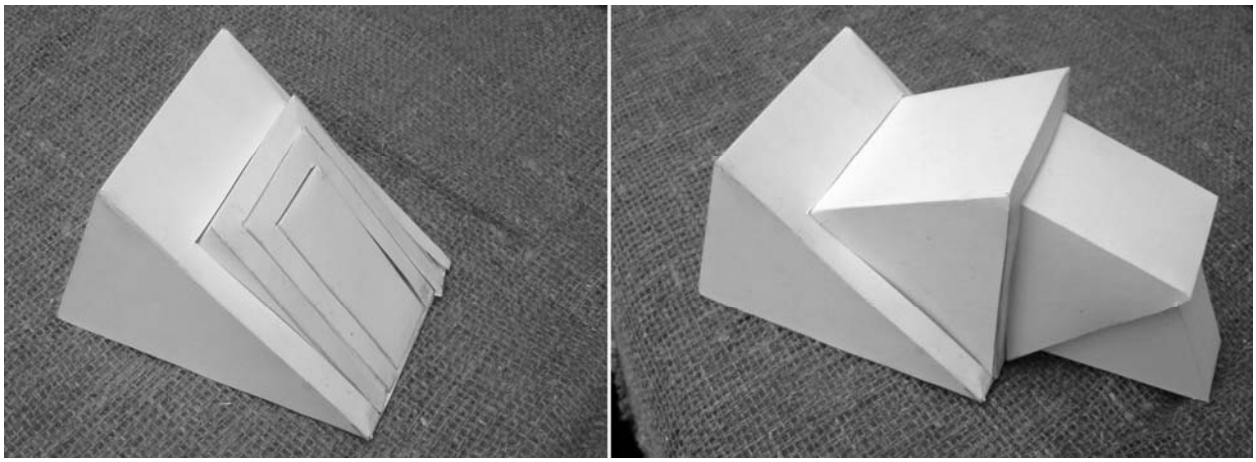


Рис. 4.2.1. Трансформирующийся объект

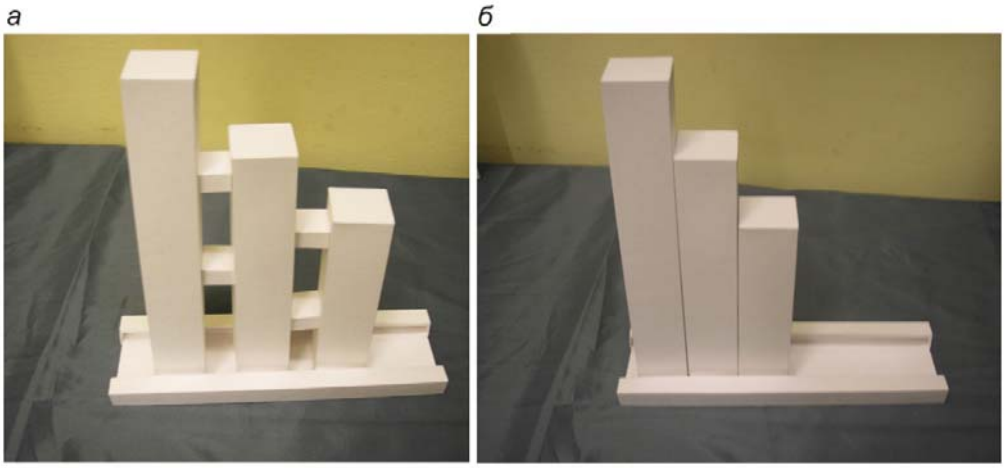


Рис. 4.2.2. Трансформирующаяся модель: а); б) варианты сдвигания

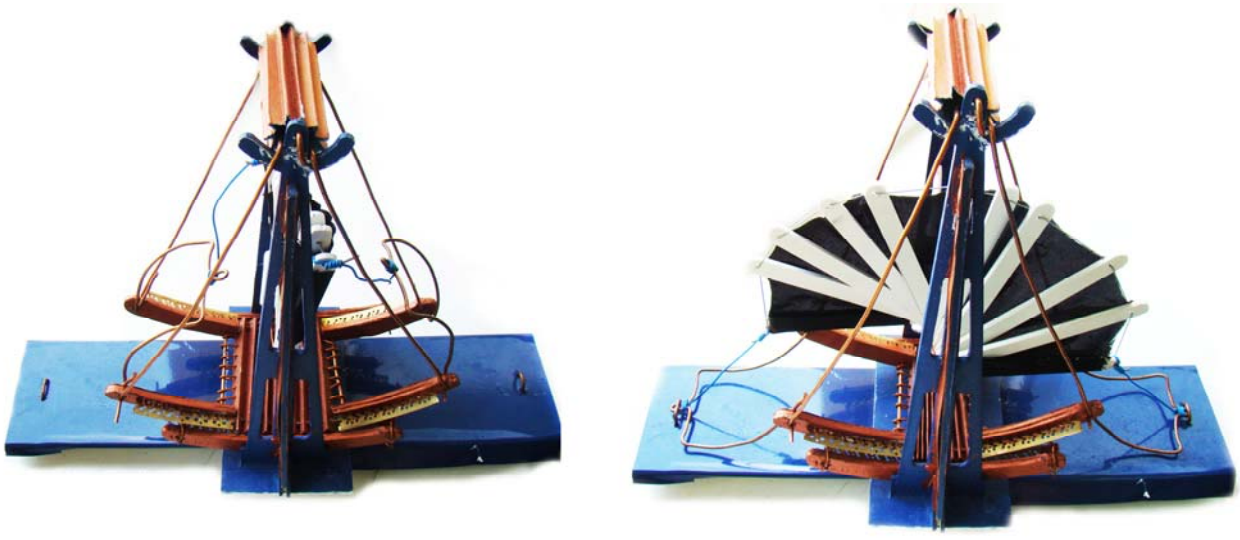


Рис. 4.2.3. Трансформирующаяся ретроконструкция

5. Язык материала

5.1. Выразительные свойства материалов

Визуальные особенности любого объекта зависят не только от конструкции или технологии, но и от свойств самого материала. Свойства материала задают соответствующие конструкции и технологии обработки. Выразительные возможности каждого материала индивидуальны. Комбинирование нескольких разных материалов усложняет и обогащает визуальные характеристики объектов, но при этом требуется умение грамотно совмещать материалы друг с другом.

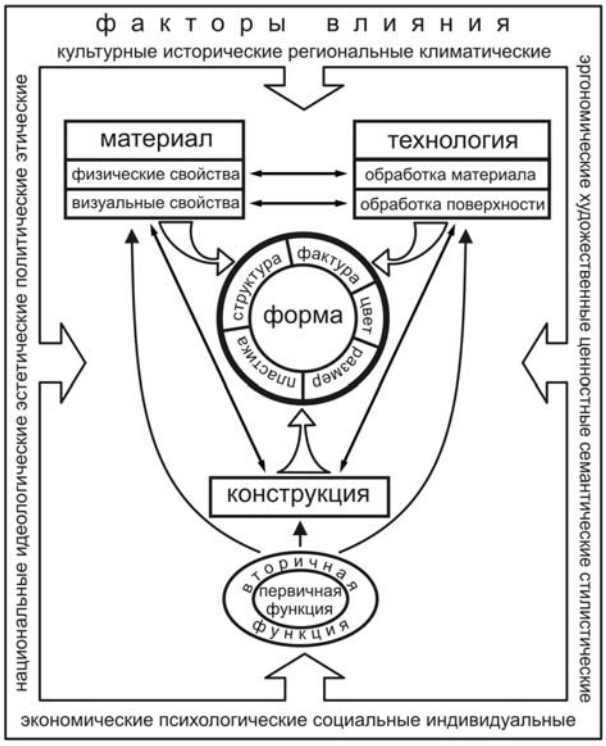
Это совмещение зависит не только от технологических возможностей, функциональных факторов, но и от художественных требований, эстетической ценности и совместимости материала. Так, комбинирование дерева и металла выглядит органично и естественно (рис. 5.1.1), а комбинация дерева и крашеного металла или пластмассы воспринимается дисгармонично. При разработке дизайн-форм очень существенным моментом является непосредственный отбор материалов, соподчиненный требованиям функциональности, конструкции, технологии и таких формообразующих факторов, как культурные, региональные, исторические, климатические, стилистические, экономические, эргономические и др. Во многом эстетическая выразительность формы зависит от выбранного материала и его визуальных свойств.

Несколько практических заданий курса «Композиция» направлены на создание композиций на основе либо отдельно взятой технологии, либо выражения физических свойств материала. Согласно книге О.В. Чернышева «Формальная композиция» (1999 г.), задание «Выразительность физических свойств материала» направлено на изучение заданных парных контрастных физических свойств (тяжесть – легкость, жесткость – гибкость) с последующим их выражением в графической форме. Композиция «хрупкость – пластичность» изображена на рис. 5.1.2, а, а «тяжесть – легкость» – на рис. 5.1.2, б. Задание «Выразительность технологии» направлено на изучение нескольких традиционных технологий (ковка, станковая обработка, деревообработка, литье) с последующим созданием на основе изученного материала соответствующих композиций. Наличие таких заданий подготавливает студентов к освоению языка материала по дисциплине «Архитектоника», обусловливая методически важный момент синтеза знаний в процессе образования.

С позиций архитектоники наибольший интерес вызывают собственно выразительные возможности отдельного материала, а также изучение зависимости формы от материала и конструкции. О сущности художественных подходов в организации материала и о понятии «язык материала».

Технология, конструкция, функция рассматриваются как основные факторы формообразования, с одной стороны, и как элементы средств образной организации в формообразовании – с другой. В схеме 1 раскрывается связь отношений конструкции, технологии, материала между собой, к форме, ее составляющим, первичной (рабочей, утилитарной) и вторичной (потребительской, декоративной) функциям. Дополнительно по периметру размещены факторы, в той или иной степени воздействующие на создание формы и обусловливающие ее отдельные свойства. Иногда ощущается воздействие множества факторов, а иногда превалирует либо остается один фактор.

Схема 1

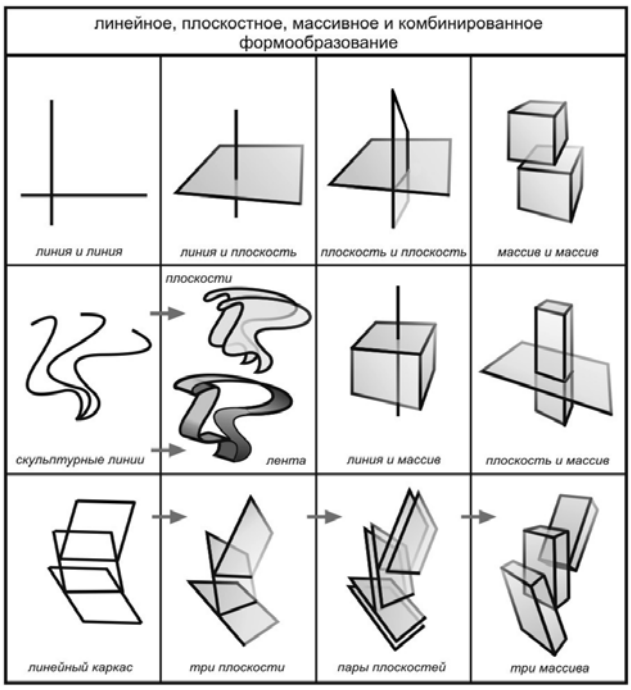


Исходя из физических свойств материалов и технологий их обработки, материалы по характеру организации предметных форм можно сгруппировать в три основных вида формообразования: *линейное, плоскостное и массивное*. Следовательно, изучение языка материала базируется на освоении выразительных особенностей структур (линий), плоскостей и массивов.

Анализируя весь спектр материально-предметных форм, несложно установить закономерности развития этих трех направляющих в формообразовании в зависимости от материалов, функций, технологий в архитектуре, дизайне и декоративно-прикладном искусстве. Широко используются комбинированные принципы (например плоскость и линия, плоскость и массив, массив и линия), что существенно обогащает образную выразительность объектов. Схематические примеры чистых и комбинированных отношений между линиями, плоско-

стями и массивами представлены в схеме 2. Здесь же приводятся примеры перевода из одного принципа формообразования в другой, показывающие и соответствующее изменение визуальных характеристик объектов.

Схема 2



Любой принцип формообразования всегда должен соотноситься с элементами организации формы, вследствие чего возникают отношения между линейным формообразованием и конструкцией, линией и технологией, линией и стилем, массивом и функцией, плоскостью и материалом и т.д. Для того чтобы картина таких отношений выглядела системно, целесообразно создавать таблицу (либо морфологическую карту) соотношений принципов формообразования и основных факторов организации формы (табл. 2). Используя выбранный принцип формообразования, в соответствующие графы вписывается возможная, к примеру, технология, относительно которой и заполняются остальные ячейки столбца. Допустим, начиная от стилистического фактора, происходит отбор средств и материалов для воплощения нужной стилистики. Выбирая технологию, остальные ячейки выстраиваются согласно взятой технологии и т.д. Такая таблица позволяет системно «прогонять» функциональные объекты, снимая возникающие противоречия отношений (древесина не обрабатывается литьем, массив не бывает утонченным или изящным, проволоку не клеят и пр.) и очерчивая возможное разнообразие создаваемой формы.

Таблица 2

факторы организации формы	принцип формообразования		
	линия	плоскость	массив
функция			
конструкция			
материалы			
технология			
пластика			
типы соединений и креплений			
стилистика			

Линейное (структурное) формообразование очень ясно выражает конструкцию объекта, а сами конструкции, как правило, визуально легкие, с четко выраженной структурой и характером соединительных элементов (например, визуальной конструктивной жесткостью обладают мачты высоковольтных линий передач (рис. 5.1.3, а), или технические функциональные объекты (рис. 5.1.3, б).

Материалами в линейном формообразовании являются металлические трубы, проволока, узкие полосы и профили различных в сечении конфигураций, древесина при достаточной длине, когда длина материала, а не толщина образует большее визуальное значение, прутья и пр.

Традиционная белорусская «звезда», выполненная в народной технике соломоплетения, хорошо иллюстрирует структурное формообразование (рис. 5.1.4, а). В архитектурном дизайне примером линейного формообразования служат ворота городского парка в г. Марьина Горка (рис. 5.1.4, б). Функциональна и выразительна по дизайну полка для хранения компакт-дисков, показанная на рис. 5.1.4, в. Линейное формообразование доминирует в конструкции для запекания кукурузы (рис. 5.1.4, г).

Необычны по своей образности и конструкции структурные стулья, устойчивость которых обеспечена наборными плоскими формами, создающими необходимую конструктивную жесткость (рис. 5.1.5, а). Отметим, что эти креативные модели созданы на основе остеотонического формообразования, которое рассматривалось в разделе о бионических формах. Стул английского дизайнера Д. Джеонга, состоящий из стальной проволоки и сиденья из ореховой

древесины, является примером устойчивой конструкции в линейном формообразовании (рис. 5.1.5, б). Конструктивно-декоративная работа медной проволоки в объекте арт-дизайна «богомол» показана на рис. 5.1.5, в.

Линейное формообразование является традиционным для Беларуси в такой технологии обработки металла, как ковка. На рис. 5.1.6, а – кованая вывеска «Дом рамёстваў» в г. Гродно, на рис. 5.1.6, б – кованый крест в г.п. Радошковичи (Минская область), выразительные кованые кресты украшают костел в д. Дуды (Ивьевский район, 5.1.6, в), на рис. 5.1.6, г – ажурные ворота в комплексе монастыря францисканцев в г. Ивенец (Минская область).

Линейная организация встречается у некоторых деревянных конструкций. Конструктивная жесткость и выразительность читается в функциональном объекте, изображенном на рис. 5.1.7, а (Украина, Львов, музей этнографии «Шевченковский гай»), и традиционных качелях в г. Межгорье (Закарпатская область, Украина) (рис. 5.1.7, б). Выбирая древесину как конструктивный материал, всегда следует использовать и характерные для деревообработки соединительные и крепежные элементы, знание которых имеет немаловажное значение в освоении языка материала. Конструктивные узлы деревянных строений, например элементы конструкции закарпатских готических церквей XVIII века (рис. 5.1.7, в, г) обладают собственной красотой. Некоторые деревянные формы выглядят живописно за счет умелого использования необработанных природных элементов деревьев (ветви, корни, стволы). В связи с этим интересна не только декоративная красота таких изделий, но и их конструктивные решения, яркий пример – уникальный стул, экспонирующийся в музее г. Ужгорода (Украина), рис. 5.1.7, д).

Макет остановочного пункта в учебном проекте показывает возможности совмещения линейного и плоскостного формообразования (рис. 5.1.8, БГУ, рук. И. М. Коновалов): легкая криволинейная изящная конструкция несет тонкую прозрачную пластину крыши остановки.

Линейное формообразование не всегда структурно. Часто и плотно набранные линии превращаются в плоскости или массив. Примером объема из линий служит оригинальная форма для хранения кукурузы «обориг» (этнографический музей г. Ужгород, Украина) (рис. 5.1.9, а). Искусству плетения из различных материалов посвящено довольно много литературы, а в пределах данного пособия укажем своеобразие традиционных плетеных форм в разных регионах планеты и пластические особенности скрепляющих узлов плетеных конструкций. На рис. 5.1.9, б изображена традиционная плетеная корзина-ковш

(бел. кошык), на рис. 5.1.9, в – легкая плетеная ширма, на рис. 5.1.9, г – плетеное кресло-качалка, на рис. 5.1.9, д – стул, сплетенный из ротанга.

Рис. 5.1.1. Выразительность традиционных технологий. Указатель Купаловского заповедника в д. Вязынка

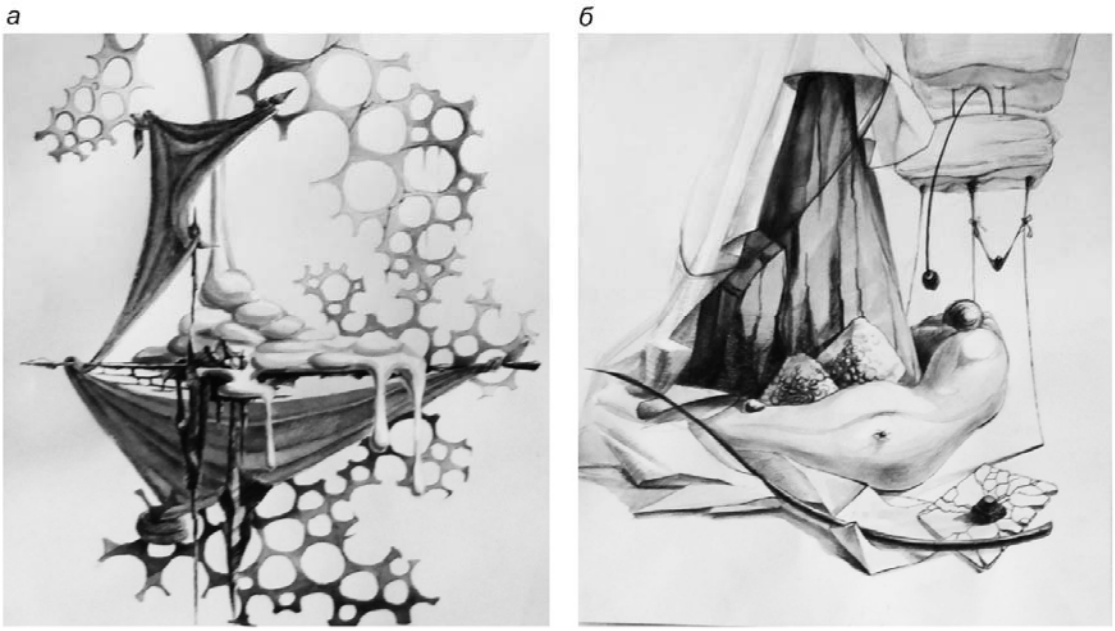


Рис. 5.1.2. Выразительность физических свойств материала: а) хрупкость – пластичность; б) тяжесть – легкость

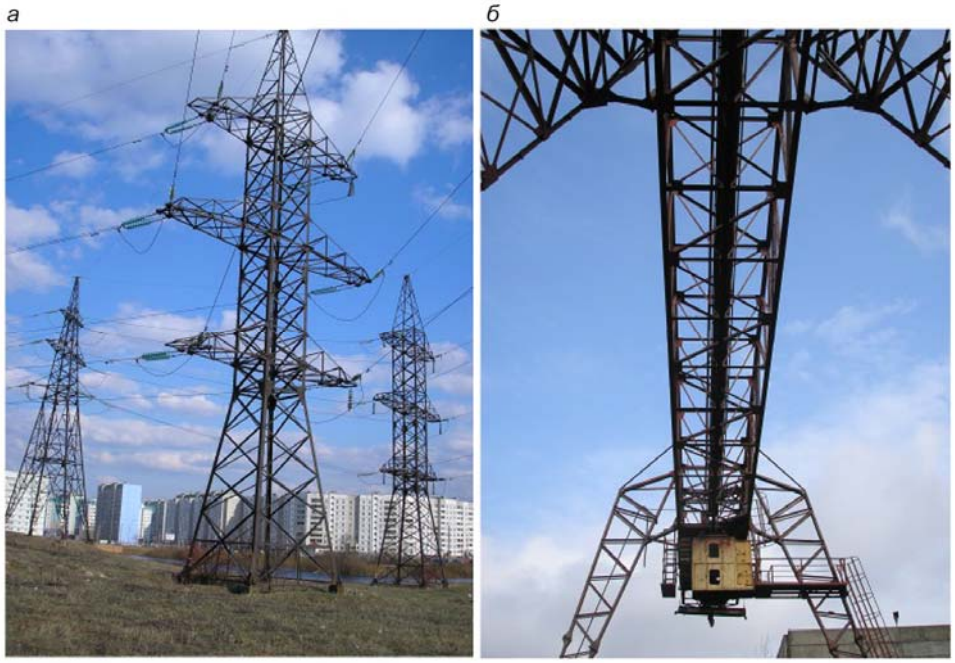


Рис. 5.1.3. Выразительность линейных конструкций: а) мачты высоковольтной передачи; б) промышленный кран

