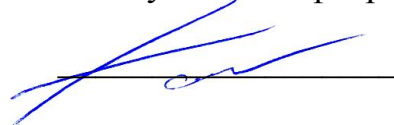


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Тульский государственный университет»**

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Городское строительство, архитектура и дизайн»

Утверждено на заседании кафедры  
«ГСАиД»  
«28» января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой ГСАиД

 К.А. Головин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по проведению практических (семинарских) занятий**  
**по дисциплине (модулю)**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ»**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
54.03.01 Дизайн

с направленностью (профилем)  
Промышленный дизайн

Форма обучения: очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 540301-03-21

Тула - 2021

### **Разработчик(и) методических указаний**

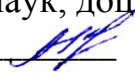
Кошелева Алла Александровна, проф. каф. ГСАиД, д-р техн. наук, доц.

---

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

---

(подпись)



## Цели и задачи работы

В результате выполнения работ обучающийся должен: знать требования к проекту; основные методы исследований; основные способы получения и переработки информации; теоретические основы проектирования; основы гармонизации форм; уметь ставить цель и задачи проектирования; определять комплекс требований к проекту, задавать основные параметры, проводить предпроектное исследование; анализ информации; синтезировать возможные решения задач; пользоваться компьютерными методами и программами для проектирования; выполнять проектные задачи на различную тематику разного уровня сложности; владеть навыками работы с основными группами дизайн-объектов, приемами проектного анализа, методами исследований; приемами гармонизации форм, структур, комплексов.

## Содержание практических (семинарских) занятий

### Очно-заочная форма обучения

/п	Темы практических (семинарских) занятий
	<b>1 семестр</b>
	Тема 1: «Художественно-конструкторский обмер промышленного изделия». Объем: зарисовки - формат А3 х 3; кроки - формат А4 х 3; художественно-конструкторские чертежи с покраской - формат А1
	Упражнения на выработку навыков работы с бумагой (сгиб узлов, склейка “встык” и т.д.) Куб, пирамида, цилиндр
	Врезка и пересечение гранных тел и тел вращения (в пластичном материале).
	Выполнение макета несложного предмета, состоящего из объемных геометрических фигур (пересечение 2-3 элементов).
	Знакомство на практике с основными принципами метода художественного конструирования и закономерностями композиции на примерах проектирования простейших по функции, конструкции и форме изделий, выполненных из одного материала (металл, дерево, пластмасса, стекло, керамика). Тема 2: «Выполнение простейшего по форме и конструкции бытового предмета, выполненного из одного материала (металл, дерево, пластмасса, керамика)». Примерные изделия: розетка для варенья, тарелка для хлеба, шкатулка, чайник, лейка, набор для специй и т.п. Объем: поисковые эскизы - формат А3х5; художественно-конструкторские чертежи с покраской - формат А1. Макет из бумаги, пластилина или др. материалов. Пояснительная записка А4х25. В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), логотипа.

/п	Темы практических (семинарских) занятий
	Стадии проектирования изделия. Анализ аналогов. Эскизный поиск. Художественно-конструкторский проект.
	Изучение основных средств выразительности методом графического анализа, рельефного формообразования и объемного моделирования.
	Складчатая плоскость, поверхность, склейка полусферы.
	Выполнение более сложного по форме предмета с использованием технологии “биговки”, “ вальцовки” и склейки “ встык”.
0	Предварительная защита проекта. Кафедральный просмотр.
<b>2 семестр</b>	
	Дальнейшее изучение методики проведения художественно-конструкторского анализа. Составление технических заданий на проектирование.
	Тема 1: «Изучение свойств листового материала». Примерные изделия: кассетница, подставка под горячее, подставка для бумаг и т.д. Поиск формы через макетирование. Объём: поисковые эскизы - формат А3х5; художественно-конструкторские чертежи с покраской - формат А1. Макет из бумаги, картона или др. листовых материалов. Пояснительная записка А4х20. В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), логотипа, рекламного постера и упаковки по теме.
	Изготовление модели дизайн-изделия из бумаги или картона с возможной трансформацией (перемещением) элементов
	Макетирование из листового материала
	Тема 2: «Проектирование промышленного изделия». Примерные изделия: часы, компьютерная мышь. Объём: поисковые эскизы - формат А3х5; художественно-конструкторские чертежи с покраской - формат А1. Объём: макет из пластилина или др. материалов, подача - формат А1. Пояснительная записка А4х20. В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), логотипа, рекламного постера и упаковки по теме.
	Изготовление сложного макета из бумаги с использованием детализировки узлов.
	Предварительная защита проекта. Кафедральный просмотр.
<b>3 семестр</b>	

/п	Темы практических (семинарских) занятий
	<p>Тема: «Выполнение проекта светильника со сложной объёмно - пространственной структурой».</p> <p>При выполнении проекта осветительного прибора» - разработка схемы распределения световых потоков в помещении, план помещения, развертки стен с показом оборудования и светильников.</p> <p>Примерные изделия: настольная лампа, бра, торшер. Возможно проектирование оптического прибора: кинопроектора, лабораторного микроскопа, контрольных и измерительных приборов и т.п.</p> <p>Объём: поисковые эскизы - формат А3х7; художественно-конструкторские чертежи (работа в графических редакторах – Corel Draw, Adobe Photoshop) - формат А1, макет из бумаги, пластилина или др.; пояснительная записка - формат А4х25.</p> <p>В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), рекламного постера и упаковки по теме.</p>
	Доводочный макет из пластилина, пенопласта. Макетирование по проекту.
	<p>Упражнения по разработке проекта на основе перекомпоновки агрегатов.</p> <p>Примерные изделия: телефонный аппарат, мясорубка, электроутюг, кофемолка, и т.п.</p>
	Упражнения на эмотивность образа.
	Упражнения на геометрическое проектирование при поиске нового формообразования.
	<p>Предварительная защита проекта.</p> <p>Кафедра́льный просмотр.</p>
<i>4 семестр</i>	
	<p>Тема: Мебель для кафе.</p> <p>Работа со стилем. Формообразование на основе образа.</p> <p>Объём: поисковые эскизы - формат А1; художественно-конструкторские чертежи (работа в графических редакторах – Corel Draw, Adobe Photoshop) - формат А1 х2 макет из бумаги, пластилина или др.; пояснительная записка - формат А4х25</p> <p>Разработка дизайн – проекта в составе подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поисковые эскизы (альбом эскизов – копии, свои разработки) формат А3;</li> <li>- художественно-конструкторские чертежи (работа в графических редакторах – Corel Draw, Adobe Photoshop) - формат А1;</li> <li>- макет из бумаги, пластилина, пластика или др.;</li> <li>- пояснительная записка - формат А4х25</li> </ul> <p>В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), рекламного постера и упаковки по теме.</p>
	Макет сложного дизайн-изделия с несколькими разъемами и элементами трансформации. В смешанной технике.
	Поисковое макетирование по проекту
	Упражнения на создание модульных изделий.
	Изучение способов трансформации изделий (мебели)
	Предварительная защита проекта. Кафедра́льный просмотр.
<i>5 семестр</i>	