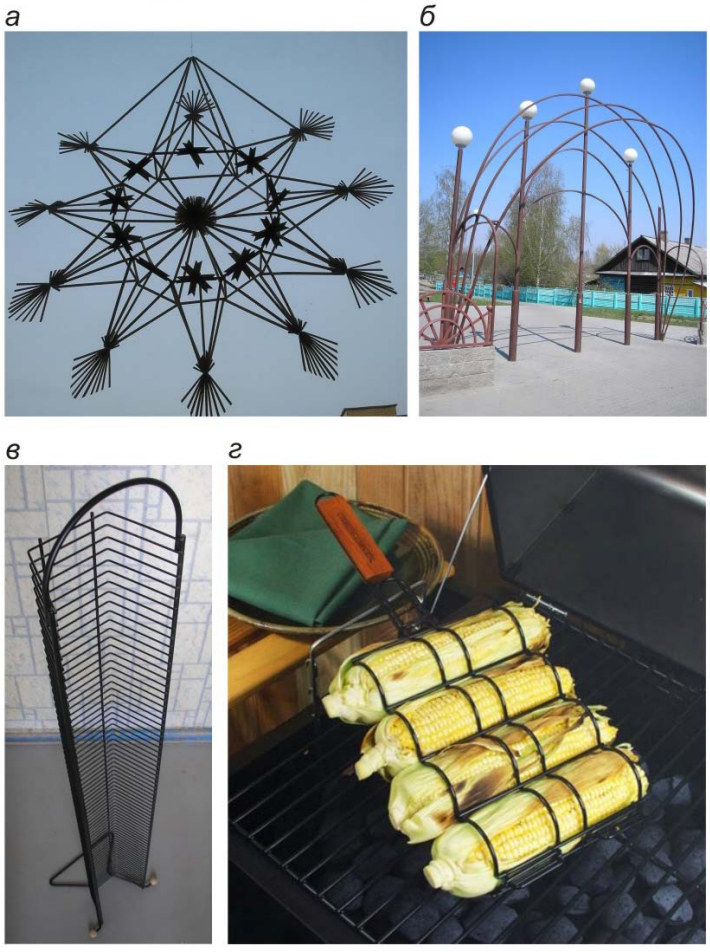


Рис. 5.1.4. Выразительность линии в дизайне:
а) традиционная соломенная звезда; б) входная акра в парк г. Марьина Горка;
в) подставка для дисков; г) зажим для запекания кукурузы

Рис. 5.1.5. Выразительность линейных конструкций: а), б) стулья; в) богомол

Рис. 5.1.6. Линейная выразительность ковки:
а) вывеска «Дом рамёстваў» в Гродно; б) крест в г.п. Радошковичи;
в) кресты костела в д. Дуды; г) ворота в комплекс
францисканского монастыря в г.п. Ивенец

Рис. 5.1.7. Выразительность деревянных конструкций:
а) функциональное устройство в скансене «Шевченковский гай» во Львове;
б) качели в г. Межгорье (Украина); в), г) элементы конструкций закарпатских готических церквей; д) кресло в музее г. Ужгород (Украина)

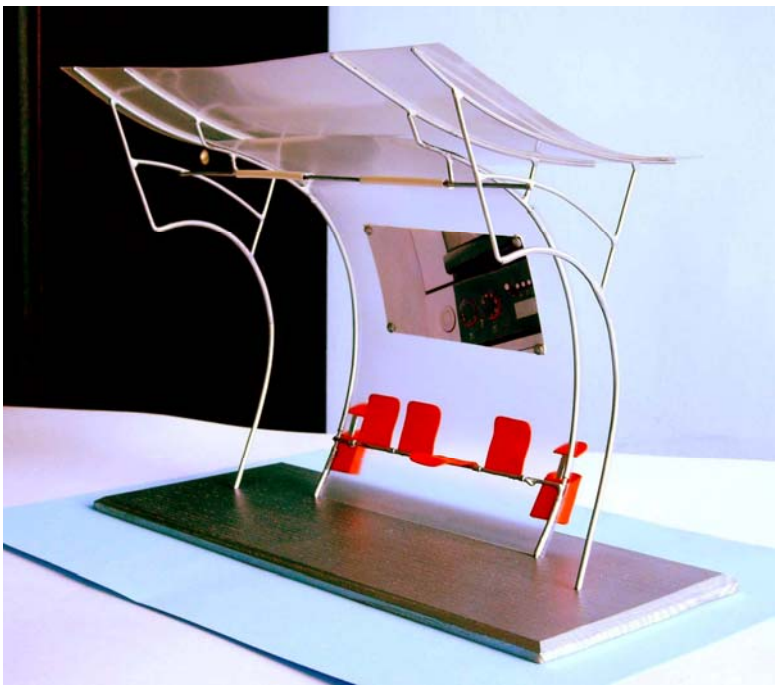


Рис. 5.1.8. Проектный макет остановочного пункта

Рис. 5.1.9. Линейная выразительность плетеных форм:
а) «обориг» закарпатская форма для хранения кукурузы (Украина); б) корзина;
в) ширма; г) кресло-качалка; д) кресло

Плоскостное формообразование широко распространено в дизайне и архитектуре. Если в линейном формообразовании решающую роль играет каркас, то в плоскостном наибольшую визуальную нагрузку получают плоскости. Плоскости могут закрывать несущий каркас, либо сам объект формируется за счет только работы плоскостей. Плоскость может собираться из отдельных элементов (линий) или быть сплошной, при этом цельные плоскости создаются из стекла, пластмасс, металла, фанеры и пр.

Объем из плоскостей не всегда пример плоскостного формообразования. Так, полый кубический объем выглядит массивом, пусть даже он сделан из очень тонких плоскостей. Это значит, что в плоскостном формообразовании чистое визуальное решение создается при помощи плоскости, однозначно воспринимаемой как плоскость или лента.

Плоскость хорошо передает пластическое решение, она может прорезаться, гофрироваться, может иметь выразительную текстуру или окраску. Примером из сферы архитектурного дизайна служит скамья в районе Комаровского рынке в г. Минске (рис. 5.1.11, а). Для увеличения визуальной выразительности в плоскостях скамьи сделаны ритмичные ряды круглых отверстий. Эти отверстия имеют и функциональное значение, отводя воду с поверхностей и создавая дополнительную жесткость плоскости с одновременным уменьшением веса. Выразительные визуальные эффекты в оформлении витрины австрийской парикмахерской достигаются пластикой и ритмом перпендикулярно набранных относительно фасада здания криволинейных плоскостей (рис. 5.1.11, б).

Очень распространено плоскостное формообразование в дизайне интерьеров и мебели. Классическим примером пластической красоты плоскости является стул японского дизайнера С. Янаги (1956 г.), представленный на рис. 5.1.11, в. Помимо выразительного решения, обращает внимание и обеспечение жесткости ножек за счет их полукруглого выгиба и упругость поверхностей сидения. Близкое решение видно и в стуле на рис. 5.1.11, г. Немецкий дизайнер Дрор Беншетрит разработал серию стульев-картин (рис. 5.1.11, д). Эти стулья раскладные и могут трансформироваться в декоративное настенное панно. Они состоят из алюмиевого каркаса и деревянных либо стеклянных пластин с декоративной обработкой поверхности.

Диван, представленный на рис. 5.1.11, е, состоит из цельной криволинейной пластины, искусно согнутой по функциональной форме. Совсем другое образное решение у кресла-кактуса, сделанного из стеклянных прямоугольных пластин. Идея этого проекта заключается в помещении в пространство кресла настоящего кактуса, для неожиданного визуального эффекта (рис. 5.1.11, ж).

В геометрической пластике выдержан стол на рис. 5.1.12, а, его особенность – цельная стальная пластина несущей конструкции, с прорезанными и отогнутыми несущими элементами, создающими конструктивную жесткость.

В плоскостном формообразовании возможна обработка пластины в скульптурной пластике, как у эффектного стола-«скатерти» дизайнера Д. Брауера (рис. 5.1.12, б). Этот стол сделан вручную из листа четырехмиллиметрового прозрачного акрила, создающего иллюзию прозрачной скатерти с выразительными складками. Такой стол, при кажущейся хрупкости, способен выдержать груз весом до 35 кг.

Среди элементов современного интерьера плоскостные решения находят свое применение в каминах с хай-тек технологиями (рис. 5.1.12, в). Данный камин соответствует стилю минимализма в дизайне благодаря тому, что его форма состоит всего из трех плоскостных прямоугольных элементов.

Весьма интересны комнатные полки, сделанные из одной ленты (рис. 5.1.12 г), вертикально спускающейся к полу и с горизонтальными изгибами. Такие полки могут выполнять и другие функции, как это показано в правой части фотографии. Совершенно удивительна по пластике и выразительна по образу книжная полка в виде ленты Мебиуса (рис. 5.1.12, д).

Плоскостной абажур лампы обыгрывает пластику птицы с ритмично прорезанными стилизованными перьями (рис. 5.1.12, е). Лаконичен и функционально красив плоскостной писсуар, состоящий всего из одной изогнутой пластины (рис. 5.1.12, ж).

Плоскости создают неординарные решения и в организации непосредственно интерьерного пространства. Иллюстрацией таких возможностей являются масштабные интерьеры кафе (рис. 5.1.13, а–в).

Гофрированный картон для голландских дизайнеров стал основным материалом для создания офиса (рис. 5.1.13, г). Из обычного гофракартона можно создавать оригинальные кресла, элементы интерьера и другие формы. Так, например, на рис. 5.1.13, д показан фрагмент кафе в Лондоне, построенного на основе коробок из гофракартона, который может быть и отличным макетным материалом, как видно на рис. 5.1.14.

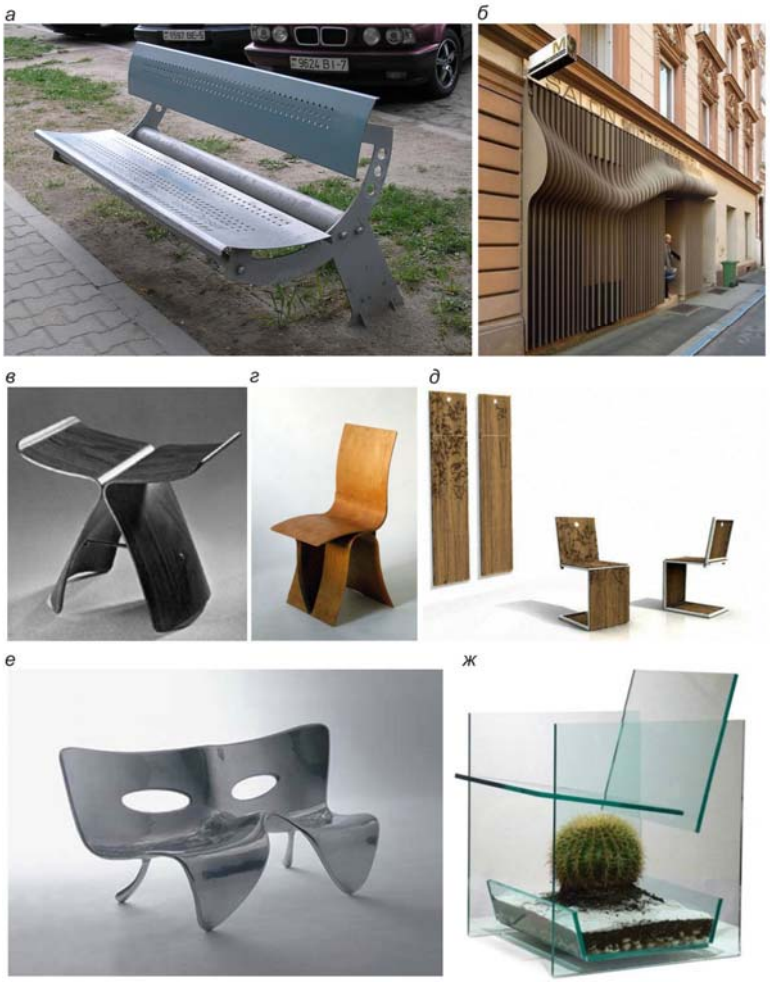


Рис. 5.1.11. Выразительность плоскостного формообразования в дизайне: а) уличная скамья; б) оформление парикмахерской; в), г) стулья; д) стул-картина; е) диван; ж) стул-кактус

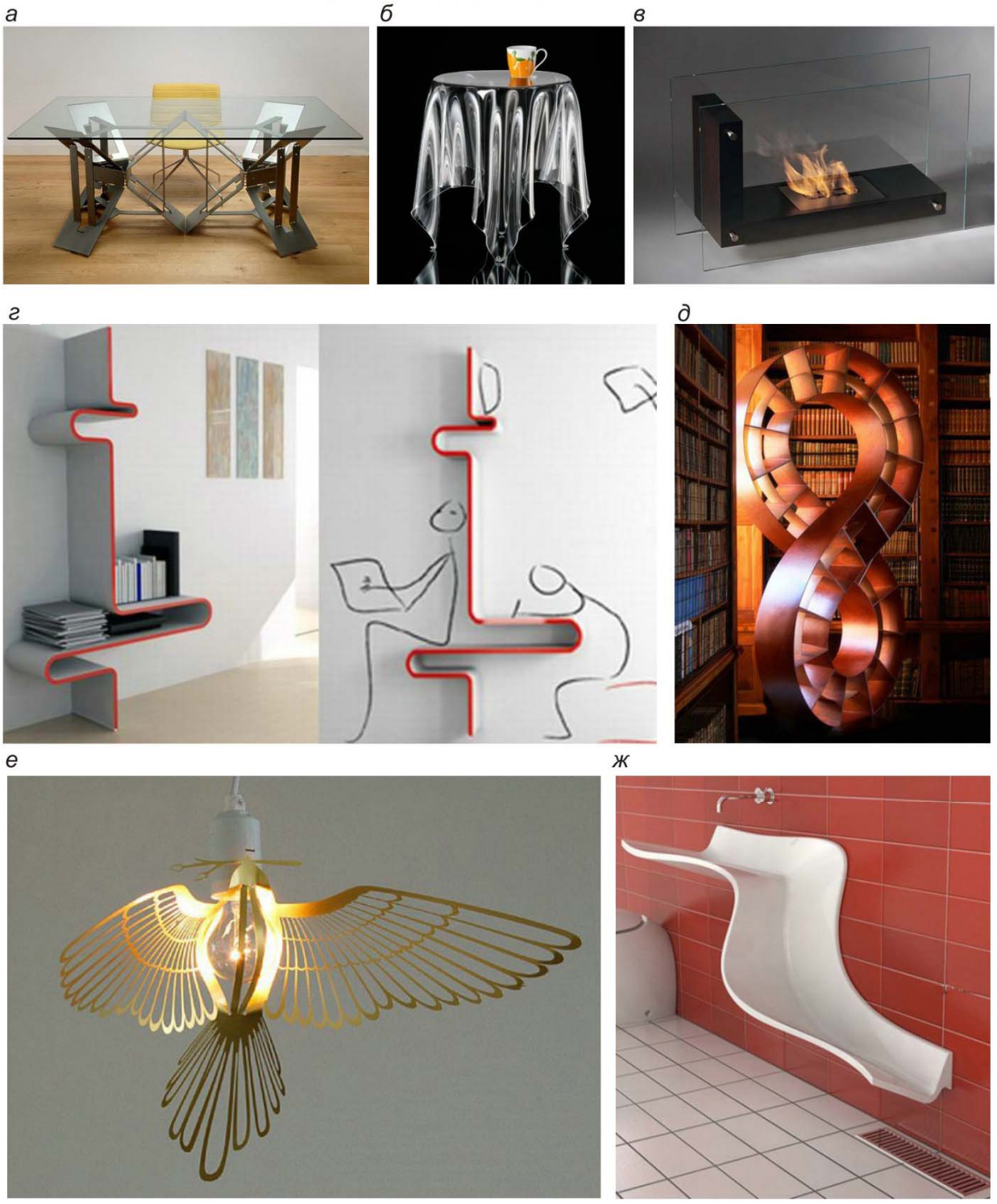


Рис. 5.1.12. Плоскостное формообразование в дизайне: а), б) столы; в) камин; г) полка для книг и рабочее место; д) полка для книг «Лента Мебиуса»; е) светильник; ж) писсуар

Рис. 5.1.13. Плоскость в интерьере: а) – в) интерьер ресторана; г) интерьер из гофракартона; д) интерьер кафе из коробок

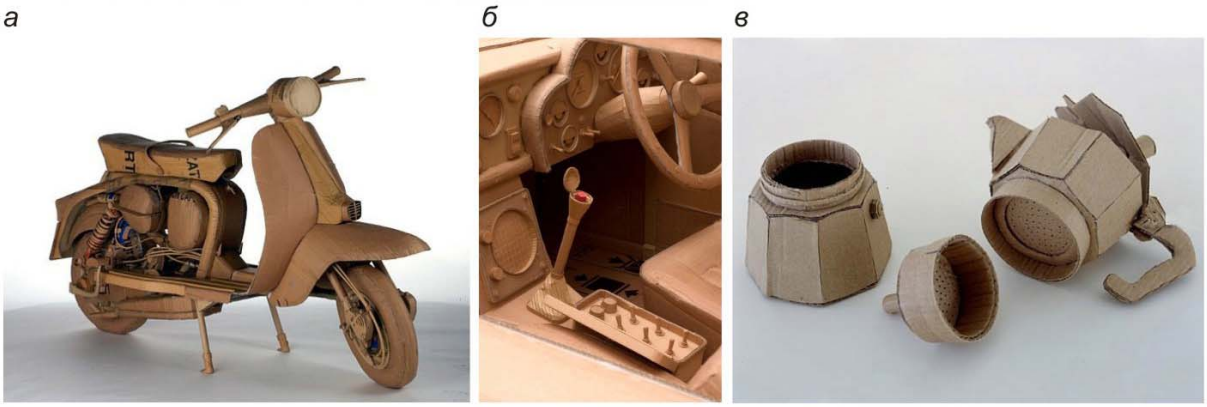


Рис. 5.1.14. Конструктивные возможности гофракартона: а) мотоцикл; б) фрагмент кабины автомобиля; в) кофеварка

Массивное формообразование обладает бóльшей визуальной тяжестью относительно других принципов организации формы. В отличие от динамичных линий и пластин, массив выглядит убедительно, статично, стабильно. Массив может набираться из отдельных плоскостей или элементов (например, кирпичная пирамида). В натуральную величину было создано массивное кресло, объем которого набирался из склеенных плоскостей гофрированного картона. В таком кресле вертикальные полосы картона обеспечивают жесткость конструкции, а вырезаясь по контурам, формируют скульптурные очертания и функциональное удобство.

Характерные технологии массива – литье и формовка (гипс, бетон, шамот, глина, металл), резьба, вытачивание, долбление (дерево в массиве). Массив бывает цельным и монолитным, визуально простым и лаконичным. Однако не всегда массив тяжеловесен и лапидарен. Монументальная звонница в стиле классицизма монастыря бернардинцев в г. Воложине (Минская область) кажется легкой и строгой, сдержанной (рис. 5.1.16, а). Здание Национальной библиотеки Республики Беларусь в г. Минске – пример массива в архитектуре (рис. 5.1.16, б, в). В виде шарообразного массива создан мобильный офис, внешней отделкой напоминающий деревянные этнографические формы (рис. 5.1.16, г).

В архитектурной среде города встречаются декоративные элементы, визуальный образ которых строится на массивном формообразовании. На рис. 5.1.16, д видно, что декоративная композиция недалеко от Комаровского рынка в Минске представляет собой сферический массив, образованный технологией послойного выкладывания гранитной породы.

Удивляют своим разнообразием и образностью малые архитектурные формы известного дизайнера О. Хайека (рис. 5.1.17). Помимо их тектонической выразительности, обращает на себя внимание искусное сочетание цвета с плоскостями объемных форм.

Массивное формообразование использовалось в настольном наборе из поделочного камня змеевика (дизайнер И. Коновалов, рис. 5.1.18, а). Настольная лампа, только имитирующая массив, все равно визуально кажется довольно плотной (рис. 5.1.18, б). Интересно, что оболочка этой лампы создана из переработанной бумаги (из которой обычно делают лотки для яиц). Столовый набор из перечницы, солонки и пиалы (рис. 5.1.18, в) представляет собой красивую пластическую композицию из округлых форм, похожих на полированные камешки.

В дизайне мебели массив встречается часто и в различных формах. Диван, представленный на рис. 5.1.19, а, состоит из двух мягких обтекаемых массивов и контрастно сочетается с линейной формой этажерки на втором плане. Только из одного скульптурного пластического массива состоит диван на рис. 5.1.19, б. Комплект дивана и подушек-пуфов примечателен тем, что все его массивные элементы имеют внутреннюю подсветку, что создает интересный эффект в интерьере (рис. 5.1.19, в). Кресло на рис. 5.1.19, г кажется состоящим из воздвигнутого на металлический каркас массива среза выгнутого ствола дерева, что на самом деле не так: массив только имитирует дерево, в отличие от настоящего кресла из цельного массива дерева (рис. 5.1.19, д), выточенного в криволинейной пластике. Многофункциональная лампа «Зуб» тайской фирмы «Propaganda» (рис. 5.1.19, е) может быть и стулом, выдерживая нагрузку до 80 кг., а за счет тепла от лампы согревать присевшего на нее человека.

В минималистской геометрии выполнен стол-микроскоп с массивными деревянными ножками и толстой столешницей. Если положить предмет на окуляр, размещенный в углу стола, то увеличенное изображение появляется на круглом мониторе в центре столешницы (рис. 5.1.19, ж). Довольно странной формой можно назвать кресло на рис. 5.1.19 з, жесткий каркас которого в прямом смысле обхватывают пухлые массивные пальцеобразные цилиндры. Именно мешковатость этих массивов оказывает странное воздействие на зрителя, потому что привычная система современных пропорций и представлений о красивой форме разрушается мягкими тестообразными элементами. Такое формообразование, с элементами диспропорциональности, грубости и атектоничности, характерно для стилистики *анти-дизайна*. Образные особенности массивного формообразования в дизайне иллюстрируют выдающиеся арт-объекты белорусских дизайнеров В. Я. Цеслера и С. В. Войченко из серии «Проект века», получившем мировую славу. Данный проект представляет собой 12 оригинальных овоидных объемных форм, выражающих образ двенадцати великих творцов и художников XX века (среди которых поэт И. Бродский, художники С. Дали, Э. Уайетт, М. Дюшан и др.). Каждая форма – это неизобразительный портрет, воплощение образа или сущности творчества этих художников. Яйца-портреты выполнены практически вручную, с исключительным мастерством, изобретательностью и оригинальностью. На рис. 5.1.20 показаны «портреты-овоиды», посвященные П. Пикассо, Ж. Тэнгли, В. Вазарелли, Э. Уайетту, В. Маяковскому.

Рис. 5.1.16. Массив в архитектуре: а) звонница костела в г. Воложин; б), в) Национальная библиотека Беларуси; г) мобильный офис; д) декоративные формы

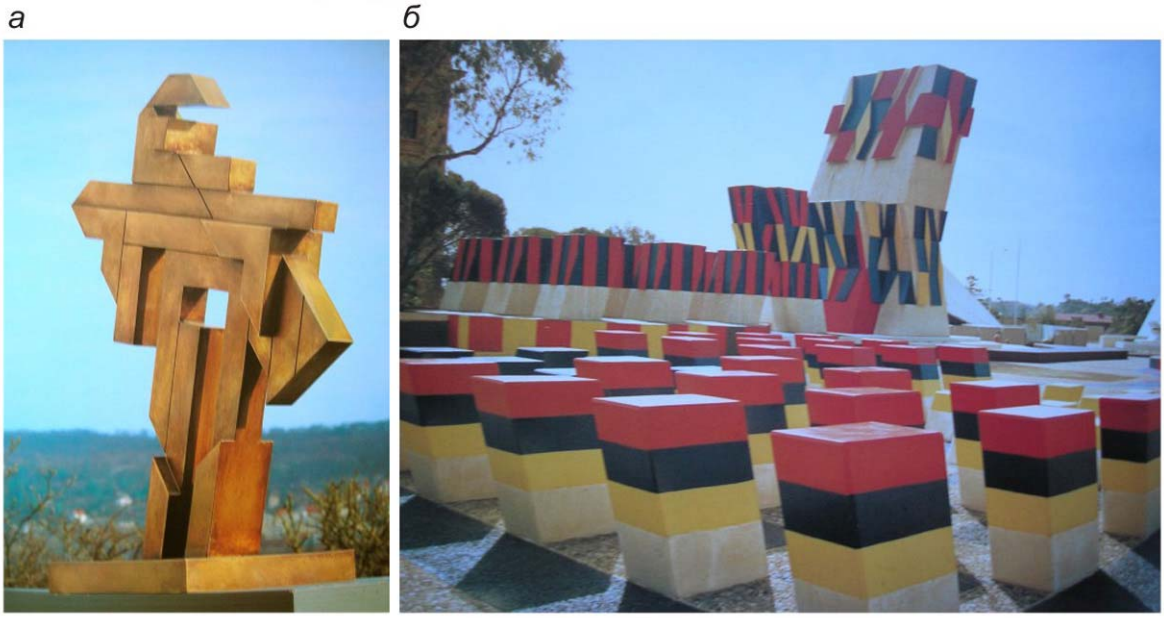


Рис. 5.1.17. Архитектурные формы О. Хайека

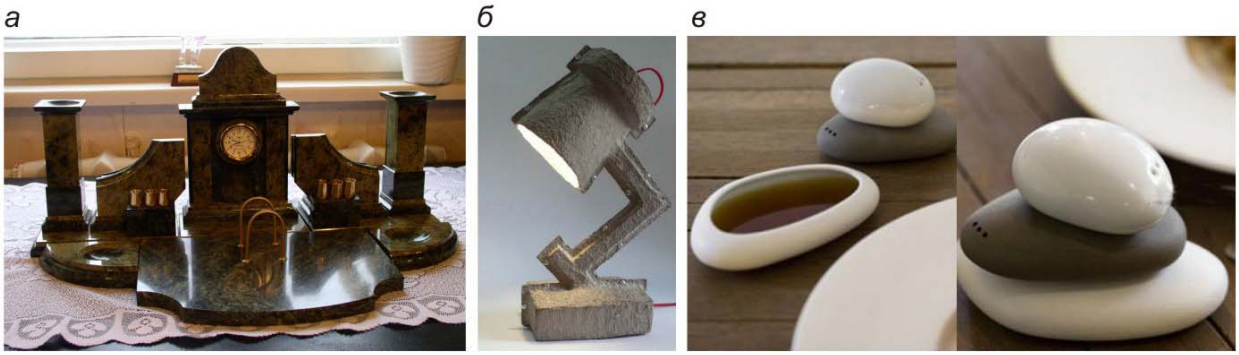


Рис. 5.1.18. Массив в дизайне: а) письменный прибор из змеевика; б) лампа; в) столовый набор

Рис. 5.1.19. Массив в дизайне мебели: а) – г) диваны; д) кресло; е) стул-светильник; ж) стол-микроскоп; з) стул в стиле брутализма

Рис. 5.1.20. «Проект века» Цеслера-Войченко, «портреты»: а) П. Пикассо; б) Ж. Тэнгли; в) В. Вазарелли; г) Э. Уайета; д) В. Маяковского

Кроме создания объектов на чистых пластических решениях и формах, в современном дизайне существует ряд других способов образной организации. Большинство из них основывается не на специфической стилистике языка самого материала, а на образных и конструктивных характеристиках готовых форм. Если эти готовые формы выполнены на языке механики XIX века, то возникает направление ретроспективной стилизации «стимпанк»; если из промышленных форм и механизмов – направление «технодизайн». Из существующих предметных форм создаются новые посредством их деконструкции, разрезания, развинчивания, деформации, плавления. В качестве исходных форм берется все что угодно – пишущие машинки, велосипеды, автомобили и трактора, столовые приборы (вилки, ножи), карандаши, ноутбуки, книги, газеты, микросхемы и радиодетали, водопроводные трубы и пр. В результате складывается специфическая стилистика и оригинальная выразительность таких конструкций. Иногда эти конструкции обладают ярко выраженными дополнительными визуальными свойствами: хрупкостью, мягкостью, агрессивностью, архаичностью, поэтому подобные принципы образотворчества чаще всего берутся на вооружение арт-дизайна, в котором эстетическое воздействие и декоративность играют главенствующую роль, тогда как функциональность и утилитарность отходят на второй план. Не менее оригинальные результаты получаются и при изменении привычного материала на другой, не характерный для конкретной

функциональной формы. Анализ альтернативных методов формообразования позволяет существенно расширить представление о языке выразительности материала.

Незначительно измененная пластика линейных ножек вентилятора обогащает этот объект дополнительной образностью (рис. 5.1.21, а), он как бы «оживает», начинает напоминать странное насекомое или инфернальное существо с полотен сюрреалистов. Необычные насекомые конструктор К. Локе создает из ножниц, на рис. 5.1.21, б показана одна из его работ – паук. Как видно на рисунке, ножницы разбираются, гнутся и скрепляются сваркой. Креативное кресло на рис. 5.1.21, в целиком создано из металлических столовых приборов – вилок, ножей и ложек. Дизайнер Ши Джинсонг создает острые, эпатирующие «игрушки» (рис. 5.1.21, г). Очень выразительны и конструктивно убедительны механические животные американского художника и дизайнера Эндрю Чейза (рис. 5.1.22). Помимо интересной тектоники и пропорций животных, обращает на себя внимание оригинальная трактовка механических суставов и мышечных передач. Эти скульптуры отличаются от механических скульптур из металлов французского скульптора Пьера Маттера. В практике отечественного арт-дизайна оригинальные техноскульптуры животных и фантастических существ создавал белорусский дизайнер А. Капустников (рис. 5.1.23, а, б).

Примерами техноскульптуры являются работы дизайнера Джеймса Корбетта (рис. 5.1.23, д, е). Необходимо добавить тот факт, что предтечами техно-объектов были работы художников-дадаистов 20-х годов XX века, например инсталляции Марселя Дюшана, в которых использовались велосипедные колеса. Одним из мастеров и родоначальником техноформ в скульптуре малых и больших масштабов был швейцарский художник **Жан Тэнгли** (1925–1991 гг.), черпавший вдохновение у дадаистов. Его машины были кинетическими, то есть были способны двигаться (поэтому Тэнгли причисляют и к художникам кинетического искусства) и назывались метамеханикой (рис. 5.1.24).

Техноскульптуры, которые показаны на рис. 5.1.23 в, г, дизайнер и скульптор Джереми Майер собирает из деталей печатных машинок. Из колпаков колес автомобилей создаются красивые по пластике рыбы и другие животные (рис. 5.1.25 а). Столик и кресло арт-дизайнерской группы «Bike Furniture Design» (Мичиган, США) полностью функциональны, хотя и сконструированы из фрагментов велосипедов, преимущественно велосипедных колес (рис. 5.1.25 б, в). Оригинальностью тяжеловесных стальных конструкций удивляет мебель дизайнера Боба Кэмпбелла (рис. 5.1.26). Дизайнер создает свои столы и стулья из стальной фурнитуры (гусеницы, цепи, диски и пр.), колес, валов крупных стан-

ков и машин. Особенно интересны кресло из цепей с оттенком готичности и хищное кресло-скорпион. Какие весомые настольные лампы создаются в результате переосмысления пластики грубых водопроводных труб и элементов их соединения показано на рис. 5.1.27.

Неожиданные тектонические формы возникают и при организации лабораторного стекла (колбы, трубки, пробирки), как это видно на рис. 5.1.28, а, б. На рис. 5.1.28, в, г представлены уникальные лампы, которые создает вручную выдуванием скульптор Дилан Ройлофс, считающий, что в каждой такой лампе есть душа. Выразительные конструктивные и образные решения создает в своих лампах немецкий дизайнер Франк Бухвальд (рис. 5.1.28, д, е). В особенностях их формообразования угадывается стилистика стимпанка.

К ретро-стилизациям относят и направление в дизайне, получившее название ретрофутуризма как представления о будущем через формообразование прошлого, если бы развитие технологии давно остановилось или человечество вернулось к технологиям прошедшего. В ретрофутуризме создание образа базируется на фантазийном представлении о том, как бы эта форма могла выглядеть сейчас, но созданная технологиями и в стиле механизмов, допустим, середины XIX века. В зависимости от лидирующего достижения техники и технологии прошедшего выстраиваются соответствующие направления ретрофутуризма. Например, дизельпанк – формообразование эпохи дизельной силы двигателя и индустриализации; стимпанк – формообразование эпохи паровых двигателей и пневматики.

«Визитной карточкой» стимпанка является функционирующий компьютерный системный блок, показанный на рис. 5.1.29, а. Образ создается за счет использования натуральной древесины с обивкой металлическими уголками, стяжки поясами с заклепками, архаических манометров, клапанов и медных труб. Так достигается ощущение, что прибор был создан в конце XIX века. Не только отдельные элементы компьютерных систем, но и целые комплексы, рабочие станции создаются в стиле стимпанка (рис. 5.1.29, б): выразительные медные окантовки мониторов, компьютерный стол времен викторианской Англии, медная труба, в которой спрятаны провода и к которой крепятся оригинальные колонки на точеных декорированных ножках, декоративные манометры, клапаны, функциональные фонари, кнопки, рычаги, наконец, веб-камера, встроенная в конструкцию ретро-фотоаппарата. Медные органные трубы иронично завершают композицию, сообщая зрителю образ компьютерной станции как мелодии стимпанка. Следующие иллюстрации показывают стилистику стимпанка в мобильных телефонах (рис. 5.1.29, в), USB-картах (рис. 5.1.29, г, д). При всем разнооб-

разии средств выражения стимпанка, все же следует отметить, что таким образом формируется чаще всего только внешняя форма, а не функция. Следовательно, ретрофутуризм можно определить как своеобразный и обширный вид стайлинга в дизайне. С точки зрения архитектонической выразительности, стимпанк обращает на себя внимание особой эстетикой, устойчивым набором формообразования, единством пластических, конструктивных и технологических приемов. Конструкции в стимпанке хорошо заметны в дизайне мотоциклов, разных по своей образности (рис. 5.1.29, е, ж), или в роботе-многоножке с настоящим паровым двигателем, приводящим робота в движение.

Рис. 5.1.21. Выразительность образа: а) вентилятор; б) паук; в) кресло; г) «игрушка» Ши Джинсонга

Рис. 5.1.22. Техноскульптура Эндрю Чейза: а), б) жираф; в), г) слон; д) пантера

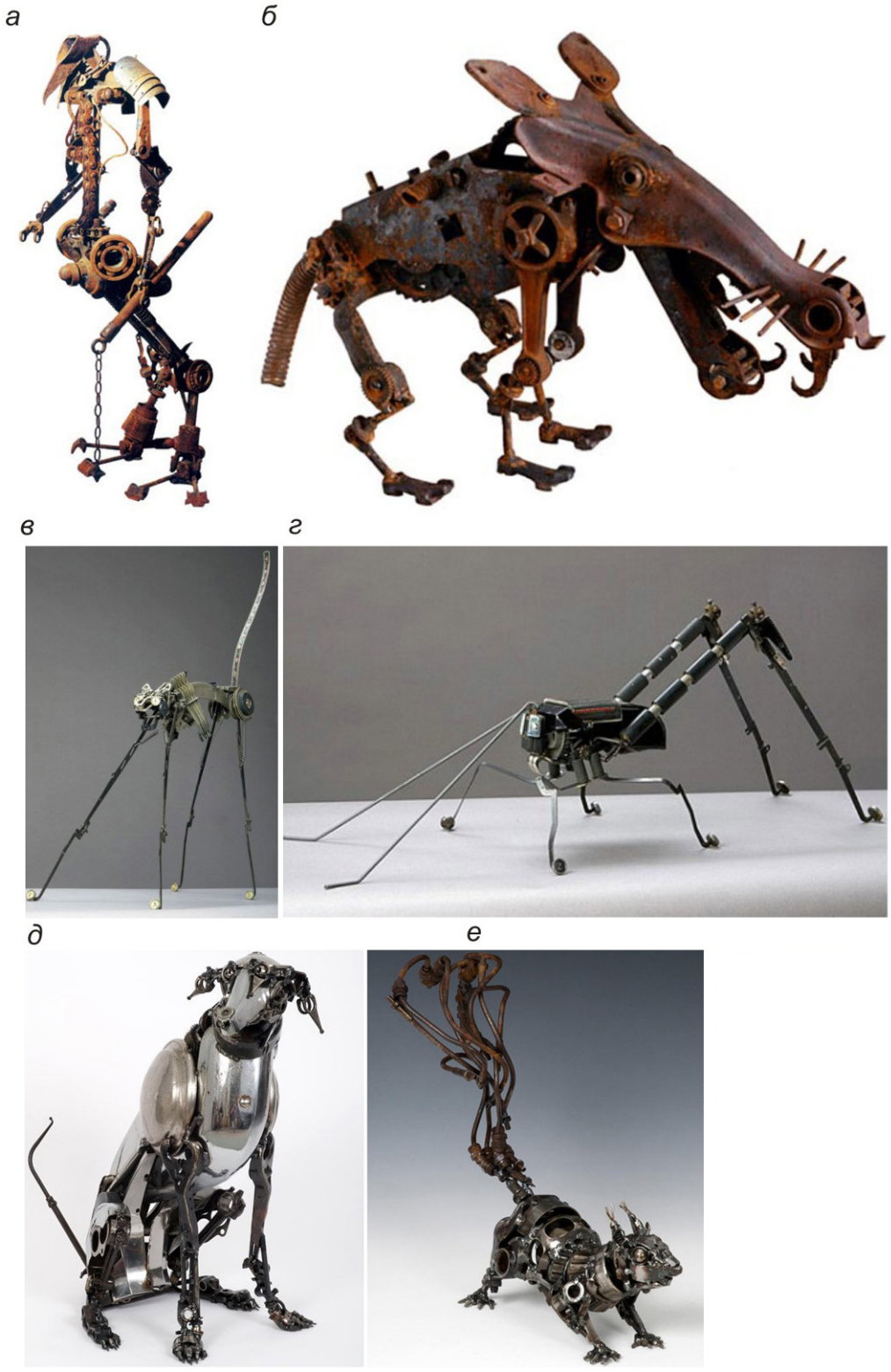


Рис. 5.1.23. Техноскульптура: а), б) работы А. Капустникова; в), г) кошка и кузнечик Джереми Майера – техноскульптуры из печатных машинок; д), е) собака и белка Джона Корба

Рис. 5.1.24. Техноскульптура: а) – в) метамеханика Жана Тэнгли

Рис. 5.1.25. Выразительность формообразования:
а) рыба из автомобильных колпаков;
б), в) стол и кресло из деталей велосипедов