/п	Темы практических (семинарских) занятий
	<p>Тема: «Проект промышленного изделия с внутренним механизмом и с довольно сложными эргономическими задачами».</p> <p>Изучение формообразования промышленного изделия.</p> <p>Примерные изделия: уличные тренажеры, подводные буксировщики, самокат, велотренажер, спортивный буер и др.</p> <p>Разработка дизайн – проекта в составе подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поисковые эскизы (альбом эскизов – копии, свои разработки) формат А3х7;</li> <li>- художественно-конструкторские чертежи (работа в графических редакторах – Corel Draw, Adobe Photoshop, 3D) - формат А1;</li> <li>- эргономические схемы - формат А3;</li> <li>- шаблоны - масштаб 1:1;</li> <li>- пояснительная записка - формат А4х25;</li> <li>- макет из бумаги, пластилина, пластика или др.;</li> <li>- презентационные материалы (рекламный ролик).</li> </ul> <p>В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), и упаковки по теме.</p>
	Поисковое макетирование по проекту
	Макет проектируемого изделия с использованием наиболее подходящей техники исполнения.
	Разработка рекламного постера, рекламного плаката или буклета.
	Упражнения на поиск нового формообразования бытовых изделий (кофемашина и др.)
	Предварительная защита проекта. Кафедральный просмотр.
<i>6 семестр</i>	
	<p>Тема: «Проект транспортного средства».</p> <p>Примерные изделия: экомобиль для студента, катамаран, подвижные механизмы по уборке территорий, авто - и электропогрузчики.</p> <p>Разработка дизайн – проекта в составе подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поисковые эскизы (альбом эскизов – копии, свои разработки) формат А3х7;</li> <li>- художественно-конструкторские чертежи (работа в графических редакторах – Adobe Photoshop, 3D) - формат А1 ;</li> <li>- эргономические схемы - формат А3;</li> <li>- шаблоны - масштаб 1:1;</li> <li>- пояснительная записка - формат А4х25;</li> <li>- макет из бумаги, пластилина, пластика или др.;</li> <li>- презентационные материалы (рекламный ролик).</li> </ul> <p>В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), рекламного постера и упаковки по теме.</p>
	<p>Тема: Проектирование средств визуальной коммуникации.</p> <p>Разработка пиктограмм на предложенную тему.</p> <p>Примерные объекты: аэропорт, зоопарк, супермаркет, поликлиника и т.д.</p> <p>Объем: формат А2, 16-20 пиктограмм.</p>
	Упражнения на поиск форм изделий - инновационных конструкций
	Предварительная защита проекта. Кафедральный просмотр.
<i>7 семестр</i>	

/п	Темы практических (семинарских) занятий
	<p>Тема: Разработка эксподизайна сложного объекта.  Примерные темы: выставочно-демонстрационное оборудование.  Разработка дизайн – проекта в составе подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поисковые эскизы (альбом эскизов – копии, свои разработки) формат Ф3;</li> <li>- художественно-конструкторские чертежи (работа в графических редакторах – 3D, Corel) - формат А1 х3;</li> <li>- эргономические схемы - формат А1;</li> <li>- пояснительная записка - формат А4х25;</li> <li>- макет из бумаги, пластилина, пластика или др.;</li> <li>- презентационные материалы (рекламный ролик).</li> </ul> <p>В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), рекламного постера и упаковки по теме.</p>
	Упражнения на стилиобразование промышленных изделий
	Предварительная защита проекта. Кафедра́льный просмотр.
8 семестр	
	<p>Дизайн-проект по темам, предложенным студентами в инициативном порядке и одобренных кафедрой, темы разработок должны быть обеспечены исходными данными и консультациями специалистов:</p> <p>В качестве примера могут служить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объемы средового дизайна;</li> <li>- транспортные средства специального назначения;</li> <li>- эргономические системы (индивидуальные и коллективные рабочие места) ;</li> <li>- комплекты и комплексы бытовых и промышленных изделий и т.д.</li> </ul> <p>Разработка дизайн – проекта в составе подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поисковые эскизы (альбом эскизов – копии, свои разработки) формат Ф3;</li> <li>- художественно-конструкторские чертежи (работа в графическом редакторе – 3D) - формат А1 *3;</li> <li>- эргономические схемы - формат А1;</li> <li>-пояснительная записка - формат А4х25;</li> <li>- макет;</li> <li>- презентационные материалы (рекламный ролик).</li> </ul> <p>В объем проекта входят: разработка товарной марки (знака), рекламного постера.</p>
	Предварительная защита проекта. Кафедра́льный просмотр.
9 семестр	
	<p>Разработка дизайн – проекта в составе подачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поисковые эскизы (альбом эскизов – копии, свои разработки) формат Ф3;</li> <li>- художественно-конструкторские чертежи (работа в графическом редакторе – 3D) - формат А1 *3;</li> <li>- эргономические схемы - формат А1;</li> <li>-пояснительная записка - формат А4х25;</li> <li>- макет;</li> <li>- презентационные материалы (рекламный ролик).</li> </ul>

В процессе практических занятий рассматриваются на практике вопросы проектирования промышленных изделий разного уровня сложности в соответствии с методикой дизайн-проектирования:

1. Проектирование промышленных изделий от единичного объекта к комплексу изделий и к предметному обеспечению технологического или иного процесса. Ознакомление с основным содержанием профилирующей дисциплины как проектного метода разработки промышленных изделий.
  - 1.1. Преобразование предметной среды и деятельность проектировщика-дизайнера.
2. Общая характеристика требований к художественному проектированию промышленных изделий.
  3. Выявление требований художественной эстетики к объекту проектирования.
  4. Влияние на образование промышленных форм рационального использования материалов, конструкций и прогрессивных методов технологии производства.
    - 4.1. Понятие зависимости формы изделий от функции, материала, конструкции, технологии и окружающей среды, а также решение «образного» характера изделия.
  5. Знакомство на практике с основными принципами метода художественного конструирования и закономерностями композиции на примерах проектирования простейших по функции, конструкции и форме изделий, выполненных из одного материала (металл, дерево, пластмасса, стекло, керамика).
  6. Влияние различных факторов на формирование промышленных изделий.
    - 6.1. Функциональные и эргономические требования и формы промышленных изделий.
  7. Социальные требования к проектированию промышленных изделий.
  8. Единство формы и содержания, образность.
  9. Целостность и композиционное единство отдельного предмета.
    - 9.1. Закономерности построения ансамбля.
    - 9.2. Целостность.
    - 9.3. Пропорциональность.
    - 9.4. Тектоничность.
    - 9.5. Масштабность.
    - 9.6. Соответствие окружающей среде.
  10. Влияние окружающей среды и конкретных условий на общий характер объемно-пространственного решения предмета.
    - 10.1. Влияние окружающей среды и конкретных условий на размеры предмета и масштаб его детализации.
    - 10.2. Влияние окружающей среды и конкретных условий на выбор материала, отделку и характер обработки поверхности.
    - 10.3. Влияние окружающей среды и конкретных условий на цветовое решение предмета.
    - 10.4. Влияние окружающей среды на образный характер предмета.
    - 10.5. Влияние окружающей среды на стилиевой характер предмета.
  11. Процесс художественного проектирования.
    - 11.1. Стадии проектирования.
    - 11.2. Подготовительная стадия.
    - 11.3. Стадия художественно-конструкторского предложения.
    - 11.4. Стадия художественно-конструкторского проекта.
    - 11.5. Стадии реализации художественно-конструкторской разработки.
  12. Алфавиты в промышленном дизайне.



13. Средства визуальной коммуникации в промышленном дизайне.
14. Особенности учебного проектирования.
  - 14.1. Основные аспекты курса «Проектирование и моделирование промышленных изделий».
  - 14.2. Специфические учебные задания.
  - 14.3. Основные типы проектных задач.
  - 14.4. Проектирование простейших предметов и механических устройств.
  - 14.5. Проектирование прототипов и механизмов со сложной пластической формой и объемно-пространственной структурой.
  - 14.6. Проектирование крупногабаритного промышленного оборудования.
- Проектирование средств транспорта.
  - 14.7. Проектирование комплекса промышленных изделий.
  - 14.8. Проектирование предметной среды.
15. Макетирование объектов на различных стадиях проектирования.
  - 15.1. Роль макета на различных стадиях проектирования.
  - 15.2. Классификация проектных макетов.
  - 15.3. Виды и разновидности проектных наглядных графопластических моделей.
16. Основные макетные материалы и их применение в процессе проектировании промышленных изделий.
  - 16.1. Макетные материалы - конструкционные, вспомогательные и отделочные.
  - 16.2. Мягкие материалы - глина, пластилин, воск, ткани, бумага.
  - 16.3. Твердеющие - гипс, папье-маше, стеклопластик, стоматологическая пластмасса.
  - 16.4. Твердые - дерево, металл, картон, оргалит, оргстекло, листовой термопласт.
17. Средства и техника макетирования.
  - 17.1. Организация макетных работ.
  - 17.2. Способы обработки основных макетных материалов.
  - 17.3. Операции макетирования.
  - 17.4. Шаблоны. Болванки и каркасы.
  - 17.5. Инструменты, используемые для макетирования.
  - 17.6. Техника безопасности.
18. Разновидности доводочного макета.
  - 18.1. Материалы доводочного макета - пластилин, пенопласт.
  - 18.2. Особенности технологии изготовления доводочных макетов.
19. Макеты из бумаги и картона.
  - 19.1. Особенности технологии изготовления.
  - 19.2. Инструменты для работы.
  - 19.3. Организация рабочего места.
20. Макеты из гипса.
  - 20.1. Средства и техника макетирования из гипса.
  - 20.2. Особенности формообразования, приемы работы.
  - 20.3. Организация рабочего места.
21. Макеты из дерева, листовых материалов, металла.
  - 21.1. Особенности формообразования, приемы работы.
  - 21.2. Оборудование для изготовления макетов.
22. Операции макетирования и их зависимость от применяемых материалов.
  - 22.1. Формирование основных объемов.
  - 22.2. Пропорционирование и обмеры.
  - 22.3. Формирование рельефа.
  - 22.4. Масштаб и масштабность в макетировании.
  - 22.5. Имитация.