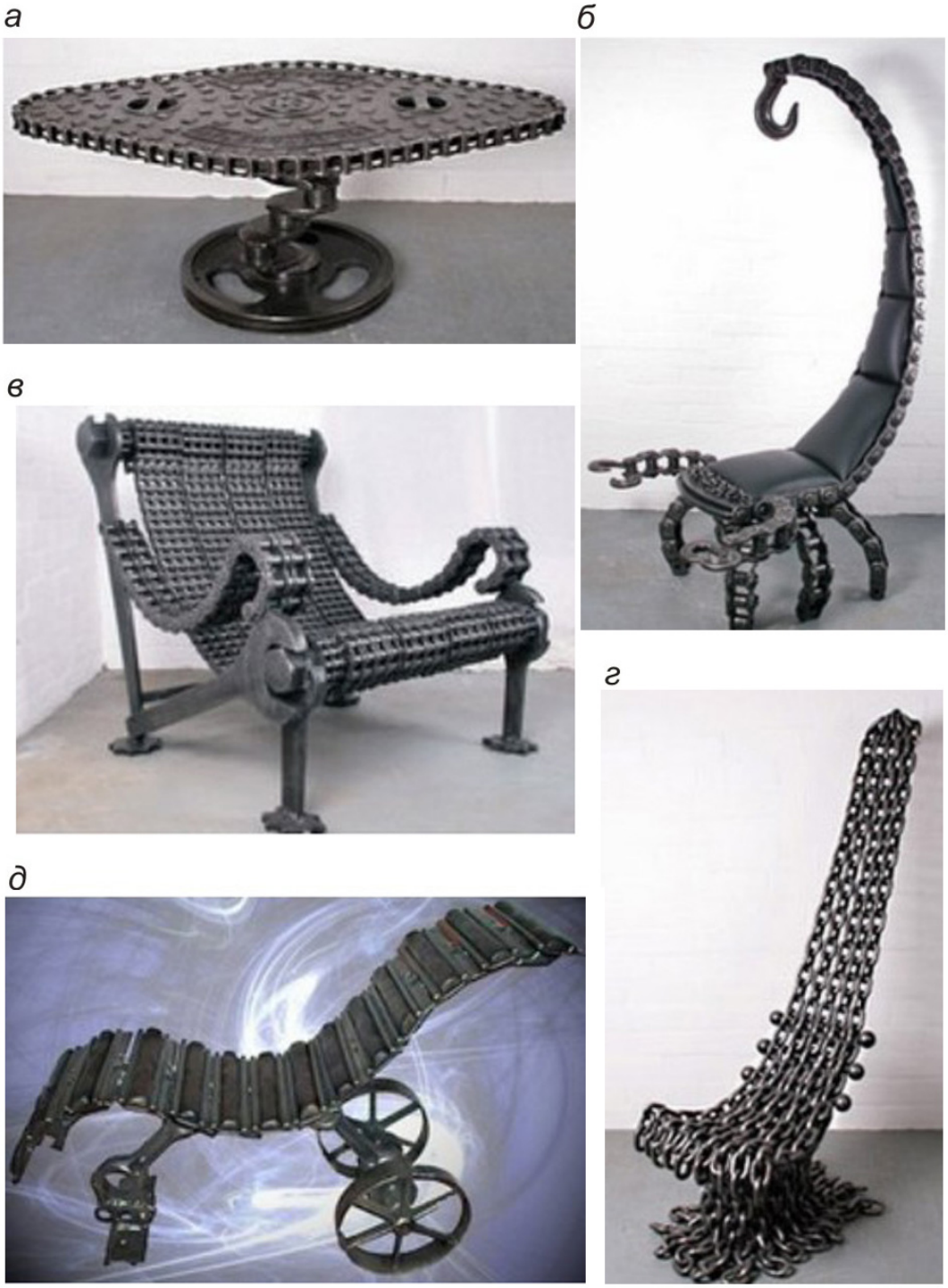


Рис. 5.1.26. Мебель Боба Кэмпбелла

Рис. 5.1.27. Настольные лампы из водопроводных труб

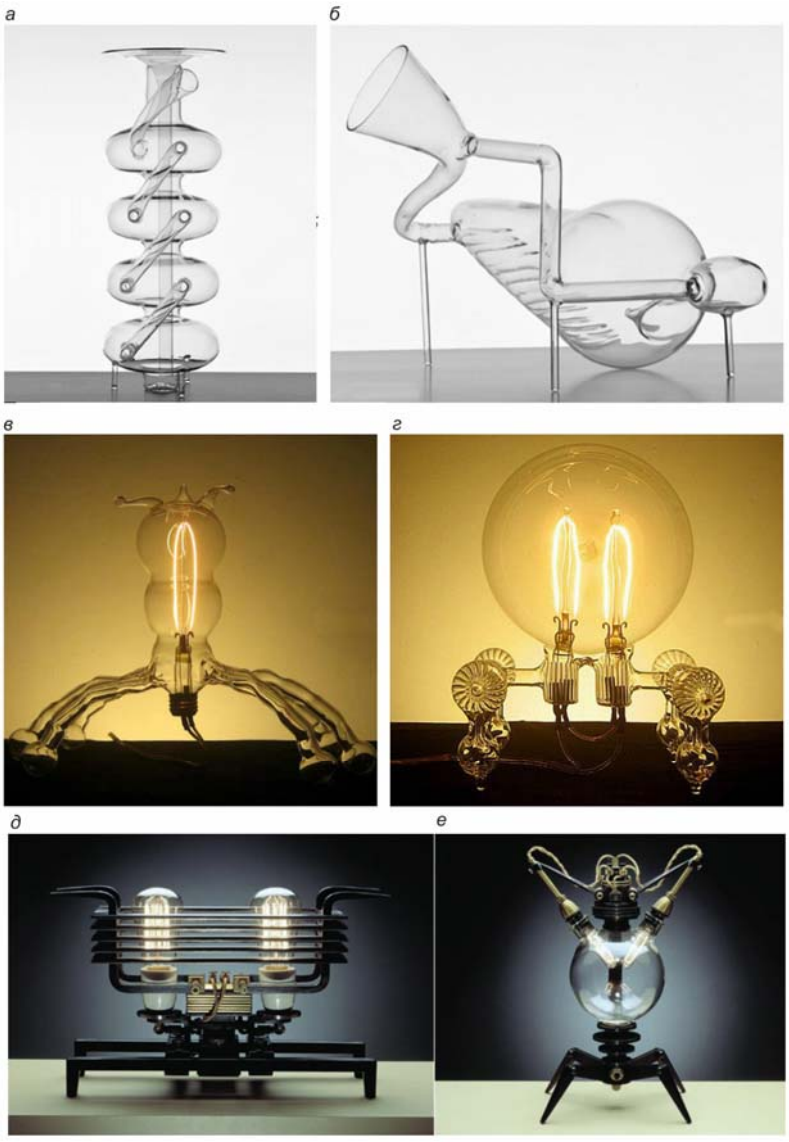


Рис. 5.1.28. Образная выразительность: а); б) тектонические формы из лабораторной посуды; в); г) лампы Дилана Ройлофса; д); е) светильники Франка Бухвальда

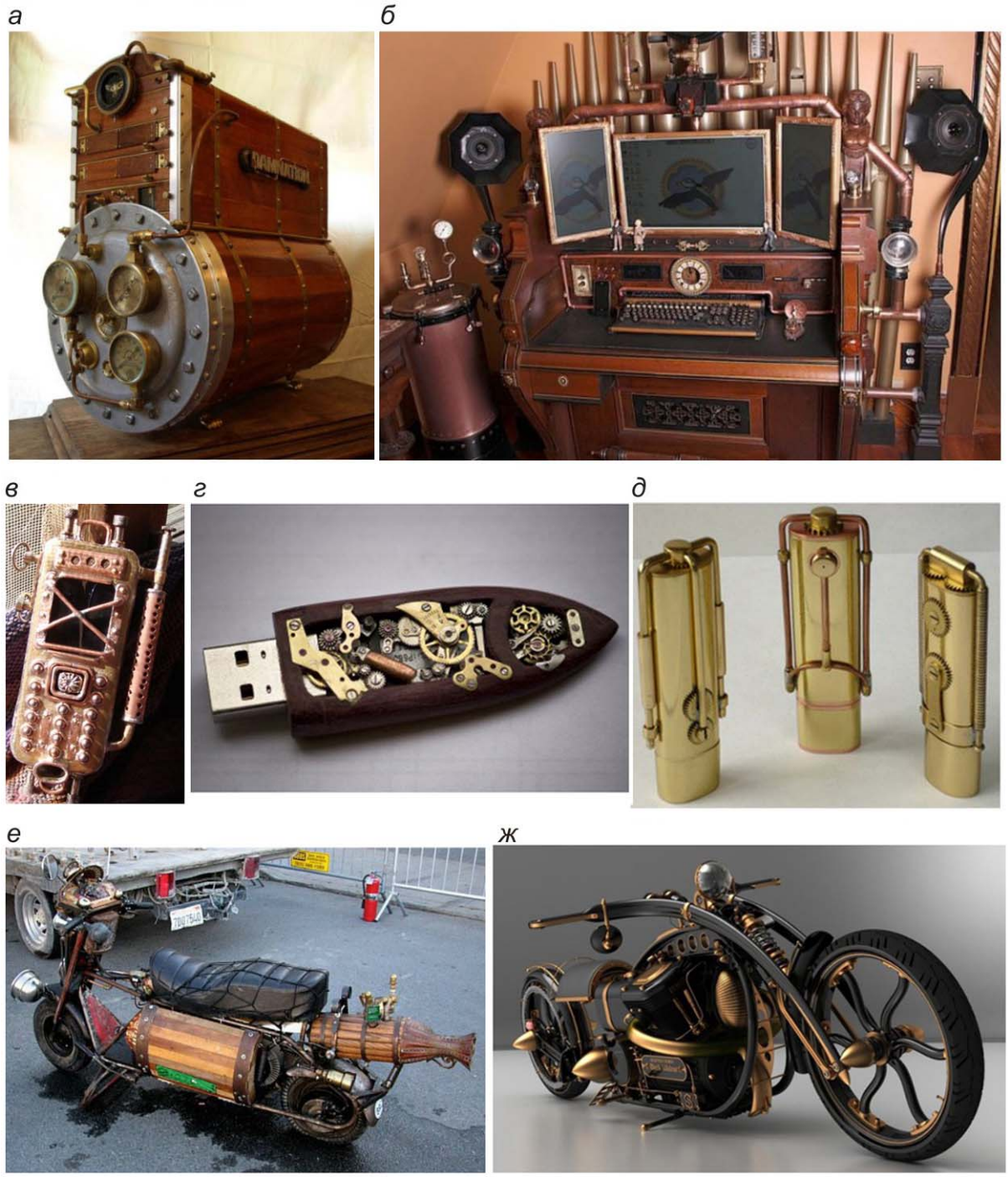


Рис. 5.1.29. Направление стимпанк в дизайне: а) системный блок компьютера; б) рабочее место и компьютерная станция; в) мобильный телефон; г), д) варианты USB-карт; е), ж) мотоциклы

5.2. Практическое задание «Язык материала»

Соответствующее теме практическое задание «Язык материала» предусматривает создание трех моделей функциональных предметов, выражающих особенности формообразования массива, плоскости и линии. Помимо непосредственной задачи организации по указанным принципам заданной формы, студентами решается ряд промежуточных задач: 1) необходимо разработать

модель функционального предмета как узнаваемого и выражающего функцию, а не условно-абстрактной формы; 2) идея и образная организация всех трех моделей зависят от выбранного материала, замена которого приводит к смене и конструкции, и технологии выполнения, что существенно изменяет первоначальную идею; 3) работа с подлинными материалами (гипс, бетон, проволка, трубка, древесина) довольно трудоемка, равно как и освоение найденной технологии обработки.

В качестве возможных функциональных предметов могут выдаваться небольшие, ясные по функции и визуальной структуре объекты: подсвечники, подстаканники, столовые приборы (комплект), подставки для карандашей, книг или кухонных принадлежностей (для солонки, перечницы и салфеток), вешалки для одежды, светильники, шахматы (комплект) и пр.

Несмотря на то что разрабатываются функциональные формы, в методические требования не входит создание готовых промышленных образцов. В некоторых случаях функция в объекте может быть выражена только визуально, так как речь идет о выразительности материала, а не о проектировании предметов быта. С другой стороны, модель должа выглядеть визульно убедительной, не может быть неконструктивной.

По сцецифике задания нежелательно использовать декоративные материалы (соломка) или приемы, характерные для декоративно-прикладного творчества, а также декоративные приемы в целом. Окраска материала допускается только тогда, когда это улучшает эстетический вид модели либо подчеркивает естественную красоту материала (лакированная древесина).

Учитываются и особенности отдельных функциональных предметов. Например, при разработке эскизных моделей шахмат целесообразно подготовить соответствующее экспозиционное поле в виде шахматной доски. При моделировании шахмат возможен выбор стилизационного принципа построения формы: знаковый – на основе узнаваемых знаков, означающих конкретную фигуру (например корона у короля); имитационный – линии набираются в массив, ассоциирующийся с реальным объектом; формальный – перевод содержания в форму.

Примеры линейного формообразования подстаканников, салфетниц, подсвечников, карандашниц, подставок под мобильные телефоны и книги, светильника приведены на рис. 5.2.1 – 5.2.4. Наиболее часто в качестве конструктивного материала в линейном формообразовании используют металлическую проволоку и трубки разного диаметра и материала (олово, медь, латунь, сталь), твердые пластмассовые стержни (полистирол), гибкие пластмассовые стержни

и трубки, деревянные тонкие стержни. Разнообразие материалов, размеров и физических свойств материалов определяет многообразие возможных конструктивных форм и креплений.

На характер конструкции влияет не только диаметр проволоки, но и физические свойства металла или сплава. Так, оловянная проволока слишком мягкая и не держит форму, а стальная закаленная проволока слишком упруга и трудна в обработке, зато ее упругость способна порождать особые конструктивно-функциональные решения.

От гибкости зависят и конструктивные возможности пластмассовых труб. Пластмассовые трубки соединяются между собой связыванием узлами, обкручиванием и склеиванием. Технологии обкручивания и склеивания часто используются при создании линейных конструкций из древесины.

Возможности плоскостного формообразования в предметах с выраженной функцией (подстаканники, вешалки и др.) демонстрируют рисунки 5.2.5 – 5.2.6. Использованные материалы – медный лист, алюминиевый лист, полистирол, деревянные пластины. Плоскостная конструкция может состоять из одной пластины или ленты либо из нескольких плоскостей. Это зависит от идеи модели (сравните вешалку из цельного листа пластика и наборную вешалку из плоскостей полистирола). Характерным способом скрепления плоскостей или разных частей одной плоскости является врезание плоскости в плоскость (рис. 5.2.6, г), используются и прорезные замки-хвосты, кнопки, липучки и даже шнуровка. Пластическое решение обусловливается очертаниями пластины (криволинейная пластика на рис. 5.2.5, а). Хотя подстаканник на рис. 5.2.5, а и создан из квадратного листа алюминия, система круглых вырезов и сгибов формирует у него скульптурную пластику. При создании формы модели пластина может сгибаться по плоскости (рис. 5.2.6, а, в, д, е) или по линии надреза (рис. 5.2.6, б). Сгибание по плоскости дает различные результаты в зависимости от физических свойств материала, определяющих способ сгиба. Гибкие и упругие виды пластика при сгибании стремятся разогнуться, что усложняет задачу сохранения формы и поиск крепления, но такая упругость может быть использована в конструкции как способ удержания предмета внутри плоскости. При сгибании упругих материалов получаются выразительные криволинейные поверхности, которые сложно, а в некоторых случаях и невозможно получить при использовании материалов с другими свойствами.

Сгибание негибких пластиков (полистирол, коматекс) осуществляется при помощи нагрева места сгиба (чем шире площадь нагрева, тем больший радиус сгиба можно задать), после чего размягченный пластик обкручивается по по-

добранному предмету нужного диаметра. Также используется технология формования пластика, позволяющая выгибать сферические объемы. Сложность сгибания разогретого пластика заключается в подборке температурного режима (зависит от свойств пластика и толщины листа) и обеспечении равномерности прогрева плоскости, что в домашних условия трудновыполнимо и требует специального оборудования. При нарушении этих требований пластмасса сгибается неравномерно, появляются вогнутости и выпуклости. Иногда эти дефекты можно исправить, срезав или зачистив наждачной бумагой. Точно таким же способом осуществляется обработка краев плоскостей для устранения сколов, кромок, заусениц, ухудшающих качество макета. Если в результате у получившейся формы образовалась некачественная поверхность, то модель следует окрасить распыляемой краской из баллончика или при помощи аэрографа. Главное требование при окраске заключается в равномерности нанесения, при котором следует избегать подтеков краски либо ее смазывания.

Сгибание металлических пластин (чаще всего медных, латунных, стальных, алюминиевых) осуществляется вручную и/или с использованием необходимых инструментов. Сложность сгибания появляется при использовании упругой стали или слишком толстых пластин. И наоборот, при сгибании слишком тонкой пластины, быстро появляются вмятины, которые ухудшают внешний вид изделия и трудно устраняются. В готовой модели при помощи напильников и надфилей (разных размеров и сечений), а также наждачной бумаги обрабатываются и выравниваются края, при необходимости снимается небольшая фаска, облагораживающая толщину пластины. В металлических пластинах легче, по сравнению с пластиком, отгибать прорезанные по выкройке элементы и сгибать пластину по линиям надреза. Органично смотрятся в металлопластике такие способы крепления материала, как заклепки и фальцовка.

Выразительные оптические эффекты достигаются при использовании прозрачных или полупрозрачных плоскостей материалов (стекло, оргстекло). Оргстекло, в отличие от твердого силикатного стекла, часто используется в макетировании, потому что легко пилится, зачищается, плавится.

Плоскость образуется и тогда, когда тонкий материал натягивается на устойчивый и жесткий каркас. Таким материалом может быть резина, ткань, пленка, сетка – их объединяет возможность натягиваться, крепиться, клеиться к каркасу, который, во-первых, должен выдерживать и нагрузку стягивания (если натягивается резина), во-вторых, нагрузку предполагаемого усилия (например давление стакана в подстаканнике, вес телефона в подставке, нажим пальцев в прищепке). Иногда эффект стягивания, упругого обхватывания используется специ-

ально как средство удержания или захвата формы. При натягивании плоскостей не должны получаться формы, по пропорциям напоминающие массив.

Образная выразительность массива показана на рис. 5.2.7 – 5.2.9. Все подстаканники на рис. 5.2.7 выполнены из гипса, причем на рис. 5.2.7, а, б проиллюстрированы массивы в геометрических формах, а на рис. 5.2.7, в, г – в криволинейной пластике. Оригинальностью отличаются подстаканник из дерева – набранная ступенчатая форма из деревянных элементов (рис. 5.2.8, а), а также подстаканник на рис. 5.2.8, б, решение которого заключается в круглых пропилах кубической формы деревянного массива. Часто массив создается и склеиванием слоев материала, как это видно на примере вешалки (рис. 5.2.8, в). На рис. 5.2.9 представлены другие функциональные формы – подсвечники, карандашница из пенопласта.

Как показывают иллюстрации, массивное формообразование не должно ассоциироваться с тяжеловесностью, грубостью, равно как не всегда массив – это монолит. Массив может состоять и из нескольких соподчиненных форм. Довольно часто массив создается из гипса. Для этого необходимо подготовить форму для заливки гипсового раствора, которая должна быть достаточно жесткой для удержания массы гипса и водостойкой. В зависимости от технологии гипсовой отливки получается либо уже готовая форма либо заготовка, простой геометрической формы, которую позже обрабатывают путем вырезания, срезания, выточки. Для окончательного доведения модели гипс зачищают, аккуратно обрабатывая плоскости и края стеками, резцами и наждачной бумагой. Иногда для получения особого пластического эффекта все углы плоскостей закругляют по единому небольшому радиусу.

Из-за необходимости обжига изделия значительно реже в массивном формообразовании используют глину, шамот, фарфоровую массу. Встречаются и попытки создания массива из бетонной массы, которую довольно трудно формовать, обрабатывать, а получающиеся формы напоминают приемы брутализма в дизайне. Также очень редко используются металлы, в первую очередь, из-за сложности их обработки и трудностей в поиске исходного материала. Относительно легко обрабатываются мягкие легкоплавкие металлы (свинец, олово), однако их трудно найти, а свинец, к тому же, является ядовитым.

Задание «Язык материала» является одним из важнейших в курсе архитектоники и его освоение приносит существенную пользу в дальнейшем процессе дизайн-образования.

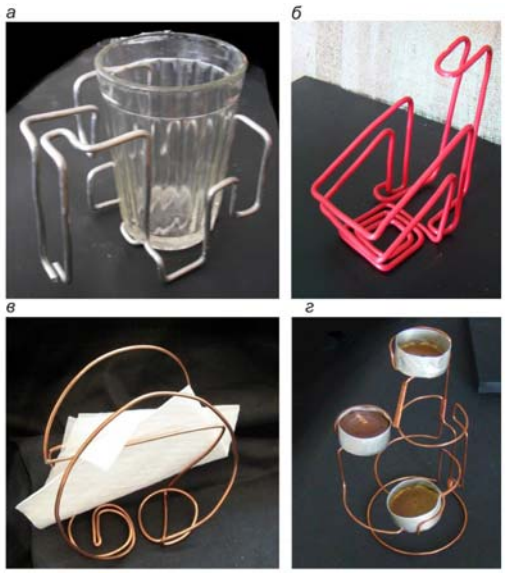


Рис.5.2.1. Линейное формообразование: а); б) подстаканники; в) салфетница; г) подсвечник

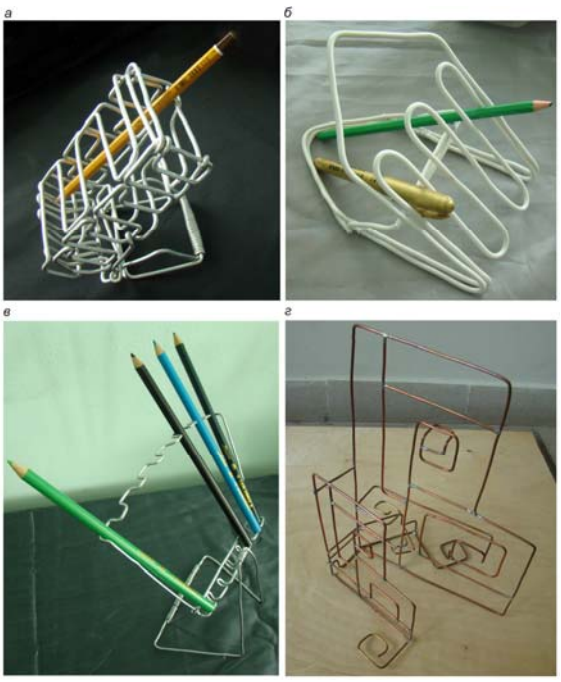


Рис. 5.2.2. Выразительность линии: а) – в) карандашницы; г) подставка для книг

Рис. 5.2.3. Линейное формообразование: подставка под мобильный телефон

Рис. 5.2.4. Линейное формообразование: светильник

а б

Рис. 5.2.5. Плоскостное формообразование: а) – г) подстаканники

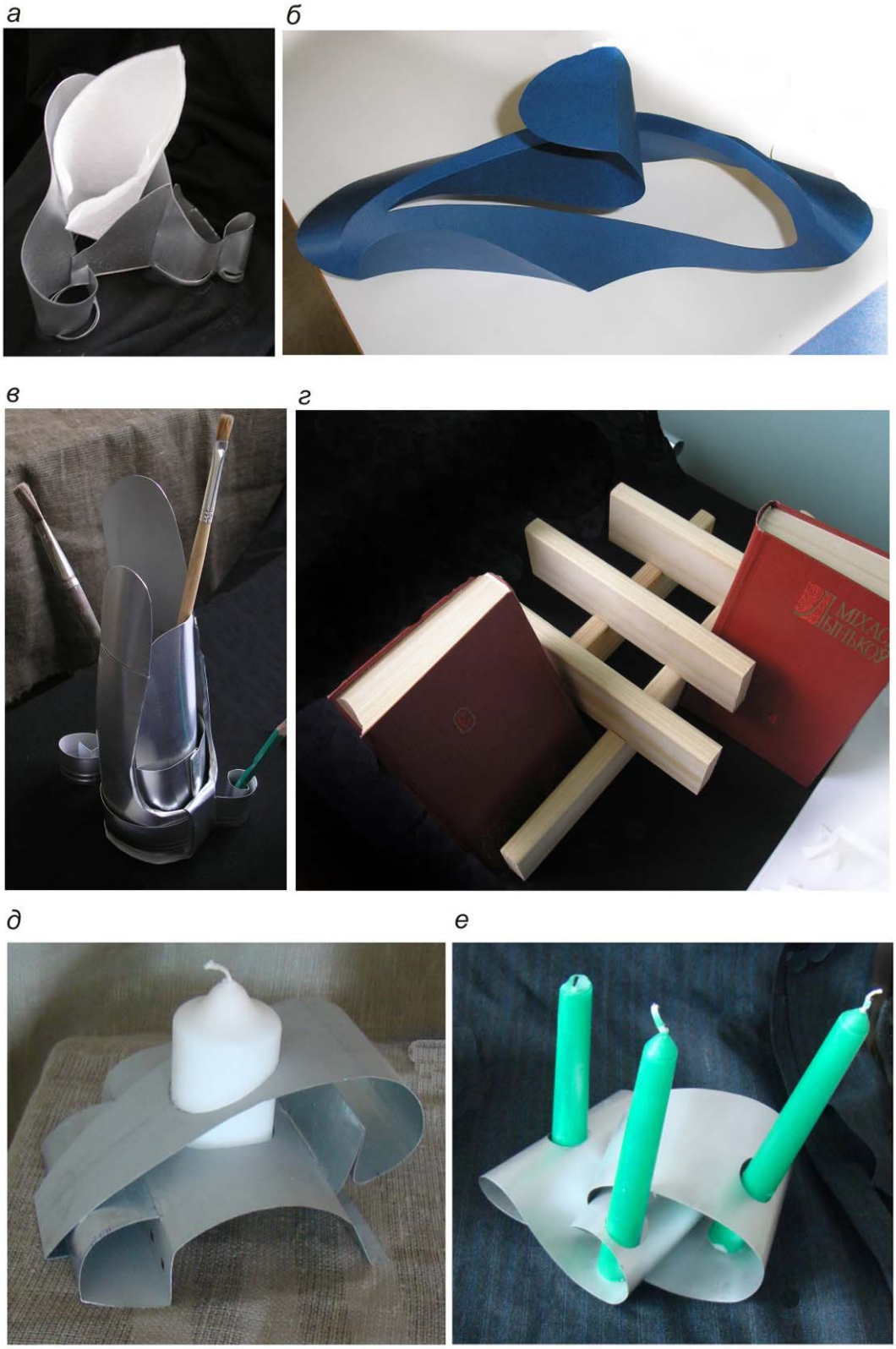


Рис. 5.2.6. Выразительность плоскости: а) салфетница; б) вешалка; в) карандашница; г) подставка для книг; д), е) подсвечники

Рис. 5.2.7. Массивное формообразование: а) – е) подстаканники

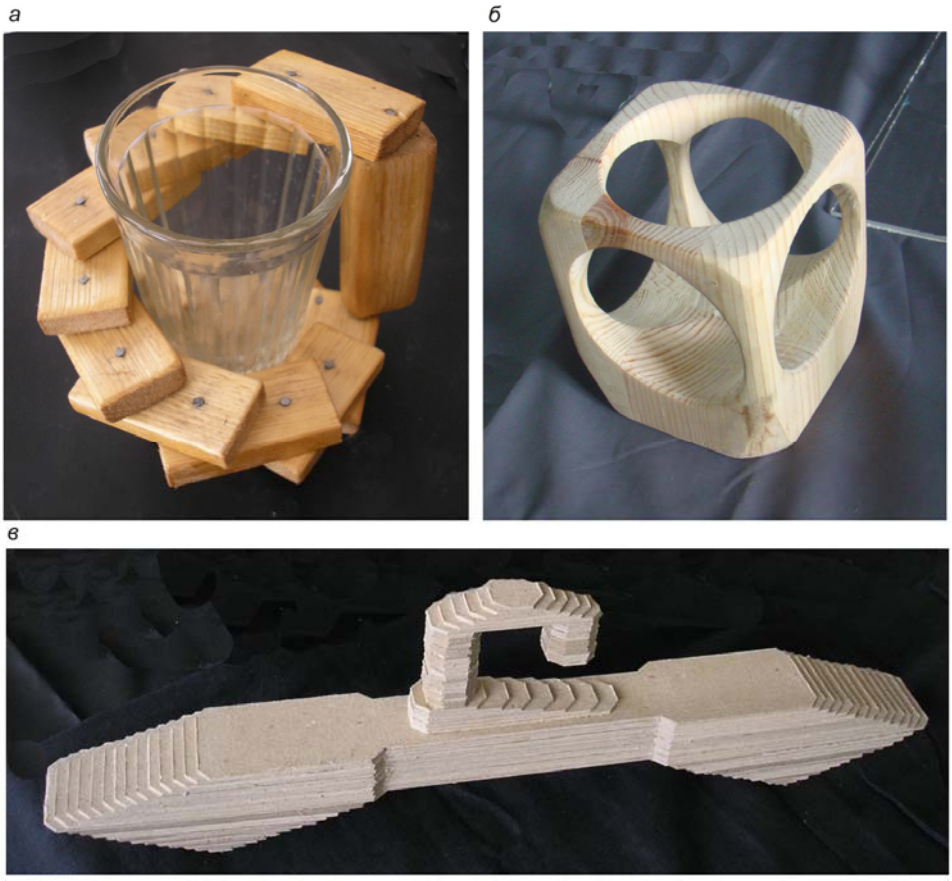


Рис. 5.2.8. Массивное формообразование: а), б) подстаканники; в) вешалка

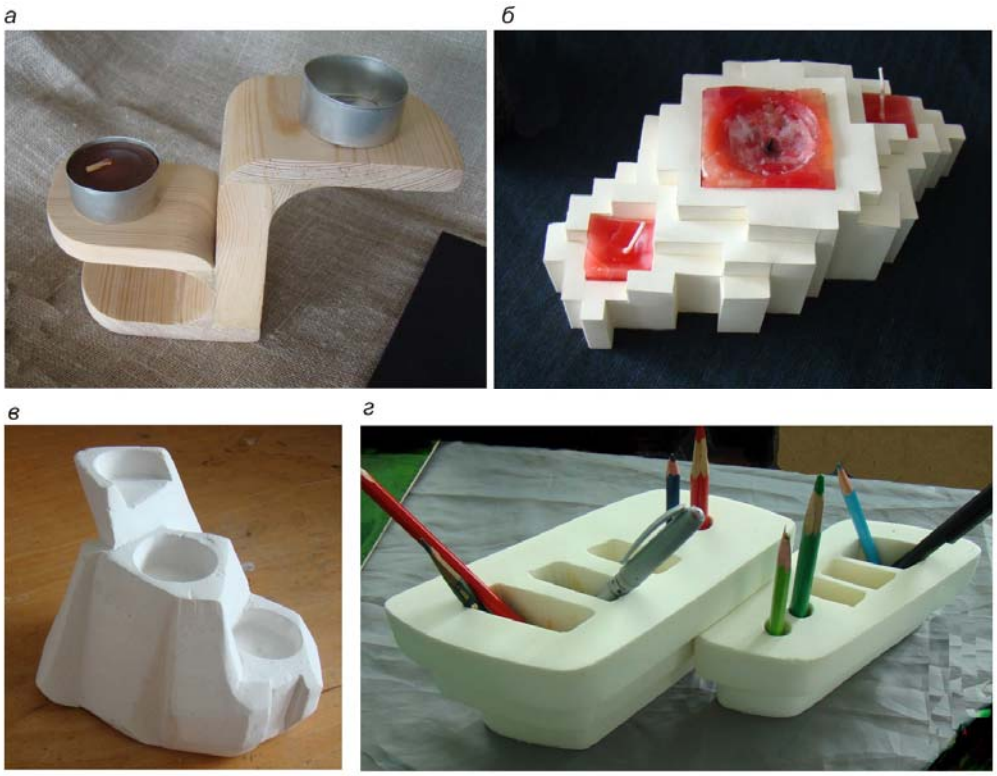


Рис. 5.2.9. Выразительность массива: а) – в) подсвечники; г) карандашница

6. Образ технической модели

6.1. Формообразование технических объектов

В современном мире существует множество функциональных вещей. В зависимости от степени функциональной, конструктивной, технической, технологической сложности, каждая такая вещь отвечает одной или нескольким функциям, имеет собственную историю развития, традиции и закономерности развития формы. Очень обобщенно можно сказать, что содержание вещи есть ее функция, значит, форма вещи выражает функцию посредством конструкции. Следовательно, вещь и ее форма – это предметно выраженная функция. А функциональной делает вещь непосредственно человек, в результате чего возникает результативная, инструментальная, знаковая, адаптивная, игровая функции вещи. Значит, функция появляется в ответ на потребности только человека. Из этого следует, что функция (в этом контексте) есть выражение человека и его потребностей.

Отношение «функция-конструкция-форма» (схема 3) в свое время было фундаментальным и являлось формулой в деятельности пионеров дизайна (Дж. Салливан, В. Гропиус, Г. Мутезиус и др.), а также в функциональном формообразовании и функционализме в целом.

Схема 3

На самом деле такая сжатая формула не полностью соответствует современному дизайну, поскольку в ней отсутствует человек вместе с универсальной гуманистической системой мировоззрения. Нет в ней и формообразующих факторов, соподчиненности с местом, контекстом, наконец, не вполне понятно из этой схемы и происхождение самих функций. Между Принято разделять первичную и вторичную функции вещи. Если первичная функция вещи является, как привило, рабочей, утилитарной, то вторичная функция заключает в себе область обстоятельств, которые обусловливают создание именно такой функциональной формы. Вторичную функцию вещи называют еще потребительской. Более подробно это излагается в учебном пособии «Теоретические основы дизайна» (И. М. Коновалов, 2010). В пределах архитектоники, объектом которой является мир материальных форм, а предметом – образно-художественная выразительность функции, конструкции, материала, формы, остановимся только на изучении формообразующих факторов, влияющих на форму изделия и особенности функционирования.

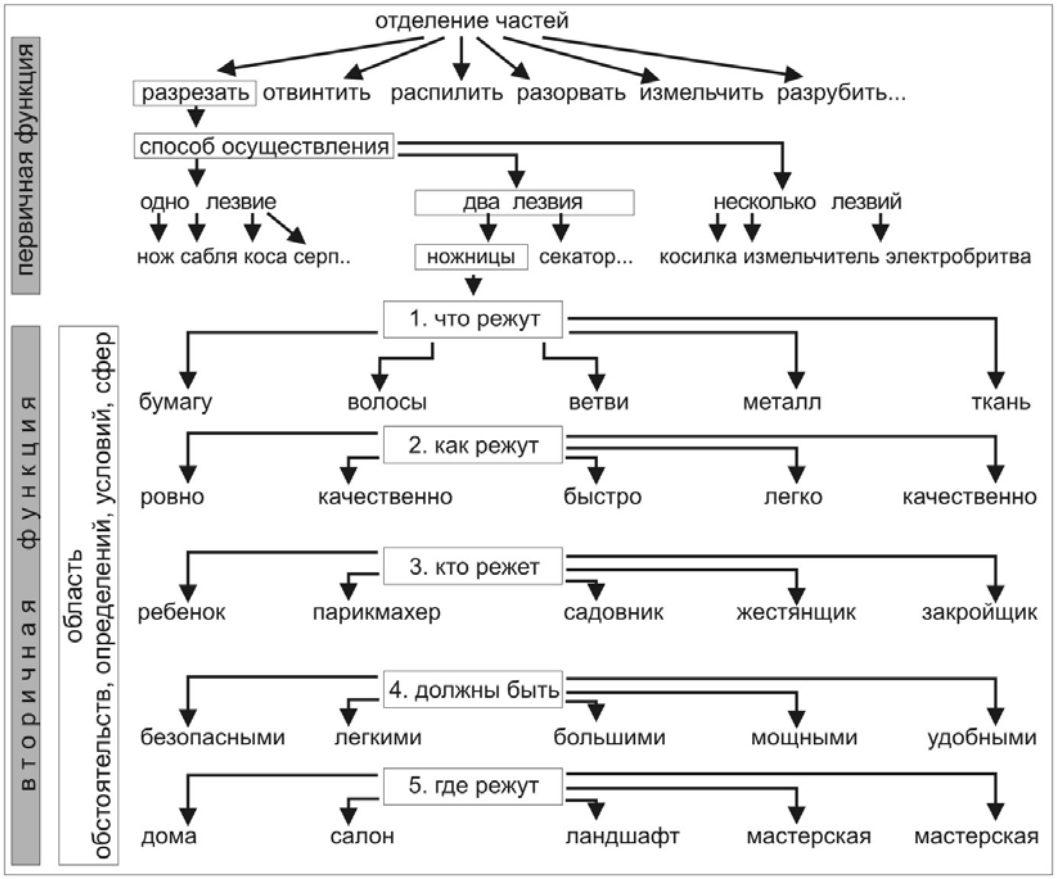
Потребности человека формируют первичную функцию вещи и ее функциональную первооснову. Вторичная функция отвечает за возникновение многообразия вещей с одной рабочей функцией, конкретизируя, уточняя вещь относительно ее узких задач. В конкретизации происходит изменение способа функционирования относительно дополняющих условий, определений и обстоятельств, а именно: вещь не просто что-то делает, а делает с чем-то конкретным; это делание зависит еще от того, кто работает с вещью; от субъекта действия зависит определение «как делать этой вещью»; наконец, сколько делать и где осуществляется работа вещи. Иначе говоря, вторичная функция вещи задается спецификой человека, результата и среды. В итоге получается схема 4.

Схема 4

Генезис функционального разнообразия вещей прослеживается на следующем примере: необходимость разделения человеком целого на части привела к возникновению глаголов, определяющих действие: разорвать, распилить,

разрезать, измельчить, отвинтить и т.д. Эти глаголы и определили будущие первичные функции вещей и сами вещи, обозначившие способы осуществления действия (названия некоторых вещей отражают сущность действия – резак, косилка, ухват, зажим). Например, резать можно одним лезвием (нож, серп, коса, сабля), двумя (ножницы) и несколькими (измельчители, газонокосилки). Затем трансформация ножниц осуществляется под воздействием обстоятельств и условий, происходит «обрастание» формы вторичной функцией. Ножницы различаются по тому, что они разрезают: бумагу, ткань, волосы, металл, ветви кустов. Их форма определяется средой функционирования: бытовые, детские, маникюрные, садовые, парикмахерские, хирургические. От этого зависит, как они должны резать (точно, ровно, качественно) и какими они должны быть (тонкими, безопасными, точными, мощными, захватывающими большие площади).

Схема 5

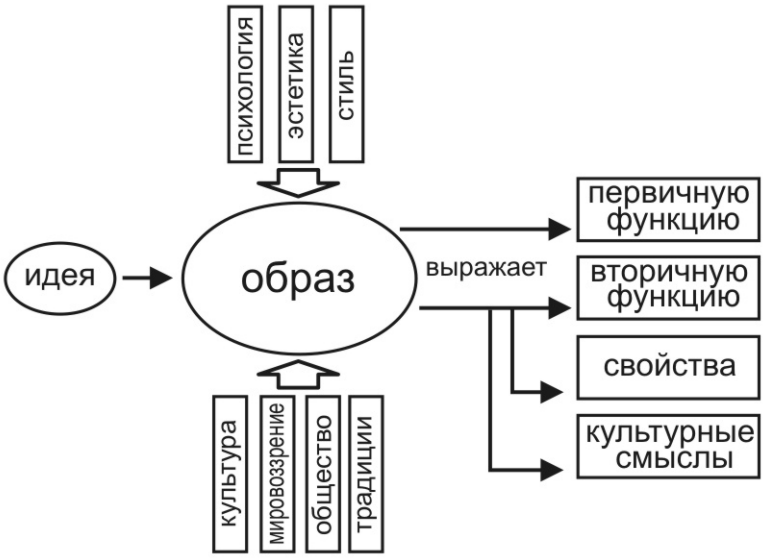


Исходя из подобных структурно-графических матриц, выстраивается логико-понятийная модель будущей формы, в которую закладываются все необходимые функции и свойства. Однако этого не всегда достаточно для создания архитектонически выразительной формы, поскольку объект включает чувственную, художественную стадию создания формы, с привлечением воображения, фантазии, творческой изобретательности. Речь идет о создании художест-

венного образа неизобразительными средствами, воплощении в образе функций объекта, культурных смыслов, выражении заложенных свойств.

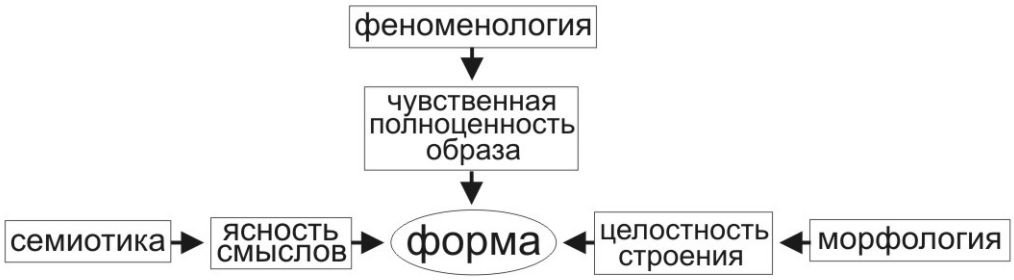
Процесс образотворчества – достаточно сложный и нелинейный по своему характеру, кроме того, при создании образа учитываются такие немаловажные аспекты, как стилистика и стилистическая целостность, эстетические показатели и соответствие эстетическим моделям общества, среды. На образ влияют и другие многочисленные факторы, среди которых традиции, культура, общество, система мировоззрения, психология, что отражается в схеме 6.

Схема 6



Визуальная и функциональная полнота формы определяется организацией образа, строения и значений, иными словами, феноменологически, морфологически и семиотически (схема 7). С позиций феноменологии важна чувственная полноценность образа, его завершенность в форме, тогда как в семиотическом ракурсе важнейшим критерием является ясность кодировки смыслов. Наконец, форма должна обладать целостностью строения, важнейшего требования морфологической организации формы.

Схема 7



В развернутом виде морфологический, семиотический и феноменологический подходы формируют ряд требований к форме, исполнение которых опре-

деляет ее визуальную и смысловую полноценность. Как видно из схемы 8, морфологические требования заключаются в устойчивости структуры, целостности строения, визуальной убедительности и выразительности структурной организации формы. К семиотическим требованиям относятся: ясность смыслов, согласование кодированных значений, лаконичность языка кодировки и выразительность заложенных значений. Цельность образа, выразительность заложенных свойств, ценность пробуждаемых образом переживаний и уникальность эмоционального содержания являются требованиями феноменологической организации формы.

Схема 8

Сведение и обобщение всех требований образует универсальные критерии полноценной, иными словами, хорошей формы. К таким критериям относят: *выразительность, цельность, уникальность, достаточность и согласованность*. При нарушении этих критериев возникают обратные, отрицательные показатели, свидетельствующие об ошибочной организации формы. Так, лишенная выразительности форма оказывается аморфной, то есть бесформенной, безликой и как бы усредненной, не привлекающей внимания. Форма, лишенная

цельности, становится раздробленной, визуально распадается на части, элементы не согласуются между собой и не образуют целого. При утрате уникальности возникает стереотипная, шаблонная форма, банальная и упрощенная, это снижает эстетическую и художественную ценность разработки. Принцип достаточности означает тонкое чувство меры использования средств художественной выразительности, при котором устанавливается баланс между чрезмерным упрощением и излишней избыточностью в визуальной организации формы. Упрощенные формы обедняют пластическую образность и вызывают слабый эмоциональный отклик, а избыточные способствуют быстрой утомляемости в силу перегрузки зрительной информацией. Отсутствие согласования в форме приводит к тому, что она кажется хаотичной, случайной как по образным характеристикам, визуализированным свойствам, так и по необъяснимым пластическим, структурным решениям, по путаным, семиологически «темным» смыслам. *Следование критериям создания хорошей формы в акте материального воплощения идеи средствами образно-художественной выразительности и есть основа архитектонического искусства*.

Следует обратить внимание на понятие технической модели, в которой достаточно четко выражена основная функция, а вторичная, конкретизирующая, определяет внешний вид формы, ее структуру, характер механических связей и их визуальной организации. Техника – это предметные формы, отсутствующие в природе и созданные человеком для повышения производительности работы, качества, результата при минимальной затрате энергии и других ресурсов. Среди задач техники есть и создание материальных и культурных ценностей, производство, передача и преобразование различных видов энергии, сбор и обработка информации, создание средств передвижения и пр.

Таким образом, искусственный предметный мир человека в самом обобщенном смысле называется техникой. В более узком представлении техника – это сложные функциональные устройства (промышленная, строительная, зубоврачебная, вычислительная, военная и пр.), также ее различают по принципу работы: механическая, паровая, электрическая, электронная; по масштабу – от огромных технических сооружений, тяжелой техники до легковых автомобилей, станков, бытовых приборов, профессиональных устройств, мини- и микроустройств, наконец, нанороботов XXI века, способных через поры кожи проникать в тело человека и проводить сложнейшие локальные операции с клетками. В зависимости от назначения технического устройства его форма всегда подчиняется этой функции. Выглядят мощными тяжелые грузовые машины, бульдозеры, экскаваторы (в том числе их знаковая технема – ковш). Образно разли-

чимы промышленные и бытовые насосы, пылесосы, компрессоры. Совершенно разными визуальными свойствами обладают сверлильные механизмы дантиста и шахтера и т.д.