- 22.6. Фотографирование.
- 22.7. Световое моделирование.
- 23. Практика решения проектно-исследовательских задач средствами макетирования.

Художественное конструирование - творческий процесс и метод проектирования изделий, осуществляемые в соответствии с требованиями технической эстетики.

Цель художественного конструирования - создание промышленных изделий, наиболее полно соответствующих условиям их эксплуатации, имеющих гармонически целостную форму, высокие эстетические качества, удовлетворяющих потребностям человека (удобные в потреблении), отвечающих одновременно высоким техническим и экономическим требованиям.

Основные принципы художественного конструирования изделий:

1. Комплексное, одновременное решение утилитарно-функциональных, конструктивно-технологических, экономических, социальных и эстетических вопросов.
2. Учет окружающей среды и конкретных условий.
3. Единство формы и содержания (образность).

## **1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ (ПРЕДПРОЕКТНОЕ) ИССЛЕДОВАНИЕ**

### **1.1. Изучение задания на проектирование. Составление календарного плана выполнения проекта**

На данном этапе дизайнером проводится предварительный анализ проектной ситуации, формулируется художественно-конструкторская проблема, цель проектирования, новизна работы, обосновывается необходимость ее проведения.

Дается характеристика современного состояния вопроса, определяется потребность в нем и сфера потребления, характер спроса и сбыта, комплекс технологических требований, место изделия в комплексе функционально связанных с ним вещей и другие вопросы социально-экономического характера. Дизайнер должен знать и учитывать технические и технологические возможности предприятий, которые будут выпускать проектируемое изделие, перспективы развития техники и технологии, прогрессивные методы промышленного производства продукции данного типа.

#### ***Пример учебного предпроектного исследования.***

Объект исследования - светильник местного освещения.

*Светильник - прибор, который обеспечивает нормальную работу источника света - электрическое питание, перераспределение светового*

*потока в заданном направлении, включение, выключение и регулировку количества света. Может быть напольным, настольным, настенным, пристраиваемым. При таких напряженных зрительных работах, как чтение, письмо, шитье, широко используются настольные светильники, создающие высокие уровни освещенности и необходимый световой комфорт.*

*Но если создавать светильники, отвечающие лишь функции “освещение” (светящиеся потолки и панели), то не исчезнет ли светильник как предмет? Светильник входит в среду как украшение, отличительный знак жилища, создающий неповторимый имидж. Светильники местного освещения находятся в зоне наибольшего различения подробностей. поэтому их внешний вид - форма, пластика, цвет, фактура и качество покрытия - приобретает решающее значение.*

*Лампа для настольного стола должна характеризоваться мобильностью в перемене зон освещения (иметь шарнирную или гибкую стойку, чтобы иметь возможность установить базу светильника на краю стола, а абажур - в любом удобном положении). Яркость должна быть не очень высокой, цвет - спокойный. Следует использовать легкие красивые материалы, уже выпускаемые промышленностью и имеющие широкую цветовую гамму. Целесообразной может быть разработка настольного светильника, который при необходимости может использоваться как настенный и напольный.*

## **1.2. Сбор материала и художественно-конструкторский анализ**

### **1.2.1. Выбор аналогов (прототипов) проектирования на основе патентного исследования, изучение литературного и натурного материала**

Проводится патентный поиск (см. приложение 6), анализируются прототипы изделия по чертежам и образцам. Используются периодические издания, научные труды по различным вопросам технической эстетики, перспективы отечественных и зарубежных фирм, каталоги промышленных и художественно-конструкторских выставок. Отобранный материал может содержать изображения в виде зарисовок, снятых с иллюстрации калек, фотографий и т.д. Обязательно следует своевременно его аннотировать, чтобы он был легко доступен для использования и поддавался систематизации. Аннотация должна содержать следующие данные: название книги, журнала, каталога, из которого взят материал, с указанием года и места издания.

В пояснительной записке следует привести эскизы 7-8 аналогов. Устанавливаются достоинства и недостатки в кинематической и конструктивной схемах прототипов, недостатки внешнего вида, технологии, изучается вес, габариты, стоимость изготовления, материалы и т.д.

### **1.2.2. Анализ социальных показателей**

Социальные показатели предполагают соответствие изделия общественным потребностям, необходимому уровню потребительской ценности. Следует отразить общественную целесообразность выпуска товаров, социальный адрес и потребительский класс товаров, соответствие товаров оптимальному ассортименту, социальные особенности применения изделия (в индивидуальном или общественном пользовании, на производстве, во время отдыха, на транспорте и т.д.).

### **1.2.3. Анализ утилитарно-функциональных требований**

Функциональные признаки характеризуют основное назначение предмета (для жилых, общественных, производственных помещений и т.д.), использование его с наибольшей пользой, совершенство выполнения основной функции и вспомогательных операций, универсальность применения.

Комплекс утилитарно-функциональных требований можно распределить по четырем группам изделий:

1. Вещи, с которыми человек взаимодействует непосредственно: одежда, обувь и т.д. Изделия должны обладать таким строением и формой, которая соответствовала бы анатомии и физиологии человека и полезна в его деятельности.

2. Вещи, которые взаимодействуют с человеком и выполняют самостоятельную техническую функцию (электроприборы, часы, шкафы, футляры и т.д.), то есть объединяют техническую функцию с потребительской.

3. Орудия труда, требующие физических усилий человека; должны иметь красивую форму, приспособленную к трудовым действиям человека, и обладать необходимыми рабочими свойствами.

4. Орудия труда, осуществляющие рабочие функции без непосредственного физического участия человека, но под его контролем. Внимание следует уделять органам управления.

### **1.2.4. Эргономическое исследование**

Эргономические и экологические признаки обеспечивают социальную эффективность техники, содействуют гуманизации человеческой жизни в любой ее сфере. Различают четыре типа условий: невыносимые, некомфортабельные, комфортабельные, высший комфорт.

Чтобы создать удобные в быту и работе изделия, надо знать психофизиологические особенности человека, закономерности зрительного восприятия человека, антропометрические данные, моторику человека, исследовать освещенность, шум, температуру, влажность (см. приложение 1), удобство расположения органов управления, читаемость надписей.

Условия, обеспечивающие безопасность труда и снижение утомляемости, достигаются максимальной механизацией, удачной компоновкой узлов, рациональным размещением органов управления, легкодоступностью деталей

при отладке, снижением шума, рациональным освещением, выполнением всех требований безопасности.

### **1.2.5. Изучение конструктивно-технологических свойств**

На данном этапе анализируются:

- технические условия ( вес, габариты, перемещения в пространстве);
- рациональность общей кинематики конструкции и компоновки изделия (кинематические цепи должны быть короткими);
- рациональность деления изделия на узлы, возможность независимой сборки, удобство монтажа и регулирования; способы установки и крепления;
- номенклатура марок материала, использование оригинальных материалов. При неправильном выборе материалов приходится прибегать к дополнительным конструктивным средствам (ребрам жесткости, утолщению стенок), а это ухудшает внешний вид изделия, увеличивает трудоемкость;
- технология производства; методы получения данной формы (ковка, литье, штамповка и т.д.).
- использование простых геометрических форм деталей, заготовок;
- использование покупных изделий;
- стандартизация и унификация деталей, позволяющая сократить сроки и трудоемкость освоения изделий, многократно использовать технологическую оснастку, увеличить долговечность изделия, применять уже испытанные конструкции.