В технике часто применяется понятие «механизм» (в переводе с древнегреческого *машина* – совокупность подвижно связанных и соприкасающихся между собой тел, деталей, служащих для передачи и преобразования движения). Отождествлять понятия «техника», «механизм» и «механика» некорректно, потому что не каждая техника обладает механизмом и использует механику. Утверждение, что сложные технические формы построены на механическом отношении элементов конструкции, отчасти верно с позиций функциональной организации, но недостаточно с точки зрения образного моделирования.

В технике есть собственный язык, складывающийся из специфических букв – технем. *Технемы* – это первичные элементы техники: компоненты, детали, связи, узлы, механизмы, которые, складываясь, образуют слоги, слова, высказывания (предложения) и тексты. Текстом языка технем является технический объект. В соответствии с логикой создания технических форм формируется и техническая «грамматика» языка технического мира.

На основе языка техники, в частности механики, где язык наиболее ясен ввиду иллюстративности и доступности технем, без труда понятны значения большинства приборов, их функция и строение, смысл отдельных, изъятых из контекста слов-деталей. Сложные виды техники (электрической, компьютерной) распознаются по внешнему виду, зато их фрагменты (микросхемы, платы, детали) доступны для функционального прочтения только специалисту.

Для дизайнера важно овладеть языком выразительности технических форм с отчетливым строением и функцией, чтобы проследить характер возникающих механических связей в соответствии с конкретными условиями функционирования, включающими специфику среды, качество результата действий, особенности потребителей. Так формулируется задача образности технической модели.

6.2. Практическое задание «Образ технической модели»

Образ технической модели – это визуальное выражение конструктивных и функциональных особенностей какого-либо механизма, устройства, аппарата. Очевидно, что функция предмета отражается в его форме, образе. Однако сама форма и способ функционирования может зависеть от среды и процесса, в котором находится этот объект. Форма становится адекватной характеру процесса, внешним условиям, способам функционирования (например передвижения).

В технических объектах характер механизмов и конструктивных частей всегда указывает на его непосредственную функцию: мощность – у тягача, силу – у экскаватора и пр. Грузовики, бульдозеры, сельскохозяйственные агрегаты сразу информируют зрителя о своем назначении и способе функционирования.

Допустим, необходимо создать объект, способный передвигаться по заданной поверхности: внутри пещеристых тел, по ступенчатой поверхности, по бурелому, по высокой траве и пр. Очевидно, что для перемещения в этих пространствах требуются специальные конструктивные решения, характер которых определяется внешними условиями, физическими и пространственными свойствами среды.

Важно осуществить «перевод» пространственных характеристик среды в образно-художественную модель, формируя предметную форму на основе анализа процесса передвижения. Ведь грамотное решение технического объекта целиком зависит от разработки визуализированного способа движения в заданных характеристиках среды перемещения. Здесь также важен анализ способов перемещения форм живой природы. Разнообразие средств и способов передвижения в животном мире, несомненно, определено окружающей средой. При создании образа технической модели можно использовать конструктивные аналоги из природных систем, переводя их на язык выразительности механизмов.

Точность ответа, воплощенного в технической модели, зависит от точности определения характеристик среды, понимания связи технической формы и конструкции с пространством функционирования, поэтому при создании среды, порождающей техническую конструкцию, следует более или менее придерживаться законов физики земного масштаба (то есть в физическом, а не в фантазийном пространстве), кроме того, характер среды должен быть достаточно сложный и активный, чтобы провоцировать сложные, неординарные решения. Поскольку водная и воздушная среды обладают очень ограниченным набором формообразующих условий, то такие пространства выбирать нежелательно. Водоплавающие механизмы должны быть обтекаемыми, а способы передвижения по воде или под водой ограничены. В этом легко убедиться, сравнив природные средства передвижения мира суши и мира воды (в первом случае животные ползают, прыгают, ходят, бегают, катятся, скользят, во втором – плавают).

Для моделирования среды применимы два принципа – формалистический и имитационный. В формалистическом принципе среда создается условно и без всякой связи с возможными существующими средами, при этом наличие физических законов не должно игнорироваться, хотя свойства этих законов могут быть изменены (например, параметры силы тяжести, трения и т. д). Формали-

зованная среда может представлять собой отвлеченную абстрактную поверхность из геометрических форм, установленных в каком-либо композиционном порядке. Тогда возникают соответствующие определения объекта в связи с формальными характеристиками его среды (объект, перемещающийся по вертикальным цилиндрам или круглым дырам). При использовании этого принципа между формальной средой и средами материального мира ассоциации практически не возникают.

В имитационном принципе наоборот: создаваемая среда в той или иной степени должна ассоциироваться с какой-либо уже существующей средой, о которой есть определенное представление. Здесь допускается использовать увеличение масштаба реальной среды для получения необходимых параметров имитационной среды. Например, пористо-ячеистая среда может представляться как многократно увеличенный кусок сыра, пемзы, пеносиликата и пр. Подобные изменения привычного масштаба способны инициировать усиленное творческое мышление и изменить привычное, а порой и стереотипное, представление о способах функционирования, перемещения и форме функционального объекта. Иногда целесообразно комбинировать несколько сред для получения особенных характеристик среды, а следовательно, для формирования необычного решения способа перемещения по ней и построения на этой основе выразительного функционального объекта. Перечислим и охарактеризуем наиболее часто используемые среды.

1. *Нити* (или канаты) – они бывают строго упорядочены либо, наоборот, заполнять пространство произвольно. Нити могут быть как одинакового, так и разного диаметра. Эти нюансы среды существенно влияют на разработку технической модели, ее внешний вид и способы перемещения. Для такой среды характерны цепляющиеся и подтягивающиеся механизмы.

2. *Болото*. В этой среде механизм должен передвигаться так, чтобы, не разрушая болото, все время оставаться на поверхности. Для этого требуется широкая площадь опорных аппаратов и наличие опирающихся механизмов.

3. *Кочки*. У механизма появляется возможность перемещаться по кочкам, которые имеют разные размеры и свободно размещаются на болотной площади. Качественные характеристики кочек влияют на выбор способа перемещения по ним.

4. *Трубы*. В этой среде необходимо перемещаться внутри самих труб, причем не только вперед – назад, но и вверх – вниз. Трубы могут изменяться в диаметре, что усложняет механизм передвижения, менять направления и изгибаться под разными углами. Появляется проблема устойчивости кабины води-

теля, осмотра и ориентирования в среде, а также оснащения устройства механизмами удержания (в вертикальной трубе) и разворота.

5. *Овраги и ямы*. Основная проблема этой среды – сильные углубления на поверхности, которые можно переходить, например, на ходулях. Возможно применение в механизме телескопических выдвигающихся шагающих устройств.

6. *Сильно пересеченная местность*. В отличие от оврагов и ям, в этой среде могут быть неожиданные выступы, скалы и пр. Это влияет на выбор необходимых устройств передвижения.

7. *Руины*. Очень сложная среда, с неустойчивой поверхностью, резкими перепадами высот, узкими щелями, дырами, разнородными элементами поверхности. Возможный объект должен быть оснащен разнообразными средствами преодоления этой среды.

8. *Скалы*. Среда, имея сложную структуру, обусловливает появление в конструкции устройств захвата, сверления и подтягивания. Многое зависит от характера пространственного размещения скал, физических свойств скалистой породы (твердые или сыпучие), преобладания функции перемещения между скалами (по ущелью) или вверх – вниз по скалам.

9. *Камни*. Менее агрессивная среда, но создающая множество неудобств для современного транспорта. Механизм каким-либо образом оснащается мягкими или гибкими приспособлениями для лучшей амортизации. Качественные показатели камней формируют и другие задачи в создаваемом устройстве.

10. *Льды*. Лед более хрупок и тает при нагревании, очень скользкий. Механизм не должен скользить по льду, но должен преодолевать перемены высоты льдов и трещины.

11. *Высокая трава*. Поскольку среду нельзя разрушать, механизм должен обладать возможностью перемещаться так, чтобы как можно меньше наносить вреда травяному покрову. Например, плоскости, подошвы шагающего или ползающего устройства оснащаются формами, обеспечивающими точечные прикосновения к поверхности.

12. *Деревья*. Механизм не может перемещаться по поверхности леса, но должен использовать возможность передвижения только по стволам деревьев, либо по стволам и ветвям. Помимо обхватывающих устройств могут понадобиться и цепляющие.

13. *Бурелом*. Хаотичный порядок стволов деревьев, корни, ветви, завалы являются очень сложной средой. Для передвижения по бурелому требуются

возможные дополнительные устройства и шагающие трансформирующиеся элементы.

14. *Пещеристые образования*. Передвижение внутри пещер сложно из-за их неправильной конфигурации, рельефной внутренней поверхности.

15. *Пористо-ячеистые структуры*. Эта среда более упорядочена, чем среда пещер, зато здесь появляется проблема движения вверх и вниз. Пористо-ячеистые структуры могут иметь разные конфигурации, например подобные пчелиным сотам, молекулярным решеткам, скелетам радиолярий, термитникам и пр. Каждая разновидность этих сред влияет как на устройства для передвижения, так и на общее конструктивно-пластическое решение.

16. *Зыбучие пески*. Объект должен не всасываться, стоя на месте, и достаточно эффективно передвигаться по этой поверхности. Широкая площадь опоры является важным требованием для организации такого устройства.

При создании функционального механизма для перемещения следует учитывать логику технического устройства аппаратов, убедительность конструктивных решений, сомасштабность человеку, если механизм рассчитан для человека, наличие двигателя, системы управления, гидро- или пневмоприводов, крепления и т.д. Все эти элементы служат для визуальной убедительности приспособлений, которые осуществляют непосредственно движение: гусеницы, колеса, ходули, упоры, сверла, присоски, сетки и пр. Необходимо отметить, что при работе над образом технической модели в макете воплощаются образно-художественные характеристики функциональной структуры, основанные на стилизации как обобщении форм и формализации свойств. Это значит, что в макете выражаются образно-визуальные связи, а не воспроизводятся в макетном материале настоящие технические формы, конструкции и узлы.

Образно-художественное моделирование определяет задачу сведения всех элементов модели к единому композиционному и стилистическому решению (под стилистическим решением здесь понимается техническая стилистика и стилистические черты, которые могут появиться как следствие воздействия среды передвижения) при одновременном соблюдении условия визуальной различимости структурных элементов и выразительности конструктивных узлов и креплений.

Немаловажным является и соблюдение трех масштабных отношений: технической модели – к среде функционирования, к человеку и сомасштабности структурных элементов модели между собой. Тем более что макетный материал, бумага, уже сама задает некоторую масштабность макету, равно как и выразительные возможности бумаги отчасти определяют образные характеристики

модели. Грамотное масштабирование модели влияет на визуальную достоверность макета и экспозиции в целом, усиливая зрительную убедительность модели и ее размещение в среде функционирования в момент передвижения. Следовательно, должна решаться задача выразительного движения, а в макете – красивой динамической позы технической модели.

Существенную роль играет макетное моделирование самой среды, которая должна выражать свои основные характеристики, быть сомасштабной техническому объекту и воспроизводить не реальную среду, а скорее условную и имитационную. В связи с этим не допускается использовать любые нарушающие масштабность элементы, настоящую траву, камни и пр. Здесь хорошая среда формируется исходя из принципов целесообразности, визуальной убедительности, образной выразительности и композиционной целостности.

«Образ технической модели», как и другие задания по архитектонике, позволяет студенту глубже почувствовать и осознать систему определяющих факторов в формообразовании, развивать навыки творческой реализации образно-художественной выразительности в заданных условиях и предопределенных границах.

Техническая модель, перемещающаяся по высокой траве, приведена на рис. 6.2.1 (БГАИ, рук. К. А. Стрикелева). Три одинаковые горизонтальные ходули (могут двигаться немного вверх и вниз) обусловливают устойчивость: две опираются, третья подтягивается телескопически трансформирующейся лапой. В конструкции опорной части предусматривается возможность изменения ширины охвата поверхности, а тонкие опорные элементы наносят минимальный вред среде. Опорная часть может выдвигаться по вертикали, так как это необходимо для сохранения равновесия на неровной поверхности. Довольно оригинально решена среда, имитирующая высокую траву зонтичными соцветиями.

Несколько решений передвижения по траве изображаются на рис. 6.2.2.

Объекты, передвигающиеся по нитям, показаны на рис. 6.2.3. В первом из них используются две лапы-захвата с разными по принципу действия механизмами цепляния, убедительно передаются конструктивные элементы механизма (6.2.3, а). В объекте на рис. 6.2.3, б используется принципиально иной способ перемещения по нитям, подобный характеру перемещения у гусениц: механизм попеременно зажимает своими частями нити и за счет собственной гибкости может переваливаться в разные стороны. Механизм на рис. 6.2.3, в использует особенности строения лап насекомых для быстрого перемещения по нитям.

Принцип перемещения цапли использован в модели на рис. 6.2.4 для преодоления среды с твердыми кочками. В отличие от прототипа, в модели значи-

тельно усилены визуально лапы и опорные части лап для большей устойчивости и удержания веса кабины и двигателей.

Хорошо выражена конструкция механизма, перемещающегося по трубам (рис. 6.2.5). Он способен при помощи захватов преодолевать трубы различного диаметра с внутренними элементами. Интересным моментом макета является наличие встроенных светодиодов, которые в объекте служат фарами, а в экспозиции создают подсветку модели и добавляют эффектности макету.

Механизм на рис. 6.2.6 двигается по оврагам или по пересеченной местности при помощи вытянутых суставных ног-ходуль, несколько спорных с точки зрения устойчивости конструкции. Объекты, размещенные на рис. 6.2.7, преодолевают сложнопересеченную местность. Модели, представленные на рис. 6.2.7, а, 6.2.7, в, передвигаются на четырех тонких «лапах», а объекту на рис. 6.2.7, б хватает двух мощных, создающих устойчивость ног и опорного элемента. Объект, изображенный на рис. 6.2.7, г, быстро преодолевает неровности рельефа движущимся колесом-кабиной и дополнительными, поддерживающими устойчивость и баланс неровностей колесами на подвижных конструкциях. Лапы-захваты являются основными элементами механизмов для передвижения по скалам (рис. 6.2.8) и по каменистым поверхностям (рис. 6.2.9). Объект на рис. 6.2.10 способен преодолевать не только каменистые среды, но и более сложные по перепадам высот поверхности.

Объект для перемещения по льду (рис. 6.2.11 а) осуществляет движение при помощи острых ног-шпилек. Принцип ползания по зыбучим пескам механизм на рис. 6.2.011 б заимствует у змеи.

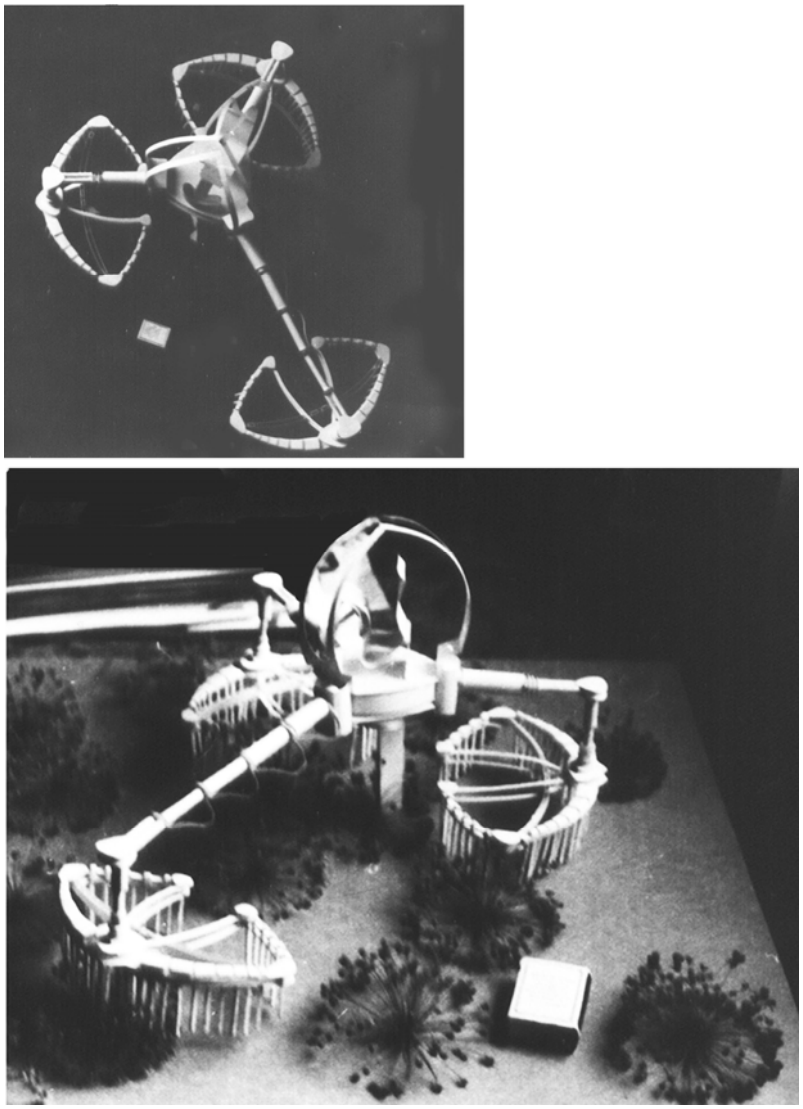
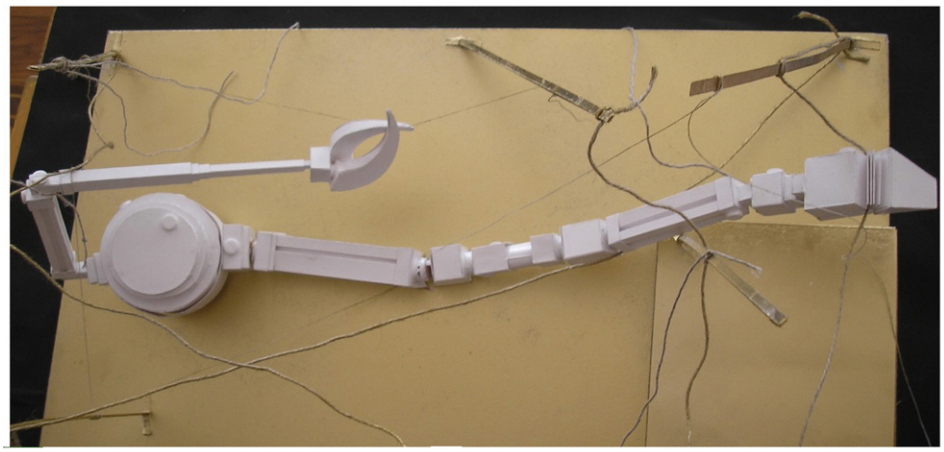


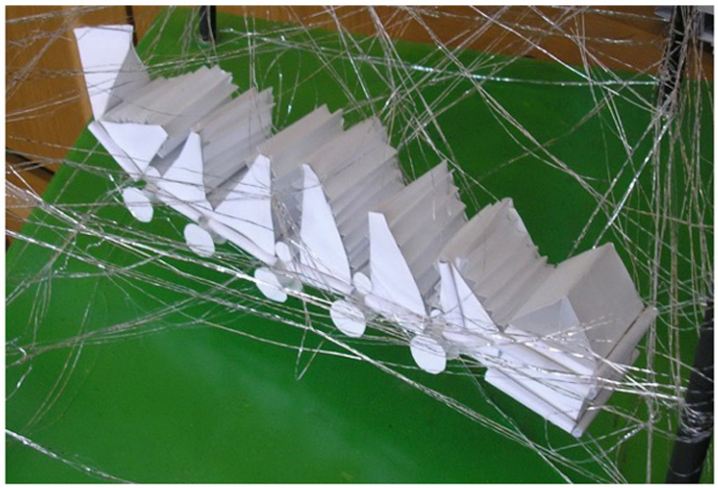
Рис. 6.2.1. Объект, передвигающийся по высокой траве: а) вид сверху; б) вид сбоку

Рис. 6.2.2. Объекты, передвигающиеся по высокой траве: а), б) четыре опоры; в) три опоры

а



б



в

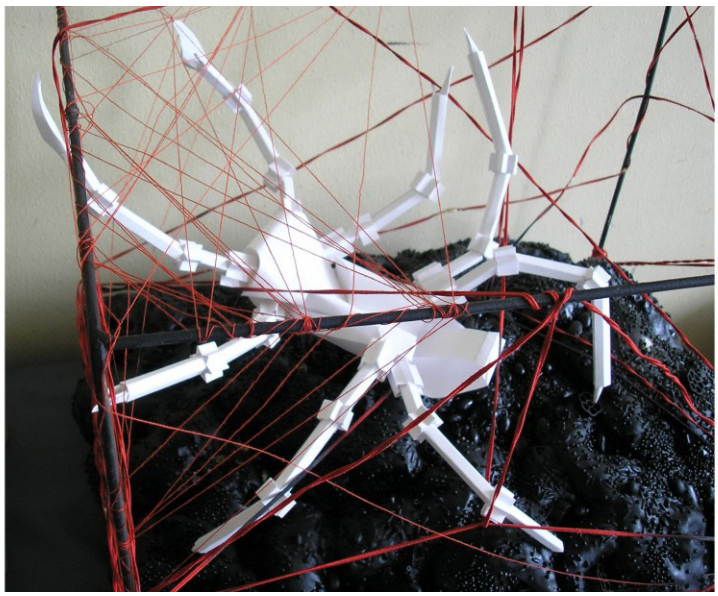


Рис. 6.2.3. Объекты, двигающиеся по нитям или канатам:
а) два захвата; б) захваты частями корпуса;
в) цепляющиеся бионические захваты