### **1.2.6. Анализ экономического фактора**

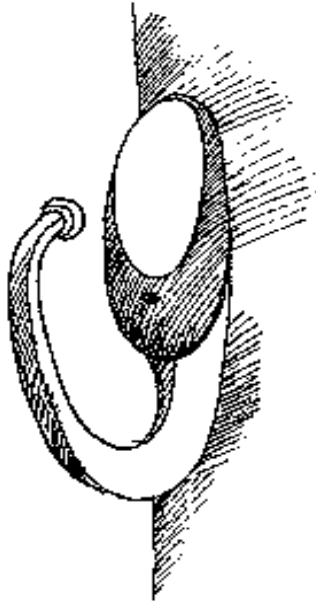
Дизайнер анализирует себестоимость, эксплуатационные расходы, экономическую эффективность, срок окупаемости. При этом учитывает серийность выпуска (массовое или индивидуальное производство), производственные и потребительские требования, в том числе потребляемая энергия, частота профилактики.

### **1.2.7. Анализ эстетических свойств**

Проводится анализ декоративной функции изделия, рассматривается рациональность формы, целостность композиции, композиционные связи между элементами формы, информационная выразительность, совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида.

Анализируются закономерности образования формы данного изделия, при этом учитывают формы окружающей среды, назначение помещения, в котором будет функционировать изделие, стилистическая и пластическая однородность форм.

### **Пример анализа существующих конструкций светильников**



**Светильник “СПЕКТР”.**  
**Дизайнер: Массимо Морозци.**

Настольная и настенная лампа из анодированного, сатинированного алюминия. Рефлектор из фосфоризирующей пластмассы (продолжает светиться после выключения).

Выключатель и трансформатор в корпусе подставки.

Лампа дихроичная, двухконтактная 20 В

Рефлекторы трех видов: круглые, овальные, треугольные.

Недостатки: малая мобильность, неспособность к широкой трансформации зон освещения.

**Светильник “АИДА”.**  
**Дизайнер: Анджело Манджаротти.**

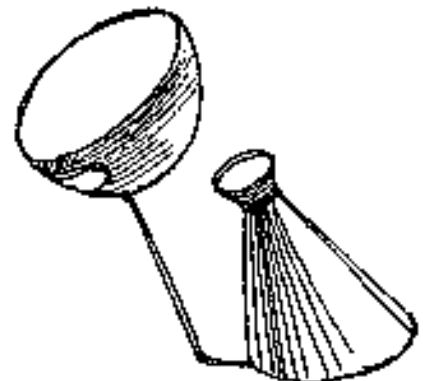
Настольная лампа из черного и белого дымчатого стекла.

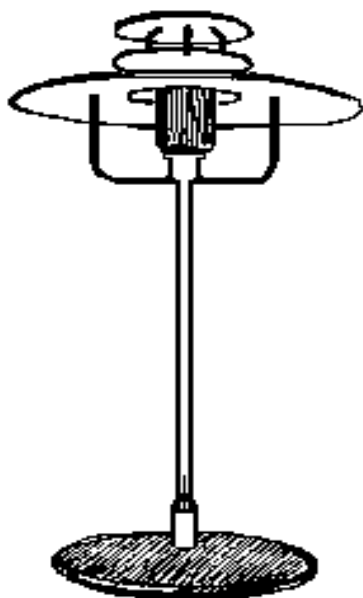
Основание стеклянное, белое или черное. Металлические части покрыты лаком темно серого цвета (Некстель).

Лампа “Арджента” суперлюкс (Филипс) 100 Вт

Привлекательный светильник необычной формы.

Очень подвижный, легко меняет зону освещенности.





**Лампа из серии “Черное-белое”.**  
**Дизайнер : М. Сумматавет.**

Настольная лампа , по своей форме напоминает лампы былых лет. Использован разнообразно обработанный металл: отражатель из окрашенного в белый цвет металла, стержень никелированный, подставка покрыта черным лаком. Светильник создает ощущение уюта, чистоты и строгости. Недостаток: стабильность зоны освещения.

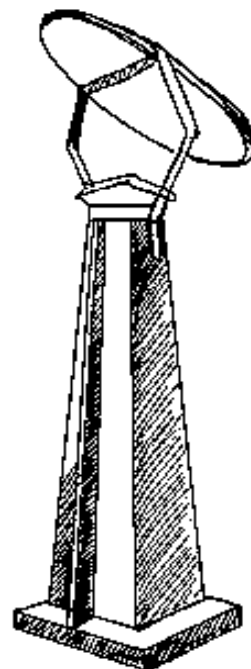
**Светильник из серии  
 “Вильнюсские святые”.**  
**Дизайнер: Ю.Кемрик.**

Настольный светильник оригинальной конструкции, создающий яркий образ. Используются материалы: анодированный металл, металл под черным лаком. Зеркало-отражатель оправлено в анодированный металл.

Светильник устойчив.

Дает концентрированный пучок света.

Недостаток: может быть использован лишь как настольный.



## **2. ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**

## 2.1. Варианты компоновочных схем

На данном этапе дизайнер предлагает свою оригинальную конструкцию (2-4 варианта) изделия и обосновывает новизну: в оригинальной форме, выборе материала, сочетании различных материалов и т.д. Следует нарисовать расположение в интерьере.

Разработка предложения - большой творческий процесс, приходится преодолевать психологическую инерцию - предрасположенность к какому-либо конкретному образу, стилю. На этой стадии целесообразным является применение методов “мозговой атаки”, аналогий, комбинаций, инверсии

*Например: инверсия требует сознательного преодоления психологической инерции, отказа от прежних взглядов на задачу, образно говоря, “выворачивают предмет наизнанку”. Метод комбинаций - дизайнер совместно с инженером конструктором систематически исследуют новые возможные комбинации (см. приложение 5).*

Важное средство в поиске проектного замысла - *прогнозирование*. Прогнозирование основывается на правильном построении идеала будущего предмета и основных направлениях движения к нему с учетом закономерных изменений социальных, технико-экономических и других условий. Прогнозирование может быть кратко-, средне- и долгосрочным, соответственно на 5-15, 15-25 лет и более отдаленную перспективу. В первом случае оно наиболее детально, более близко смыкается с текущим проектированием. При среднесрочном прогнозировании внимание уделяется содержанию предмета, а не материалам и технологии его производства, то есть прогнозирование ведется на уровне идей и выходит за рамки проектирования. При долгосрочном прогнозировании технико-технологические ограничения не учитываются, а выдвигаются идеалы развития предметной среды.

### 2.1.1. Формирование объемно-пространственной структуры предмета

Форма изделия может быть образована под воздействием:

- художественного образа; играют роль стилевые особенности эпохи, общественные вкусы, фактор морального старения (в проект закладывают запас совершенства и новизны, чтобы изделия отвечали требованиям не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня).

- работы конструкции, технологического процесса, закономерностей работы материала;

- функционального назначения. Учитывается социальная целесообразность изделия данной функции. Единство формы и содержания (динамичная форма самолета передает стремительность полета, статичная форма пресса выражает силу, тяжесть).



*Пример: конструкция автобуса, предназначенного для внутригородского транспорта, должна отличаться от автобуса для поездок на далекое расстояние. В первом следует обеспечить более свободные проходы, 2 - 3 двери. Во втором - один вход-выход, максимальное количество сидячих мест.*

На данном этапе происходят поиски стиля в области формообразования: возможна стилизация “под старину”, использование романтических, растительных мотивов и т.д. Характерные черты формы, стилевая направленность тесно связаны с анализом социальных потребностей и технико-экономических возможностей.

Следует решить проблему морального старения изделия. Форма есть отражение духа времени. Любая форма изделия рано или поздно стареет морально. Предмет не должен морально стареть раньше, чем будут полностью использованы его технические и физические возможности. Сроки службы и назначение у изделий различные, поэтому к проектированию их формы необходимо подходить дифференцированно. Форма изделий, срок службы которых непродолжителен, может в большой степени отражать черты моды, например, в обувной или швейной промышленности. Формы изделий длительного потребления, предназначенные для утилитарных потребностей, должны быть сдержанными и нейтральными, что позволяет им не стареть морально в течение всего времени службы.

### **2.1.2. Цветовое решение**

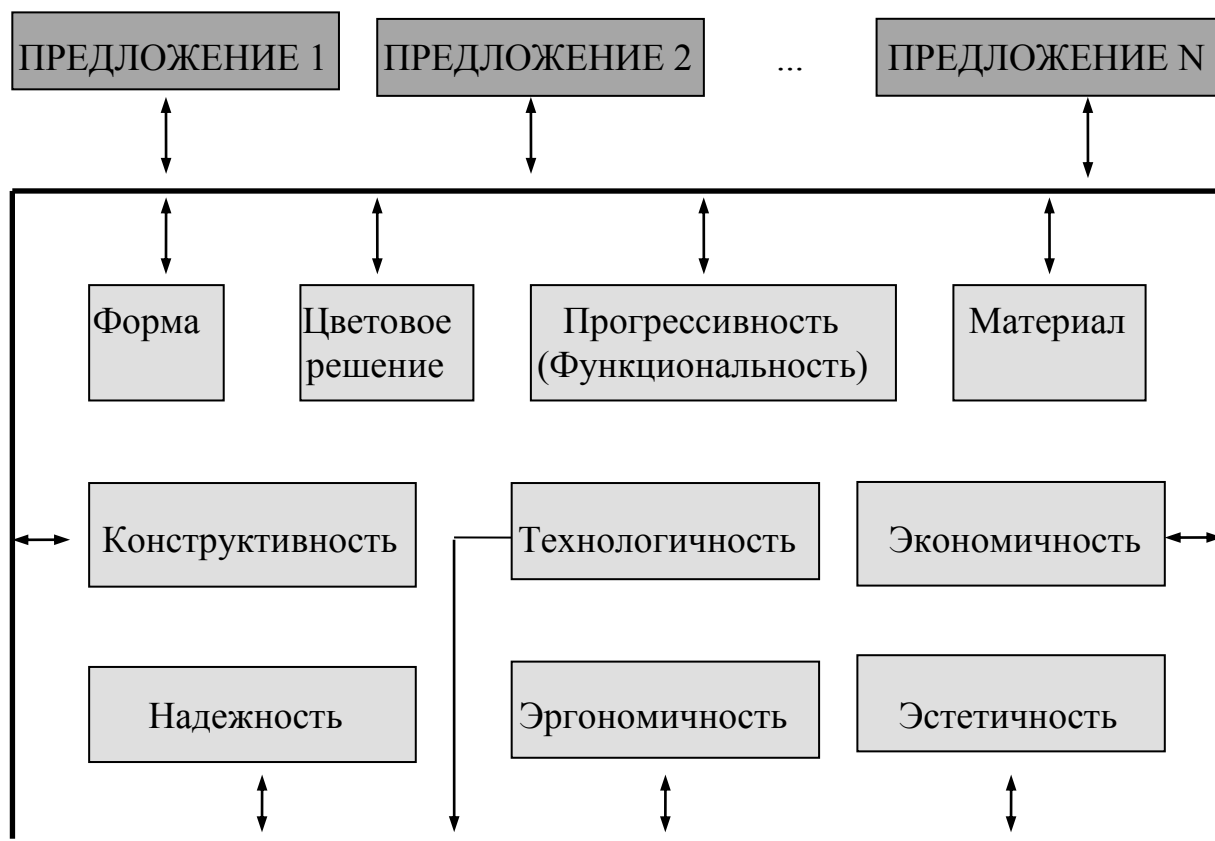
Роль цвета в композиции сводится к расчленению или объединению форм, усилению или нивелировке пространственных соотношений, подчеркиванию тектонического строя интерьера. Следует обосновать, какие цвета используются и почему (создать ощущение тяжести - устойчивости, добиться впечатления удаленности предметов, зрительно увеличить пространство, зрительно приблизить предметы, ...).

При создании оптимальной цветовой среды обитания должны учитываться:

- функциональное назначение, условия эксплуатации; использование свойств цвета, способных в некоторой степени компенсировать недостатки среды физического порядка (температурный режим, уровень шума и т.д.);
- функционально-конструкторская структура изделия;
- естественное природное окружение, среда, в которой изделие будет использоваться;
- психофизиологическое воздействие цвета (приложение 2),
- решаемые эстетические задачи;
- особенности композиции формы изделия (большую высоту или длину можно зрительно уменьшить членением; меняя яркость и насыщенность цветовых сочетаний, можно улучшить пропорциональный строй формы; большие площади следует окрашивать в светлые тона; окраска малых

поверхностей должна быть достаточно насыщенной, также как и окраска предметов со сглаженными формами и нечеткими гранями).

## 2.2. Исследование данных социологии, функционирования, эргономики, технологичности для каждого варианта предложения



На данном этапе работы следует обосновать выбор *материала*, правильность его использования в формообразовании изделия (возможность использования машинной технологии, традиционных или новых полимерных материалов с учетом физико-механических, декоративных, технических свойств, доступности материала). Материалы должны быть легкими, иметь широкую цветовую гамму.

Обосновать связь формы и материала, *тектоничность*, то есть отражение в форме работы конструкции и организации материала.

**Прогрессивность (функциональность)** - стремление к достижению прогрессивных параметров, повышение технического уровня изделия, производительности труда, улучшение условий труда. *Пути достижения*: преодоление имеющихся технических барьеров путем изыскания принципиально новых конструктивных решений, автоматизации, использование новых материалов и т.д.

**Конструктивность** - достижение предельно возможной простоты и целесообразности конструкции, ее максимальной компактности и

минимальной массы, устранение промежуточных звеньев, рациональное расчленение конструкции на узлы и ее транспортабельность. *Пути достижения:* критическое изучение аналогичных конструкций, вариантное проектирование, широкое использование нормализованных деталей и узлов.

**Технологичность** - обеспечение простоты и удобства изготовления, сборки и регулирования деталей узлов, технологической преемственности изделия в производстве, типизация технологических процессов. Важным средством обеспечения технологичности является широкое применение в новых конструкциях таких деталей, узлов, механизмов, агрегатов, которые уже входили в ранее изготавливаемые изделия, а также нормализованных и стандартизованных конструктивных узлов и деталей.

**Экономичность** - обеспечение высокой экономической эффективности конструкций в производстве и эксплуатации (получение минимальной себестоимости, наименьших эксплуатационных расходов).

**Надежность** - повышение эксплуатационных качеств изделия и четкости его работы, гарантийной долговечности, простоты и безопасности монтажа и обслуживания (прочности, устойчивости, безотказности, ремонтпригодности). *Пути достижения:* учет при конструировании эксплуатационных требований, опыта эксплуатации и аварийной статистики по конструкциям аналогичного назначения.

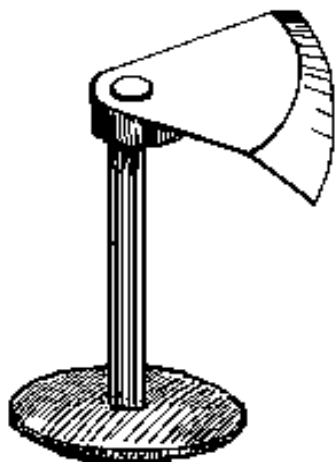
**Эргономичность** - обеспечение удобства обслуживания и ремонта. При проектировании используются эргономическими размерами, которые определяются при различных позах и положениях человека. Основные эргономические свойства: управляемость, обслуживаемость, осваиваемость, обитаемость. Необходимо учитывать показатели: психологические (соответствие техники возможностям и особенностям восприятия, памяти, мышления, психомоторики), социально-психологические (межличностные отношения при совместной деятельности), физиологические, психофизиологические (соответствие техники силовым, скоростным, энергетическим, зрительным, слуховым и др.), антропометрические (соответствие техники размерам и форме тела работающего человека, его весу), гигиенические (показатели освещенности, вентилируемости, температуры, давления, запыленности, радиации, токсичности, шума, вибрации и т.д.). Учет эргономических требований способствует максимальной экономии времени и затрат труда, делают изделия удобными, гигиеничными и безопасными, экономичными в изготовлении.

**Эстетичность** - достижение цельности, соразмерности, выразительности формы изделия, наилучшего его соответствия функции и назначению изделия (не в ущерб технологичности и экономичности), создание наиболее благоприятных психологических условий восприятия, повышение представления о хорошей красивой вещи у потребителя.

Следует рассмотреть для каждого варианта габаритные размеры, вес, мощность, мобильность, универсальность, расширение диапазона рабочих характеристик, возможные разновидности, дополнительные функции.