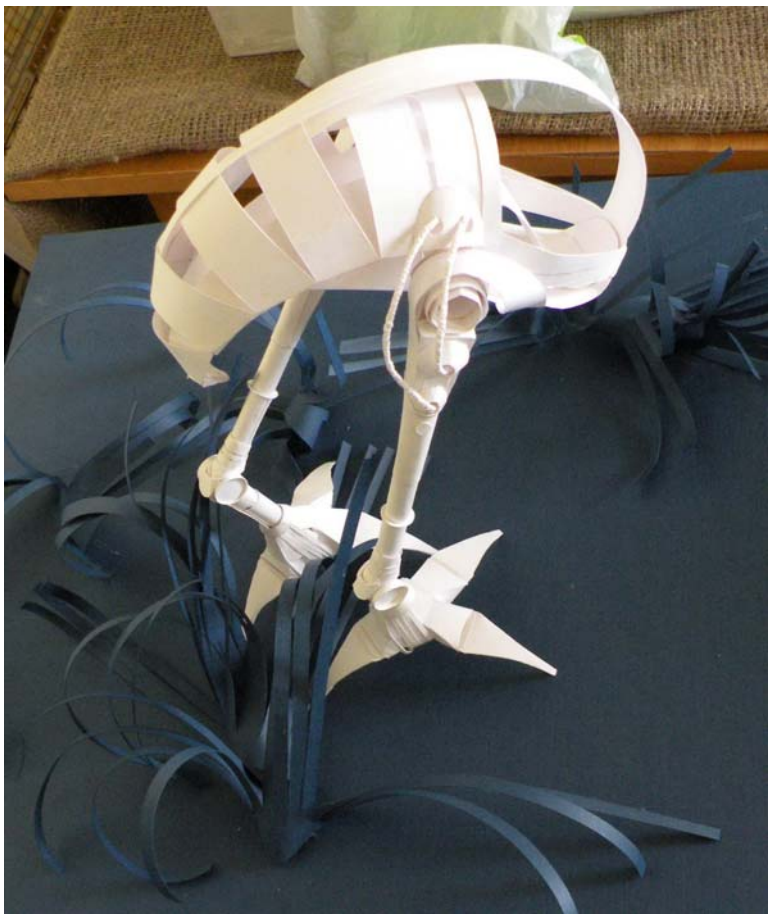


Рис. 6.2.4. Объект, передвигающийся по кочкам

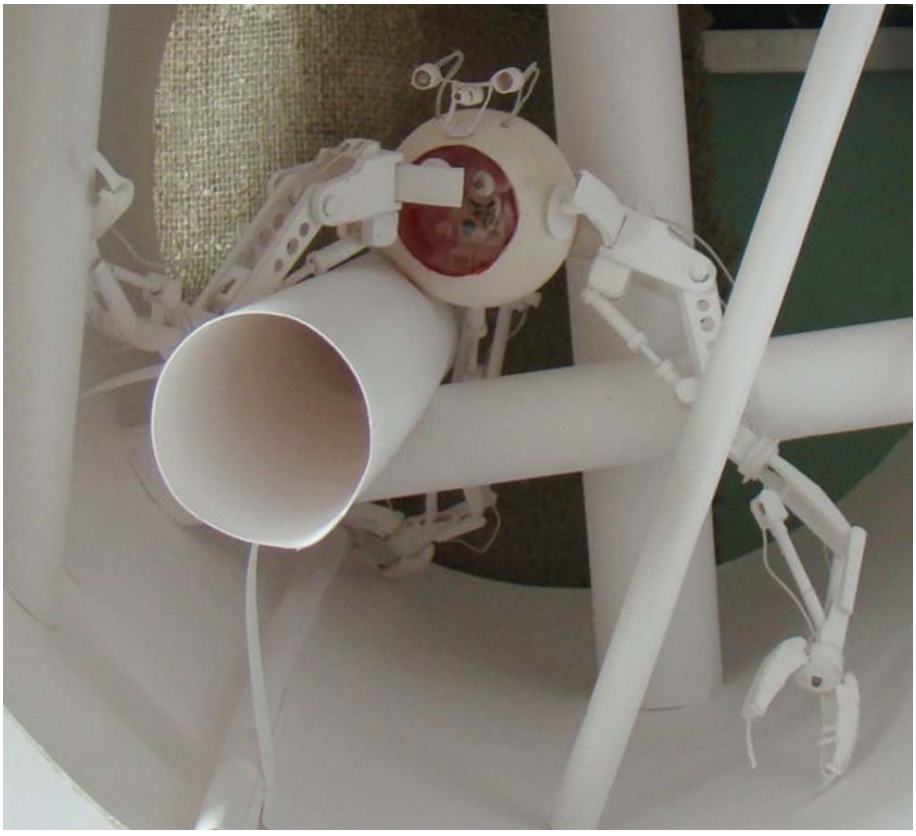


Рис. 6.2.5. Объект, двигающийся внутри труб

Рис. 6.2.6. Объект для пересеченной местности

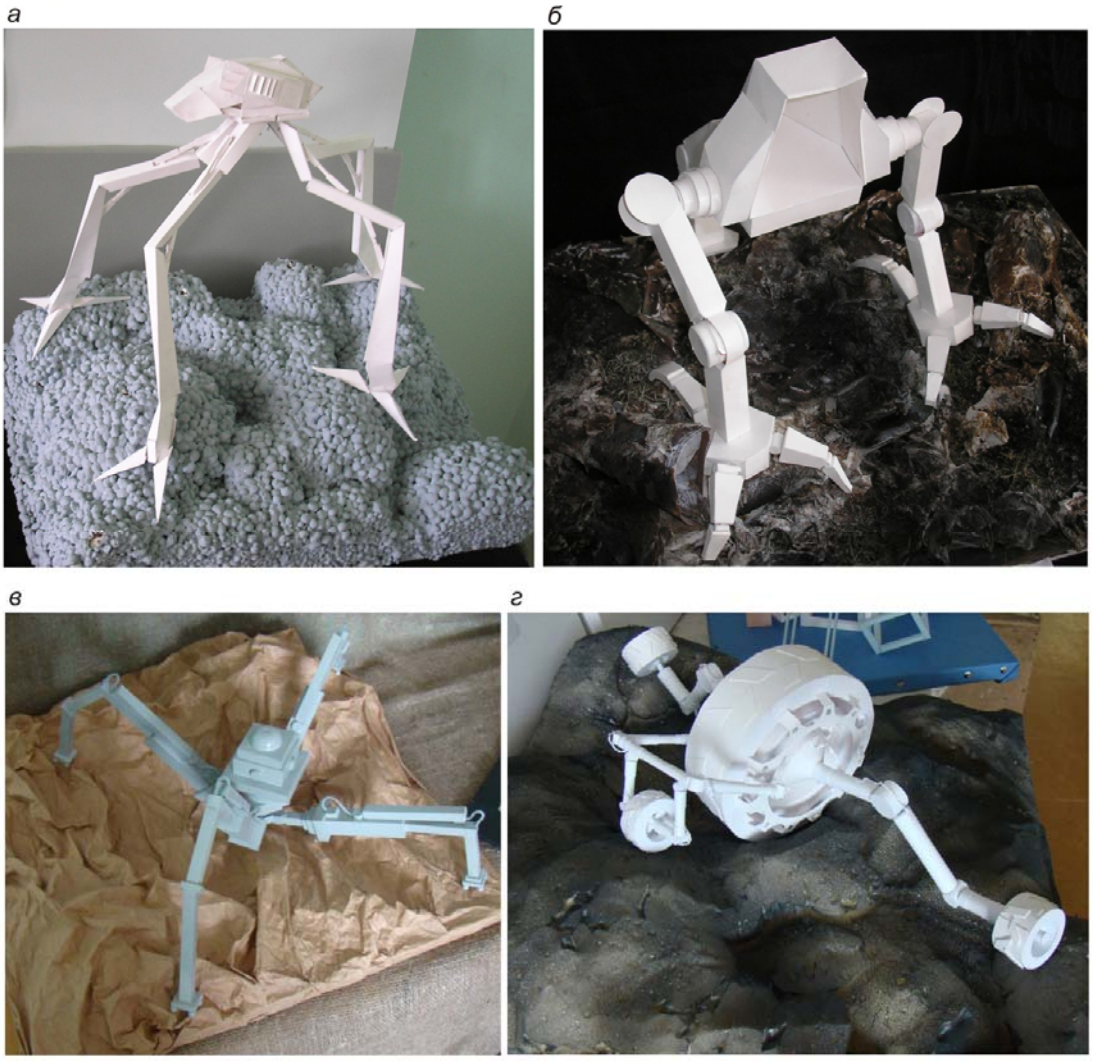


Рис. 6.2.7. Объекты передвигающиеся по пересеченной и каменистой среде: а), в) четыре опоры; б) три опоры; г) колесное передвижение

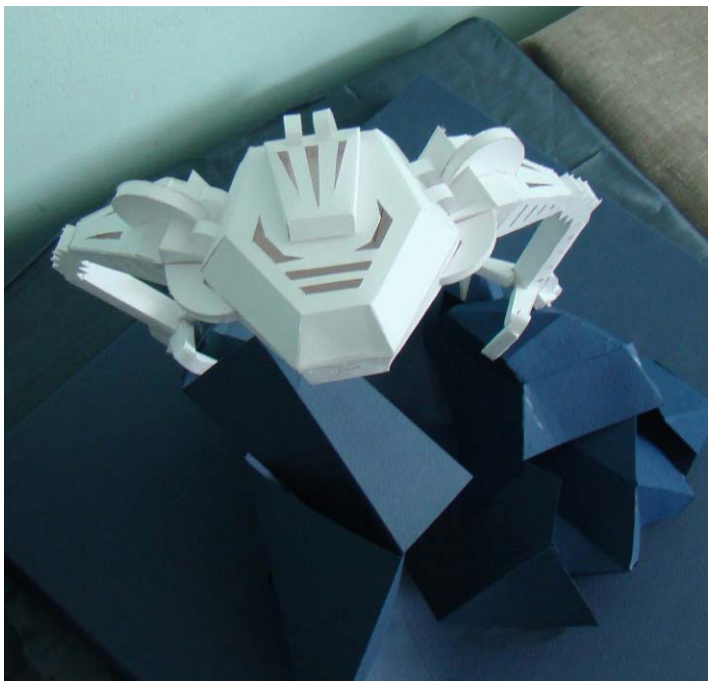


Рис. 6.2.8. Устройство, лазающее по скалам

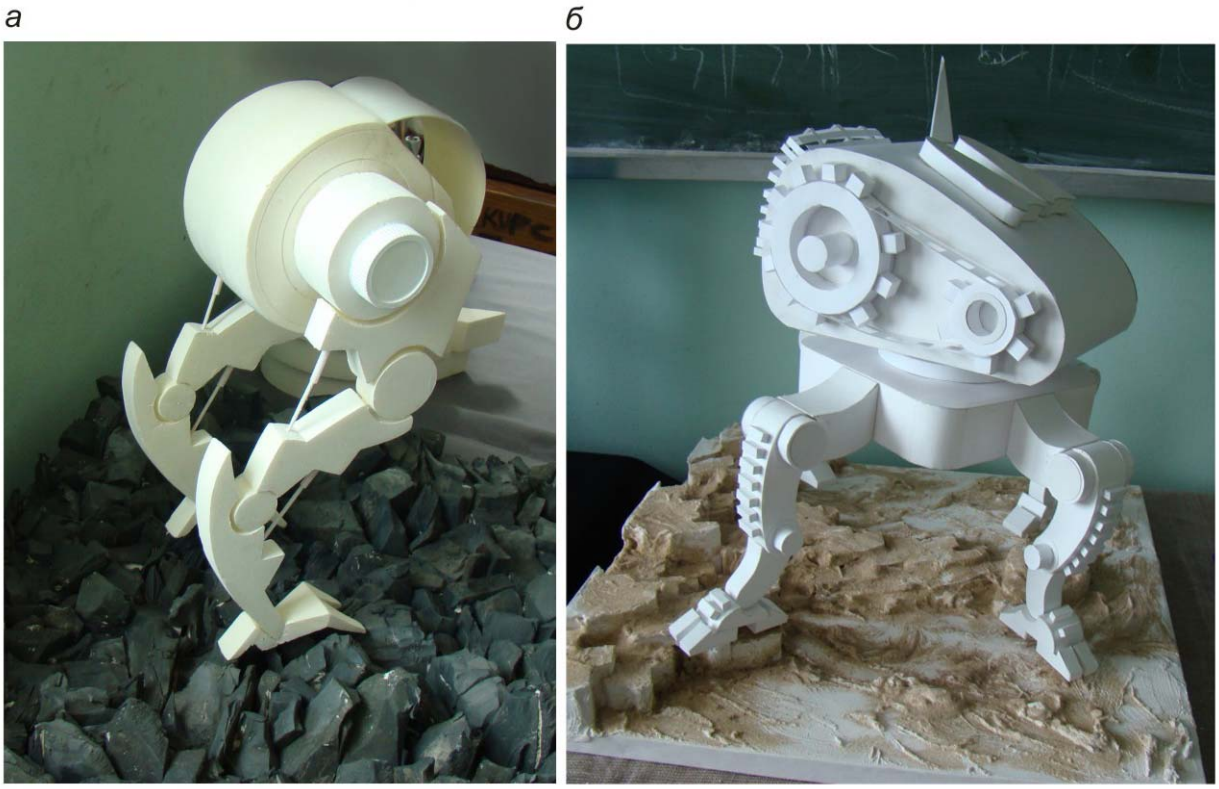


Рис. 6.2.9. Объекты перемещающиеся по каменистой поверхности: а) с двумя «ногами»; б) с четырьмя «ногами»

Рис. 6.2.10. Объект для каменистой поверхности

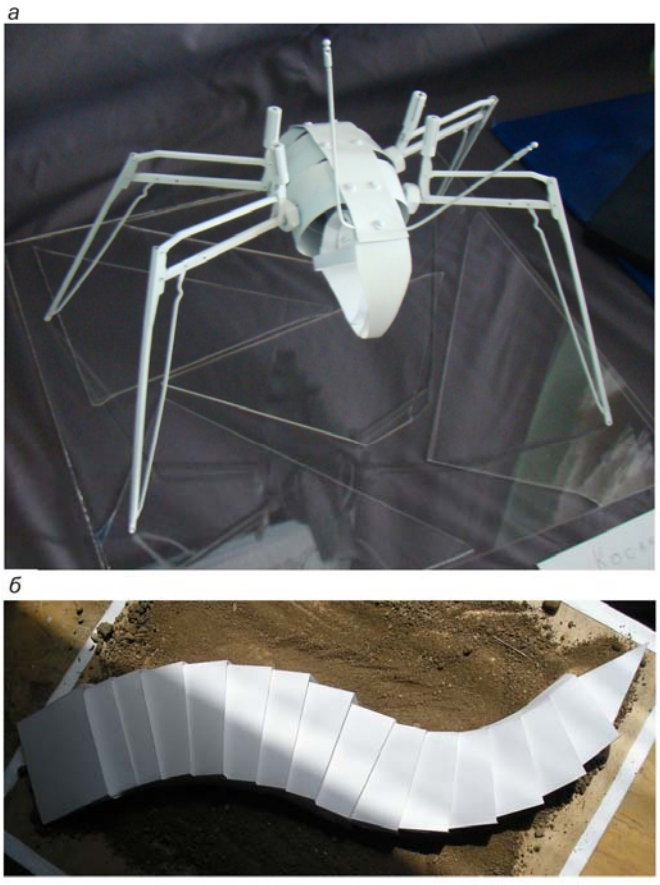


Рис. 6.2.11. Функциональные объекты: а) для перемещения по льду; б) для ползания по зыбучим пескам

Заключение

Мир предметных форм постоянно находится в движении. Одни формы исчезают, а другие возникают в результате преобразующей деятельности человека, в соответствие с его потребностями, желаниями, мечтами. Дизайн средствами художественного проектирования организует человеческую деятельность. Продуктом дизайна является не вещь, комплект, комплекс, с выраженным функционально-утилитарным назначением, но выразительная форма, обладающая опредмеченными в визуальном образе свойствами, эстетической ценностью и несущая культурные смыслы. Именно так в форме воплощается не только функция, за которой стоит человек и его потребности, а форма, выражающая человека всецело, его культуру, общество, систему мировоззрения, философию и психологию, национальные традиции, обычаи. Тогда форма обретает художественную и эстетическую ценность, гносеологическую значимость, превращается в носителя культурной информации.

Разнообразие форм – это богатство культурных смыслов и эстетически значимой информации, а еще – разнообразие функций, обретающих множество оттенков из-за взаимодействия-конретизации со средой, человеком, стилем, временем, результатом. Все эти формы создавались усилием творческой воли человека благодаря его изобретательности, воображению, мастерству, искусству. Примером является архитектура – застывшая в камне музыка.

В своем целенаправленном проектном творчестве дизайнер постоянно решает множество задач для достижения синтеза в новой вещи, которая будет хорошо функционирующей, экологически чистой, безопасной, удобной, приятной, нести эстетическую красоту и культурные смыслы, отвечать назначению и среде. Для нее искусно подбираются материалы, конструкции, технологии, чтобы достигнуть максимального результата при минимуме затраченных средств и энергии.

Освоение знаний по дисциплине «Архитектоника», универсальной по своей сущности для дизайна всех направлений, в системе дизайн-образования есть очередной важный этап в профессиональной подготовке специалиста. Именно на этом этапе формируется профессиональное видение отношения «функция – конструкция – форма», в котором новыми компонентами создания целостной и выразительной формы становятся материалы, технологии, конструкции, функции, среда. Под архитектонической выразительностью понимается образно-художественная выразительность функции, конструкции, материала.

Выразительность можно определить и как максимально достигнутую целостность образа при минимальном расходе энергии, материала, работы и дру-

гих ресурсов. Это значит, что понятие «хорошая вещь» определяется как выразительная в своей образной и функциональной цельности форма, обладающая феноменологической, семиотической и морфологической завершенностью.

На основании этого в архитектонике изучаются выразительность функции в объектах и комплексах материально-предметного мира, отношение функции и среды функционирования, а также возможности образной организации материала в соотношении с функцией, технологией, конструкцией. Исследуются выразительность конструкции, ее роль в образной организации формы, в связи с этим рассматриваются памятники архитектуры, в которых конструкция играет важнейшую роль; многочисленные предметы материальной культуры человечества, демонстрирующие глубинное понимание выразительности функции и экономии ресурсов. Выявляются особенности природных, бионических конструкций как конструкций, в которых нет ничего лишнего, где все соподчинено требованию работы материала при минимальных затратах ресурсов.

В архитектонике формируются представления о трансформирующейся форме, как способе экономии материала и энергии. Изучаются приемы создания формы, воплощающей национальные традиции на основе традиционных технологий и материалов, что особенно важно в контексте задач современного дизайна. Достижения практики мирового дизайна иллюстрируют широкий диапазон архитектонического формообразования и того, что в целом называется архитектоническим искусством. Как говорил классик искусствоведения Генрих Вёльфлин, «в каждой новой форме кристаллизации раскрывается новая сторона содержания мира».

3. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Система контроля знаний обучающихся по учебной дисциплине «Архитектоника» выстраивается в соответствии с учебных планом, определяющим виды и формы текущего контроля, а также Положением о текущей аттестации студентов в институте, утвержденным приказом исполняющего обязанности ректора института от 12.09.2013 № 51.

Контроль успеваемости по дисциплине определяется оценкой практических работ и теоретических знаний, которая выставляется по десятибалльной системе в соответствии с приведенными в п. 3.2. критериями. Форма контроля успеваемости: промежуточные просмотры и экзаменационные просмотры (3 и 4 семестры).

3.1. Контрольные вопросы к экзаменационному просмотру

1. Понятийный аппарат и сущность архитектоники;
2. Методика и этапность создания проекта объемных форм в архитектонике;
3. Функция и конструкция в формообразовании;
4. Архитектоника и культурно-исторические аспекты художественной выразительности языка архитектуры;
5. Выразительность бионических форм;
6. Выразительность трансформируемых объектов;
7. Выразительные свойства материалов;
8. Формообразование технических объектов.

3.2. Критерии оценки практических работ

Таблица

Баллы	Критерии оценки
1	2
1	Отсутствие практических работ по дисциплине. Полное невладение содержанием дисциплины.
2	Частичное отсутствие практических работ. Фрагментарное и неверное представление о содержании дисциплины.
3	Частично выполненные практические работы по дисциплине. Некачественное выполнение макетов с нарушением конструктивно-технологических требований. Разрозненное и ошибочное понимание сущности дисциплины. Существенные нарушения графика выполнения практикума.