### **Пример поиска новых идей и предложений**

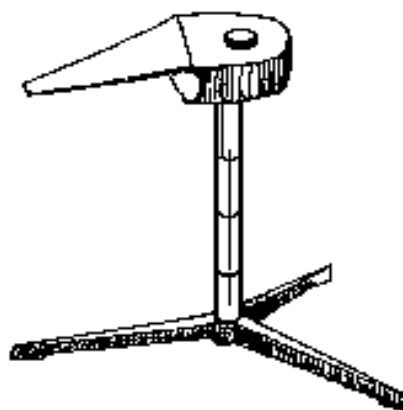
#### **Предложение 1.**

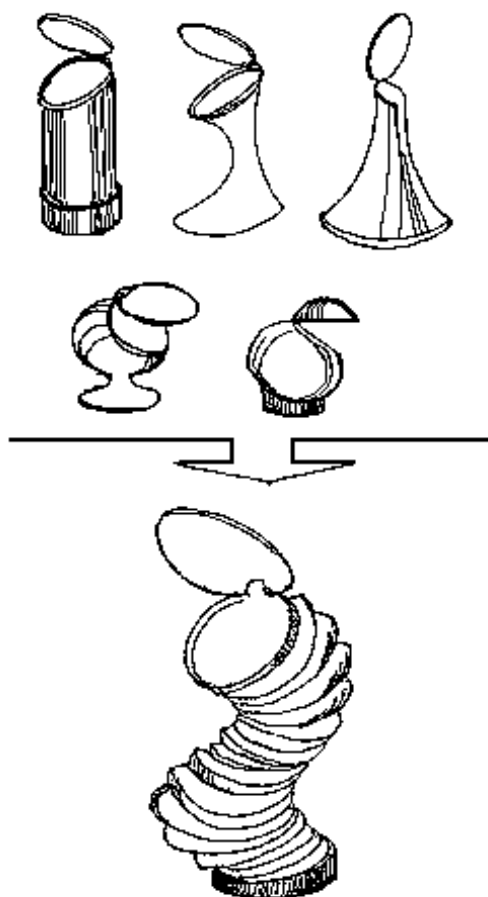


Предлагаемый настольный светильник имеет “урбанистическую” форму. Предполагается использовать материалы: Металл, покрытый черным лаком (основание), металл полированный (штатив), темный пластик. Покрытое черным лаком основание создает ощущение тяжести, следовательно, устойчивости. Пластиковый отражатель способен вращаться вокруг своей оси (360°). Это расширяет зону освещенности.

#### **Предложение 2.**

Интересна конструкция настольного светильника, способного трансформироваться в напольный. В качестве штатива используется телескопическая антенна, что позволяет менять высоту расположения светильника.





### Предложение 3.

Настольный мобильный светильник, проектировался как осветительный прибор с широким диапазоном использования. Этот эффект достигается за счет использования при изготовлении светильника гофропласта - материала из полиэтилена толщиной 2-4 мм (изготовитель - Тартуский опытный завод пластмассовых изделий). Материал легкий, выпускается в широкой цветовой гамме.

Применение гофропласта позволяет менять наклон и придавать светильнику различные положения.

Вторым условием широкого применения светильника является подвижно закрепленное зеркало-

отражатель. Оно способно менять свое положение как по направлению "вверх-вниз", так и вокруг своей оси во всех положениях.

При закреплении основания на стене он может служить настенным светильником, при креплении к потолку - потолочным. За счет подвижности гофропласта и отражателя легко могут изменяться зоны освещенности. При создании торшера также можно использовать эту идею, если применить штатив с регулировкой высоты и достаточно устойчивое основание.

Кроме гофропласта при изготовлении используется металл - основание, кромочное кольцо, к которому крепится отражатель.

Предполагаемые размеры: диаметр основания - 200 мм, высота (максимальная) - 380 мм. Предполагаемый вес - 560 г.

### 2.3. Выбор варианта художественно-конструкторского предложения. Аргументированное обоснование принятого композиционно-образного решения

Подробный сопоставительный анализ новых решений завершается выбором одного из вариантов. Представляется обоснование выбора конкретной конструкции изделия.

## 2.4 Создание графических эскизов и предварительных макетов

Работа на этапе предложения сопровождается выполнением графических эскизов. Эскизы выполняются в черно-белом изображении (карандаш, перо, кисть) или в цвете.

В поисках композиционного решения, при необходимости, следует использовать объемно-изобразительные средства - макеты. Предварительные макеты выполняются в уменьшенном масштабе, из податливого материала (пластилина, эглины, скульптурной глины) или твердого (гипса, дерева, металла, пластмассы).

В пояснительной записке рекомендуется рассмотреть влияние конструкции на восприятие помещения, представить план помещения.

### **Пример обоснования выбора принятой конструкции светильника**

*Анализ предложенных вариантов светильников ( п.2.2. ) показал, что можно считать логичным выбор для дальнейшей разработки третьего варианта (из гофропласта), который способен менять зоны освещенности без изменения местоположения, трансформироваться в настенный и напольный.*

*Используемые материалы также являются более предпочтительными.*

*Гофропласт легок, следовательно, светильник получается с минимальным весом. Это, в свою очередь, позволяет укреплять светильник на стене или потолке.*

*Гофропласт современен и красив, форма напоминает природную пластику. Данные светильник может стать достойным украшением любого дома, из подобных светильников может быть создана пространственная композиция для украшения и освещения общественных интерьеров (баров, ресторанов, кафе).*

*Гофропласт обладает широкой цветовой гаммой, достаточно дешев.*

*Гофропласт за счет своей пластичности позволяет создать мобильный светильник без применения дополнительных материалов.*

*Также положительным качеством третьего варианта является малое количество примененных материалов, небольшое количество комплектующих деталей.*

*Материалы, примененные в первых двух вариантах, тяжелые, светильники не столь мобильны, более дорогие.*

## 3. ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ

### **3.1. Исследование конструктивных возможностей, наличия конструктивных и отделочных материалов, типовых и унифицированных элементов, технологии изготовления**

Определяется общая структура, кинематическая, электрическая и другие схемы объектов, покупные детали, габариты узлов и изделий, ведется поиск и отработка формы. На основе установленных инженером схем, узлов, габаритов разрабатываются различные варианты компоновки (то есть составление целого из частей), композиционные решения.

Дизайнер изучает данные о свойствах конструкционных и отделочных материалов и технологий, о конструктивных решениях. Согласует эскизный проект с конструктивными возможностями, наличием материалов, типовых и унифицированных элементов, технологией изготовления. На этапе эскизного проекта возникает большое количество решений, из которых выбирается один.

Составляется пояснительная записка, в которой фиксируется принятое решение, способы отделки, основные показатели, дается краткое описание, содержащее суть предложения с техническим обоснованием и характеристиками тенденций развития формы данного изделия.

### **3.2. Графическая проработка**

3.2.1. Композиционно-стилевой поиск варианта изделия.

3.2.2. Увязка цветового решения с функциональным и композиционным решением формы.

3.2.3. Эргономическое обоснование.

3.2.4. Разработка компоновочных схем, ортогональных и перспективных изображений.

### **3.3. Объемный поиск (макетирование, моделирование)**

Поиск и отработка форм ведется и с помощью моделирования и макетирования. Объемный поиск является основным методом творческого поиска дизайнера. Модель отражает объемно-пространственное решение, а макет, кроме того, цвет, фактуру материала, графические элементы. Сначала макеты делаются в небольшом масштабе, по мере проработки формы масштаб их увеличивается. Применяют масштабы 1:20, 1:10, 1:5.

#### **Рекомендуемые масштабы макетов:**

Объем проектируемого изделия, м<sup>3</sup>

1 - 3 . . . . . 1 : 1

9 - 36 . . . . . 1 : 5

36 - 150 . . . . . 1 : 10, 1 : 20

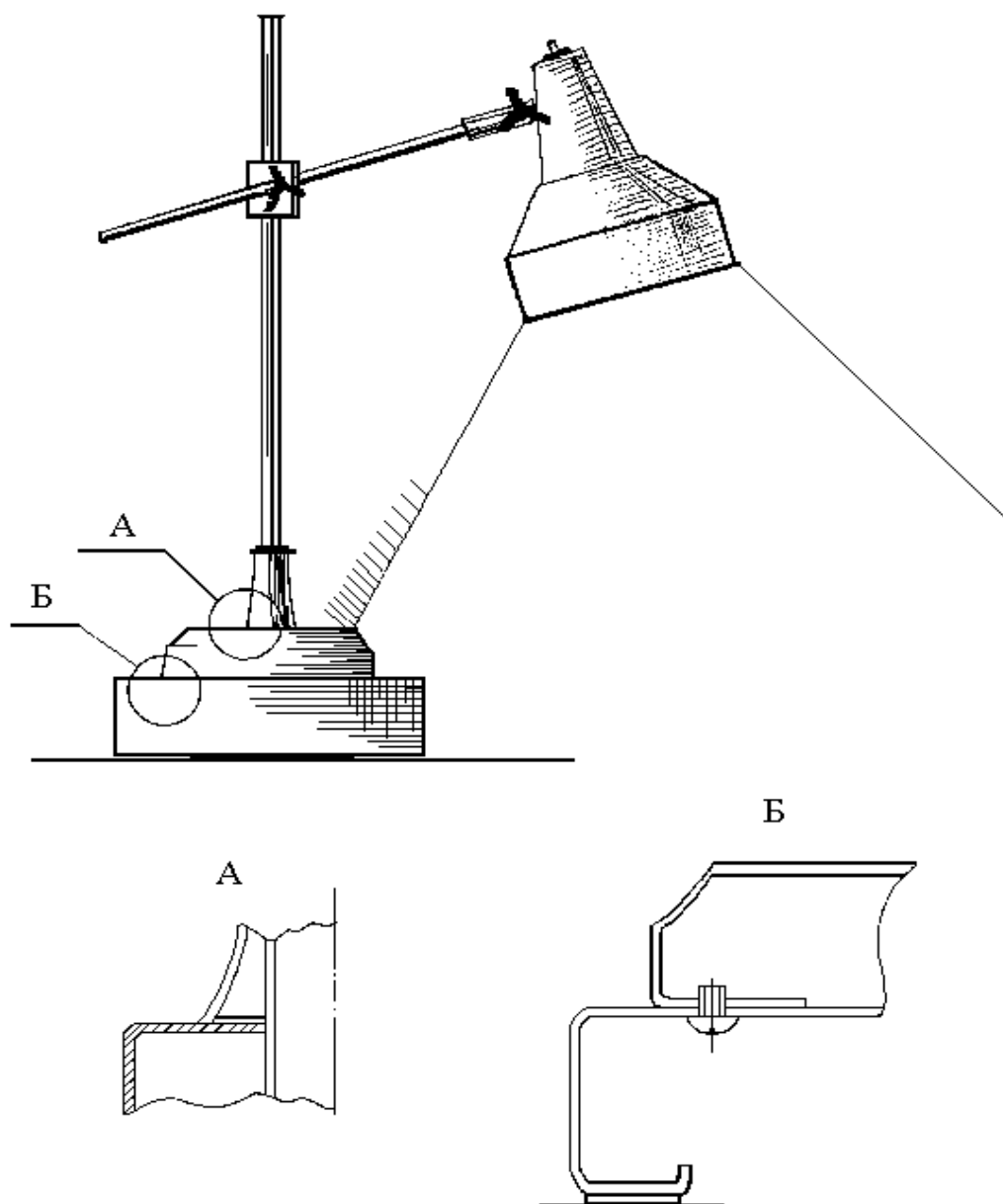
Окончательный вариант выполняется в натуральную величину или с максимальным приближением к реальным размерам.

Модели и макеты выполняются, как правило, в условном материале: дереве, гипсе, бумаге, картоне, фанере, древесно-стружечной плите, пластилине, твердом пенопласте, органическом стекле, целлулоиде, полистироле и т.д., а также из сочетаний этих материалов.

Данная стадия проектирования завершается рассмотрением проекта на соответствующих художественно-технических советах и утверждающих инстанциях.

После согласования с заказчиком и утверждения эскизный проект служит основанием для дальнейшей разработки.

### **Пример учебного эскизного проектирования**





## 4. ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ПРОЕКТ

### 4.1. Координация функционально-эргономических, эксплуатационных и конструкторско-технологических аспектов

Выбранный вариант художественно-конструкторского предложения углубленно прорабатывается в техническом отношении. Тщательно проверяется, осуществимо ли принятое решение, целесообразны ли конструктивные узлы, экономичен ли процесс сборки, может ли завод-изготовитель освоить изделие без особых издержек.

Осуществляется окончательная компоновка изделия, разработка чертежей сложных поверхностей, узлов и элементов конструкции, выбор рациональных конструкционных и отделочных материалов, оптимальной технологии изготовления изделий, унификации узлов и деталей. Тщательно отрабатывается форма отдельных деталей, в том числе тех, которые связаны с удобством пользования изделием. Производится окончательный выбор предпочтительного варианта эргономического решения объекта, комплексная оценка эргономического решения объекта аналитическими методами и методами моделирования.

*Конструктивные* признаки предполагают достижение возможной простоты и целесообразности конструкции изделия, назначение размеров элементов и решение узлов в соответствии с действительными нагрузками и условиями эксплуатации. Конструкция изделия должна обеспечивать его нормальное функционирование в течение всего периода эксплуатации.

Конструкция является *технологичной*, если обеспечивает заданные эксплуатационные качества продукции и позволяет изготавливать ее с наименьшими затратами труда и материалов, характеризуется простотой компоновки и совершенством формы, обеспечивает удобство и минимальную трудоемкость в процессе сборки и при ремонте, использование стандартизованных узлов и деталей.

При разработке проекта отдельные технические параметры изделия, технологические возможности производства, эргономические требования, композиционный замысел могут оказаться в некотором противоречии. Поэтому на данном этапе важная задача - координация работ, увязка различных параметров будущего изделия. Оценка совместимости факторов может привести к изменению отдельных параметров.

### 4.2. Художественно-конструкторская проработка формы

На данной стадии окончательно отрабатываются:

#### 1. Композиция, размеры и пропорции.

Дизайнер анализирует, правильно ли найден композиционный центр изделия, насколько выразителен пропорциональный строй.

Как сказывается унификация размеров и параметров на соразмерность частей и целого промышленного изделия, позволяет ли унификация гармонически вписать его в окружающую среду.

### **2. Соответствие формы назначению.**

*Пример:* машина, предназначенная для автогонок, имеет легкую, стремительную форму; для перевозки грузов - сильную, тяжелую, мощную.

### **3. Пластическая проработка.**

### **4. Использование фасонных и декоративных элементов изделия.**

### **5. Единство стилевого решения отдельных элементов изделия.**

### **6. Масштабность.**

Прорабатывается масштабное соответствие изделия человеку. Рекомендуются выполнить схемы, на которых рядом с изделием изобразить человека; макеты панелей управления изготовить в натуральную величину.

### **7. Масштабная соразмерность с интерьером.**

### **8. Тектоническое решение.**

Соответствие формы и материала выступает как один из ведущих принципов формообразования. Четкая информированность о материале изделия является важным потребительским свойством, поэтому раскрашивание под дерево штампованного листового материала или имитация металлизированной пластмассы под серебро приводят к противоречию художественного и технологического приемов проектирования. В форме изделия нет необходимости раскрывать технологию его изготовления, поэтому технологическая информативность формы, как правило, нейтральна. Например: сварной шов тщательно заделывают.

### **9. Защитно-декоративное покрытие.**

Дизайнер приводит точные сведения о покрытиях, применяемых материалах и их обработке, лаках, эмалях, пластмассовых напылениях и т.д. с указанием ГОСТов, марок.

### **10. Фактура поверхности.**

### **11. Цветовое решение.**

Проводится анализ, насколько гармонично общее цветовое решение изделия, выразительны ли цвето-тональные соотношения отдельных элементов по отношению к целому изделию, соответствует ли цвето-тональное и фактурное решение общему композиционному замыслу изделия, сохраняется ли целостность восприятия формы после окраски, нет ли монотонности и однообразия или излишней пестроты в окраске изделия.

Дается схема окраски будущего изделия, указываются ГОСТы, эталоны выкрасок. Варианты покраски выполняются графически. Цвета поверхностей должны удовлетворять требованиям психологии и физиологии.

### **12. Графическое оформление.**

На многих изделиях даются буквенно-цифровые тексты, знаки, символы и другая информация. Графическое решение (тип и стиль письма, цвет и т.д.) следует соотносить с требованиями к изделию, его местом в предметной среде. Необходимо правильное отражение значимости цветографического сообщения.