Продолжение таблицы

1	2
4	Предоставленные практические работы выполнены на низком уровне, с нарушением конструкторско-технологических требований, критериев эстетической красоты и художественной выразительности и в существенном несоответствии с методическими целями практикума. Уровень теоретических знаний отличается фрагментарностью и демонстрирует освоение минимальных объемов знаний.
5	Практические работы выполнены на невысоком уровне, отличаются посредственной эстетической красотой и художественной выразительностью с невысокой конструкторско-технологической завершенностью. Уровень теоретических знаний показывает удовлетворительное освоение материала дисциплины.
6	Предоставленные практические работы выполнены на удовлетворительном уровне и отвечают минимальным композиционным, эстетическим, художественным и конструкторско-технологическим требованиям. Уровень освоения теоретических знаний соответствует основным базовым показателям.
7	Практические работы отличаются завершенностью как относительно эстетико-художественных параметров, так и конструкторско-технологических. Макеты обладают композиционной целостностью, образной выразительностью и соответствуют методическим целям дисциплины. Теоретическая подготовка отличается знанием основ дисциплины и освоенностью большинства разделов в соответствии с учебной программой.
8	Практические работы выполнены на высоком конструкторско-технологическом и эстетическом уровнях и полностью соответствуют методическим целям дисциплины и качеству выполнения. Предоставленные макеты демонстрируют понимание построения объектов с образно-художественной, композиционной и конструкторской завершенностью. Теоретическая подготовка показывает хорошее владение содержанием всех разделов дисциплины.
9	Практические задания выполнены на высоком уровне, с отличными показателями образно-художественной и конструкторско-технологической завершенностью, полностью соответствуя методическим требованиям по дисциплине. Макеты отличаются высоким качеством выполнения, с применением оригинальных приемов. Объекты практикума обладают эстетико-художественной ценностью и образной выразительностью. Теоретическая подготовка отличается глубоким пониманием содержания всех разделов дисциплины и ее связи с другими дисциплинами и практической деятельностью.

Продолжение таблицы

1	2
10	Практические задания выполнены на высочайшем конструкторско-технологическом и эстетико-художественном уровне, с творческим переосмыслением образной организации макетов и привнесением оригинальных авторских черт при образцовом соответствии с методическими требованиями по дисциплине. Предоставленные макеты отличаются примерным качеством выполнения, индивидуальностью, высокой образно-художественной ценностью и выразительностью. Теоретическая подготовка демонстрирует превосходное и глубокое владение содержанием дисциплины, активным творческим и профессиональным освоением полученных знаний в синтезе с другими образовательными дисциплинами.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Литература

Основная

Божко, Ю.Г. Основы архитектоники и комбинаторика формообразования / Ю.Г. Божко. – Харьков, 1984. – 84 с.

Вельфлин, Г. Основные понятия истории искусств. Проблема эволюции стиля в новом искусстве / Г. Вельфлин. – СПб. : Мифрил, 1994. – 398 с.

Воронов, Н. В. Российский дизайн. Очерки истории отечественного дизайна: в 2 т. / Н. В. Воронов. – М. : Союз дизайнеров России, 2001. – Т.1. – 424 с.; Т.2. – 382 с.

Коновалов, И. М. Архитектоника : учеб. пособие / И. М. Коновалов. – Минск : Современные знания, 2011. – 224 с.

Коновалов, И. М. Теоретические основы дизайна: учеб. пособие для студентов специальности 1-19 01 01 «Дизайн (по направлениям)»/ И. М. Коновалов. – Минск : Современные знания, 2010. – 256 с.

Лакотка, А. І. Нацыянальныя рысы беларускай архітэктуры / А. І. Лакотка. – Мінск: Ураджай, 1999. – 366 с.

Лебедев, Ю. С. Архитектура и бионика / Ю. С. Лебедев. – М., 1977. – 221 с.

Маклагова, Т. Г. Архитектура двадцатого века / Т. Г. Маклагова. – М. : Изд-во АСВ, 2001. – 200 с.

Махнач, Н. К. Архитектоническая выразительность технических структур: учеб. пособие / Н. К. Махнач. – Минск : Белорус. гос. акад. искусств, 2001. – 28 с.

Махнач, Н. К. Выразительные возможности материала: учеб. пособие / Н. К. Махнач. – Минск : Белорус. гос. акад. искусств, 2002. – 17 с.

Норенков, С. В. Архитектонические искусства / С. В. Норенков. – Н.Новгород, 1991. – 199 с.

Чернышев, О. В. Формальная композиция. Творческий практикум по основам дизайна / О. В. Чернышев. – Минск : Харвест, 1999. – 310 с.

Дополнительная

Архитектура Запада-4: Модернизм и постмодернизм. Критика концепций / ЦНИИ теории и истории архитектуры. – М. : Стройиздат, 1986. – 181 с.

Бартенев, И. А. Очерки истории архитектурных стилей / И. А. Бартенев, В. И. Баташкова. – М. : Изобразительное искусство, 1983. – 384 с.

Безмоздин, Л. Н. В мире дизайна / Л. Н. Безмоздин. – Ташкент : ФАН, 1990. – 311 с.

Габрусь, Т. В. Мураваныя харалы: сакральная архітэктура беларускага барока / Т. В. Габрусь. – Мінск : Ураджай, 2001. – 287 с.

Герасименко, И. Я. Композиционные возможности технологий / И. Я. Герасименко // ВНИИТЭ. Сер. : Техническая эстетика, вып. 11. – М., 1975. – С. 13–30.

Гропиус, В. Границы архитектуры / В. Гропиус. – М. : Искусство, 1971. – 286 с.

Дизайн внутри и снаружи. Кто есть кто : справочник / сост. и авт. вст. статьи Д. О. Сурский; под общ. ред. Т. В. Щигельской. – Минск : Белорусский союз дизайнеров, 2008. – 296 с.

Иконников, А. В. Художественный язык архитектуры / А. В. Иконников. – М., 1985. – 216 с.

Каган, М. С. Морфология искусства. Историко-теоретическое исследование внутреннего строения мира искусств. – Л. : Искусство, 1972. – 440 с.

Кандинский, В. В. Избранные труды по теории искусства: в 2 т. / В. В. Кандинский. – М., Гилея, 2001. – 300 с.

Коновалов, И. М. Терминология в ретроспективной стилизации / И. М. Коновалов // Вести Института современных знаний. – 2009. – №3. – С. 47 – 51.

Коновалов, И. М. Трансформация художественных идей сарматизма в контексте развития современного белорусского дизайна / И. М. Коновалов // Пытанні мастацтвазнаўства, этналогіі і фальклярыстыкі: у 2 ч. Ч. 1. – Мастацтвазнаўства, фальклор і этналогія. / НАН Беларусі, Ін. мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя Кандрата Крапівы; навук. рэд.: А. І. Лакотка. – Мінск : Беларуская навука, 2006. – С. 201–205.

Лазарев, Е. Н. Дизайн машин / Е. Н. Лазарев. – Л. : Машиностроение, 1988. – 256 с.

Лакотка, А. І. Пад стрэхамі прашчураў / А. І. Лакотка. – Мінск : Полымя, 1995. – 384 с.

Ле Корбюзье. Архитектура XX века / Ле Корбюзье. – М. 1970. – 304 с.

Ленсу, Я. Ю. Беларускі народны рэчавы свет у святле сусветных традыцый матэрыяльна-мастацкай культуры: манаграфія / Я. Ю. Ленсу; Мінскі ін. кіравання. – Мінск : Выд-ва МІК, 2008. – 172 с.

Маркузон, В. Ф. Конструкция, тектоника, образ / В. Ф. Маркузон // Конструкция, функция, художественный образ в дизайне // Труды ВНИИТЭ. Сер. : Техническая эстетика. – 1980. – Вып. 23. – С. 13 – 30.

Медведев, В. Ю. Роль дизайна в формировании культуры : учеб. пособие / В. Ю. Медведев. – 2-е изд. – СПб. : СПГУТД, 2004. – 108 с.

Медведев, В. Ю. Стиль и мода в дизайне: учеб. пособие / В. Ю. Медведев. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : СПГУТД, 2005. − 256 с.

Минервин, Г. Б. Архитектоника промышленных форм / Г. Б. Минервин. – М., 1984. – 176 с.

Морозов, И. В. Герменевтика зодчества / И. В. Морозов. – Минск : Стринко, 2009. – 352 с.

Раздорский, В. Ф. Архитектоника растений / В. Ф. Раздорский. – М., Наука, 1955. – 100 с.

Раманюк, М. Беларускія народныя крыжы: манаграфія / М. Раманюк. – Вільня : Наша Ніва, 2000. – 222 с.

Смолина, Н. И. Школа как традиции архитектурного формообразования / Н. И. Смолина // Архитектура мира. Вып.7. – М., 1998. – С. 14 – 28.

Тасалов, В. И. Прометей или Орфей. Искусство «технического» века / В. И. Тасалов. – М., 1967. – 372 с.

Хан-Магомедов, С. О. В.Кандинский о восприятии и воздействии средств художественной выразительности / С. О. Хан-Магомедов // ВНИИТЭ. Сер.: Техническая эстетика, вып. 17. М., 1979. – С. 35–67.

Хан-Магомедов, С. О. Пропедевтика. «Пространство» / С. О. Хан-Магомедов. – М., 1995. – 180 с.

Mollerup, Per. Collapsible. The genius of space-saving design / Per Mollerup. – San Francisco : Chronicle Books, 2001. – 232 с.

4.2. Ресурсы Интернет

Ежедневное обозрение новинок мобильного рынка. – Режим доступа: http:// www. mobbit.info. – Дата доступа: 01.03.2011.

Культурология. Искусство во всех проявлениях. – Режим доступа: http://www. kulturologia.ru. – Дата доступа: 01.03.2011.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Архитектоника» осуществляется следующим необходимым оборудованием:

1. Проектор для демонстрации иллюстративного материала к содержанию теоретического объема лекционных часов.

2. Оборудованные мастерские (учебные аудитории) для выполнения макетов из бумаги, картона, проволоки и других макетных материалов.

6. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Примерный перечень практических заданий

1.	Тема 2. Бионическая форма
2.	Тема 3. Трансформирующийся объект
3.	Тема 4. Язык материала
4.	Тема 5. Образ технической модели

6.2. Методические рекомендации по выполнению практических заданий

В «Архитектонике», как учебной дисциплине предусмотрено значительное количество практических занятий, поскольку разработка и создание макетов по учебных заданиям требуют много времени в силу своей специфической трудоемкости, сложности и масштабности решаемых творческих задач. Поэтому для успешного усвоения дисциплины следует придерживаться установленной методики работы над практическими заданиями. Поэтапное выполнение работы (и, как следствие, целесообразное и эффективное распределение рабочего времени и силы) обеспечивает большую результативность труда, более глубокое понимание сущности дизайн-обучения, а также организует самостоятельную, внеаудиторную работу по дисциплине. Ниже описываются основные этапы создания объемных форм в архитектонике.

I этап – ориентация в поставленных задачах, подбор и анализ предметных прототипов по тематике задания. Такими аналогами могут быть формы предметного мира, растительные и животные формы, дизайн-проекты, функциональные объекты и природные среды. Анализ этих объектов заключается в

формировании понимания функций этого предмета, особенностей конструкции, конструктивных элементов, выразительных свойств материала и использованных технологий.

Результаты анализа обобщаются в виде краткой пояснительной записки, в которой указываются аналоги, материалы, прототипы, основные особенности конструкции, идея, выбранные технологии и обоснование выбранного решения.

II этап – эскизирование. На этом этапе на основе аналитической части проводится эскизный поиск возможных предметных форм, графически выражается основная идея работы. Формируются несколько эскизных предложений.

Также на данном этапе возможно создание поисковых макетов, как правило, в уменьшенном масштабе отдельных элементов макета, конструктивных узлов и т.к.

III этап – создание графической модели. На этом этапе создается графическое изображение модели, как правило, в натуральную величину для последующего снятия размеров. Выполняемый графический лист должен полностью отражать будущую модель и может выполняться свободными графическими средствами, включая компьютерную графику. Изображение может быть выстроено в перспективе или основной проекции, с включением необходимых дополнительных проекций и отрисованных отдельных конструктивных узлов и фрагментов (рис. 1.2.1 – 1.2.4).

IV этап – макетирование. На этом этапе осуществляется основная часть работы, требующая подготовки и обработки макетного материала, выклеивание макета, доработку отдельных элементов и узлов, дополнительную обработку, окраску. В некоторых случаях – создание имитационной среды и дополнительных компонентов к экспозиции. Конечный результат этапа – макет (макеты).

V этап – экспонирование. На этом этапе необходимо подготовить выставочную экспозицию с заданиями на аттестационный просмотр. Экспозиция должна полностью отражать проделанную работу, грамотно и эстетично демонстрируя достигнутые результаты.

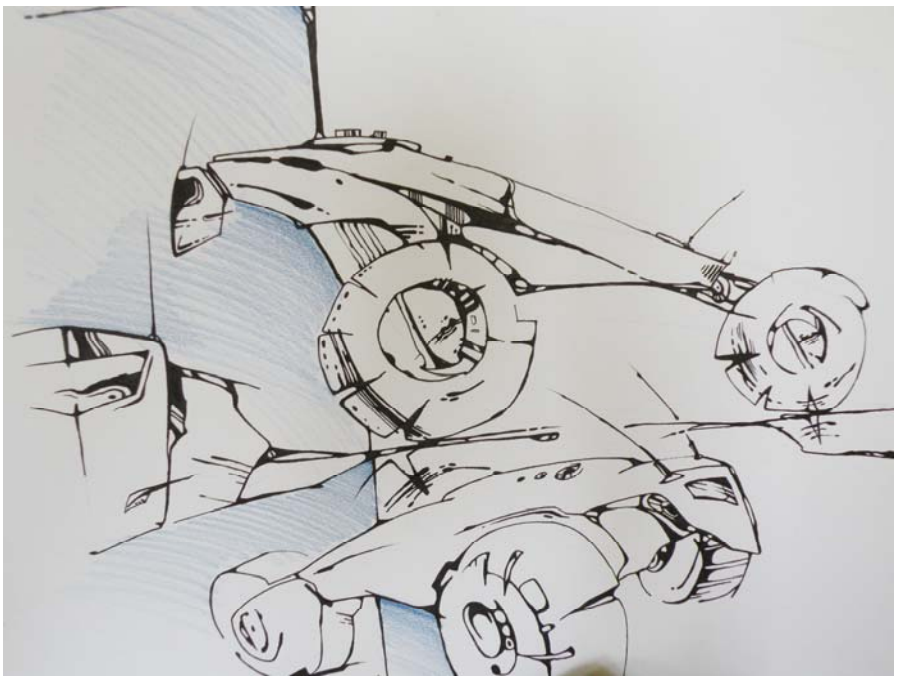


Рис.1 .2.1. Эскизно-образное решение функционального объекта

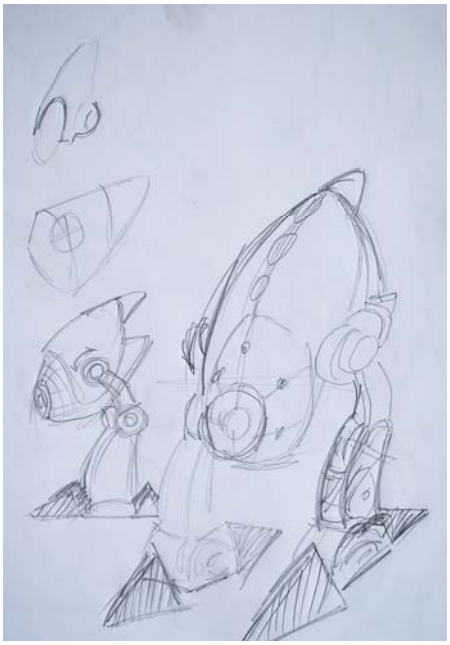


Рис. 1.2.2. Эскизный поиск формы

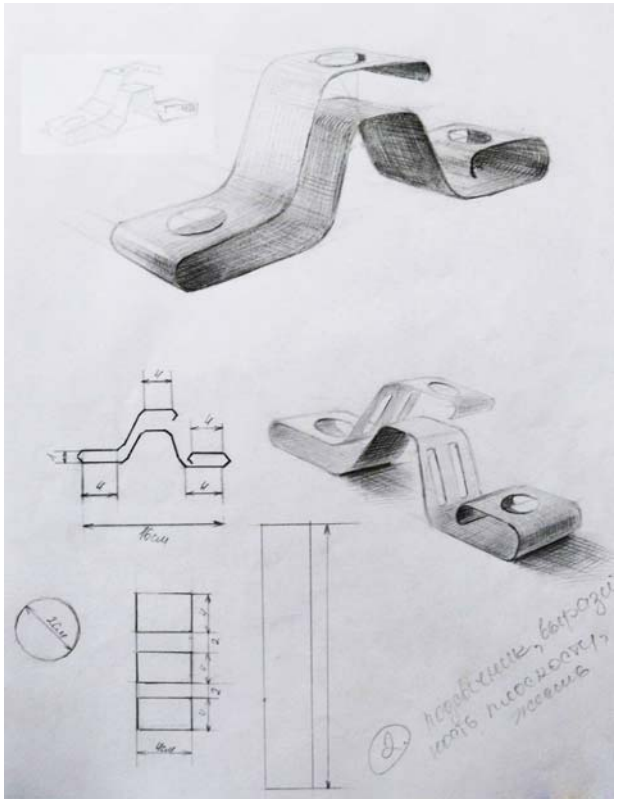


Рис. 1.2.3. Эскиз и проекция подсвечника

Рис. 1.2.4. Эскиз функционального объекта

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студента проводится на основе изучения материалов, предоставленных в учебном пособии И.М. Коновалова «Архитектоника» и электронного курса лекций «Архитектоника».

7.1. Перечень вопросов для самопроверки

1. В чем заключается сущность архитектоники?
2. Чем отличается архитектоника от тектоники?
3. Какие бывают принципы тектонического формообразования и чем они отличаются?
4. Какие разделы включает в себя «Архитектоника» как учебная дисциплина, каковы цели и задачи данной дисциплины?
5. На какие этапы делится процесс создания архитектонических форм?
6. Как осуществляется синтез конструкции и формы?
7. Какие факторы влияют на организацию конструкции?
8. Что понимается под атектоничностью и деконструктивностью формы?
9. Что такое выразительность предметных форм?
10. В чем заключается сущность культурных и исторических аспектов в архитектонике?
11. Как отразились в архитектурном наследии белорусские национальные особенности и традиции?
12. Что такое трансформация в формообразовании?
13. Как проявляется трансформация в предметных формах?
14. Какие бывают виды трансформации?
15. Как приемы трансформации могут быть выражены при создании учебной модели?
16. Что следует понимать под выразительностью свойств материалов?
17. Какую роль играют свойства материалов в принципах организации формы в архитектонике?
18. На каких примерах можно проследить визуальную «работу» материала относительно характеристик конструкции формы?
19. Приведите примеры линейного, плоскостного и массивного формообразования в дизайне.

20. В чем заключается методика работы в учебном задании «Язык материала»?

21. Как раскрывается понятие «техническая модель»?

22. От чего зависят свойства и функциональные характеристики технических моделей?

23. Какие факторы являются основными в образной и конструктивной организации функциональной формы?

24. Как влияют на организацию функционально-технического объекта условия внешней среды?

25. Какие примеры иллюстрируют разнообразие предметных форм при общей функции, но различных условиях и целях функционирования?

СОДЕРЖАНИЕ

1. Программная документация 3
1.1. Учебная программа для специализации
1-19 01 01-02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)» 3
1.1.1. Аннотация 3
1.1.2. Пояснительная записка 3
1.1.3. Структура дисциплины 4
1.1.4. Содержание дисциплины 5
1.2. Учебная программа для специализации
1-19 01 01-06 «Дизайн (виртуальной среды)» 7
1.2.1. Аннотация 7
1.2.2. Пояснительная записка 7
1.2.3. Структура дисциплины 9
1.2.4. Содержание дисциплины 9
2. Образовательные технологии 12
2.1. Курс лекций «Архитектоника объемных форм» 12
3. Система контроля успеваемости 171
3.1. Контрольные вопросы к экзаменационному просмотру 171
3.2. Критерии оценки практических работ 171
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 174
4.1. Литература 174
4.2. Ресурсы Интернет 176
5. Материально-техническое обеспечение 177
6. План практических занятий по дисциплине 177
6.1. Примерный перечень практических заданий 177
6.2. Методические рекомендации по выполнению практических заданий 177
7. Методические рекомендации студенту по организации самостоятельной работы ... 181
7.1. Перечень вопросов для самопроверки 181

Учебное электронное издание

Автор-составитель
Коновалов Илья Михайлович

АРХИТЕКТОНИКА

Учебно-методический комплекс
для студентов специальностей
1–19 01 01–02 «Дизайн (предметно-пространственной среды)»,
1–19 01 01–06 «Дизайн (виртуальной среды)»

[Электронный ресурс]

Редактор *И. П. Сергачёва*
Технический редактор *Ю. В. Хадьков*

Гарнитура Times Roman. 49.1 Мб

Частное учреждение образования
«Институт современных знаний имени А. М. Широкова»
Свидетельство о регистрации издателя №1/29 от 19.08.2013
220114, г. Минск, ул. Филимонова, 69.

ISBN 978-985-547-101-2