*Пример: для средств производства, массового обслуживания (телефонов - автоматов, бензоколонок) важно отразить способы обращения с ними; в бытовых приборах предпочтение отдается товарным знакам, сведения о способах обращения содержатся в сопроводительных документах.*

Надписи на приборах должны быть читаемыми, простыми по начертанию, расположены вертикально или горизонтально.

### **4.3. Экономическое обоснование проекта**

Технико-экономические показатели определяются материальными и трудовыми затратами на производство и потребление, техническими условиями изготовления, а также методами испытаний, правилами приемки, маркировки, упаковки, транспортировки и хранения, которые устанавливаются ГОСТами.

Производство и использование изделия должны обеспечить общую рентабельность общественного производства, даже тогда, когда применение метода художественного конструирования ведет к некоторому увеличению себестоимости продукции.

### **4.4. Разработка эскиза подачи проекта (выбор материала, графической техники для иллюминировки чертежей)**

Дизайнер осуществляет выбор материала макета, графической техники, может предусмотреть подготовку фотографий макетов изделия и рисунков по стадиям разработки, фотографий прототипа и т.д.

### **4.5. Прорисовка основных ортогональных проекций в окончательном масштабе.**

### **4.6. Выполнение конструктивных чертежей и функционально-эргономических схем**

Выполняются чертежи компоновочных, декоративно-графических элементов, технического рисунка изделия (перспективного изображения или аксонометрии), эргономические схемы.

Использование современных компьютерных средств обеспечивает точную информацию о поверхностях и основных образующих линиях изделия, дает возможность точно произвести форму опытных и серийных образцов, освобождает дизайнеров от работ, связанных с построением перспективных изображений, замерами, сокращает процесс художественного конструирования в целом.

#### **4.7. Монтирование форм в макете (в окончательном масштабе)**

Выполняется макет (модель) в условном материале или эталон внешнего вида (точный макет изделия с решением внутренних и внешних пространств). Допускается использование макетов, утвержденных на предыдущем этапе и доработанных с учетом замечаний. При проектировании сложных объектов с криволинейными очертаниями следует изготавливать модели в натуральную величину. Они служат не только для отработки формы, но и для разработки точных конструктивных чертежей криволинейных элементов и шаблонов.

#### **4.8. Оформление пояснительной записки**

Пояснительная записка включает :

- краткое изложение поставленной задачи;
- требования к художественно-конструкторской разработке;
- характеристику тенденций развития изделия;
- подробное описание проекта;
- технико-экономическое обоснование;
- эргономическое обоснование;
- сравнительные компоновочные схемы;
- требования к технологии изготовления изделия;
- характеристика отделочных материалов.

Номенклатура схем определяется в зависимости от сложности проектируемого изделия, на них показываются составные части изделия и связи между ними в условных изображениях или обозначениях.

В документацию включается выписка из протокола об утверждении художественно-конструкторского предложения.

#### **4.9. Согласование проекта**

Разработанная документация изделий культурно-бытового назначения массового производства утверждается региональными художественными советами тех ведомств, которые являются головными по тому или иному виду продукции.

Документация передается на предприятие-изготовитель.

### **5. РЕАЛИЗАЦИЯ ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ**

#### **5.1. Участие дизайнера в рабочем проектировании и испытаниях**

На данном этапе проектирования дизайнер выступает в роли консультанта., контролирует или участвует в разработке шаблонов и сложных чертежей, связанных с формой поверхности, в выполнении надписей.

Выполняет плазовый чертеж изделия, по которому изготавливают рабочие чертежи и формы для штамповок.

Наблюдает за разработкой чертежей и подписывает их наряду с главным конструктором.

На предприятии-изготовителе выпускаются один или несколько опытных образцов для художественно-конструкторской оценки изделия. Опытный образец, как правило, выполняется из материалов, предполагаемых для массового производства. Проводятся испытания образца в реальных условиях эксплуатации, испытания на соответствие функциональному назначению, прочность, долговечность и т.д. На основании заключения по испытанию могут быть внесены соответствующие коррективы или предложения по совершенствованию изделия.

## **5.2. Ведение авторского надзора**

Дизайнер осуществляет технологическое курирование за реализацией разработанных технологических моделей в процессе инженерного конструирования, освоения изделия и производства. Ведет авторский надзор за соблюдением требований, установленных при художественном конструировании.

Все отступления, вводимые изменения (материалов, цвета, формы, размеров, комплектующих и т.д.) обязательно согласуются с дизайнером. Необходимо постоянно следить за изменениями производственной ситуации и оперативно на них реагировать.

## Библиографический список рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Бурлаков, М.В. 3ds Max 9 : энциклопедия пользователя: наиболее полное руководство / М.В.Бурлаков .— СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 1024с. : ил. + 1опт.диск(CD ROM) .19. Маров, М.Н. 3ds Max 8 / М.Н.Маров .— М.[и др.] : Питер, 2006 .— 907с. : ил. + 1опт.диск(CD ROM) . - ISBN 978-5-94157-921-1

3 экз.

2. Устин, В. Б. Композиция в дизайне. Методические основы композиционно-художественного формообразования в дизайнерском творчестве : учеб. пособие для вузов / В. Б. Устин .— 2-е изд., уточн. и доп. — М. : АСТ : Астрель, 2008 .— 240 с. : ил.

15 экз.

3. Васин, Сергей Александрович. Эргономические основы проектирования : учеб.-метод. пособие / С. А. Васин, А. А. Кошелева ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 96 с. : ил.

5 экз.

4. Васин, Сергей Александрович. Конструирование в промышленном дизайне : учебно-методическое пособие для вузов. Ч. 1 / С. А. Васин, А. А. Кошелева ; ТулГУ, Ин-т гуманитар. и соц. наук, Каф. "Дизайн" .— 2-е изд. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2016 .— 163 с. : ил.

8 экз.

### Дополнительная литература

1. Васин С.А. Конструирование: Учеб.пособие для вузов. Ч.1 / С.А.Васин,Н.Н.Бородкин,Л.А.Морозова,В.А.Редько.ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2003. — 144с.

2. Васин С.А. Конструирование: Учеб.пособие для вузов. Ч.2 / С.А.Васин,Н.Н.Бородкин,Л.А.Морозова,В.А.Редько;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2003. — 184с.

3. Проектирование в графическом дизайне : учебник для вузов / С.А.Васин [и др.];под ред.С.А.Васина .— М. : Машиностроение-1, 2007 .— 320с.

4. Васин С.А. Проектирование: Учеб.пособие для вузов / С.А.Васин,К.В.Гаврилин, А.А.Кошелева,Л.А.Морозова;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2002 .— 92с.

5. Васин С.А. Проектирование: Учеб.пособие для вузов / С.А.Васин, М.В.Гуреева, В.Н.Константинов, Л.А.Морозова;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2002 .— 80 с.

6. Васин С.А. Дипломное проектирование.Графический дизайн : Учеб.пособие для вузов. Ч.1 / С.А.Васин,Л.А.Морозова,В.А.Редько,А.А.Сабинин;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2004. — 92с.

7. Васин С.А. Дизайн-проектирование образцов спортивно-охотничьего оружия : учеб. пособие для втузов / С. А. Васин, Ф. В. Матасов ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2006 .— 79 с.

8.Васин С.А. Техника графики: Учеб. пособие для вузов / .А.Васин, Л.А.Морозова, Т.Н.Хлудов,О.В.Сорвина;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2003. — 204с.

9. Иванов А.С. Конструируем машины. Шаг за шагом: в 2 ч. Ч.2 / А.С.Иванов .— М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2003 .— 392с.

10. Элементы дизайна.Развитие дизайна и элементов стиля от Ренессанса до Постмодернизма / гл.ред.Ноэл Райли;пер.с англ.А.Анохина [и др.] .— М. : Магма, 2004 .— 544с.

11. Васин С.А. Эргономические основы проектирования : учеб.-метод. пособие / С. А. Васин, А. А. Кошелева: ТулГУ.— Тула: Изд-во ТулГУ, 2010.— 96с.

12. Васин С.А. Материаловедение: Учеб. пособие / С.А.Васин, Н.Н.Бородкин, Л.А.Морозова, В.А.Редько;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2003. — 104с.

13. ГОСТ 2.801-74.ЕСКД. Макетный метод проектирования. Геометрическая форма, размеры моделей.

14. Квасов, А.С. Основы художественного конструирования промышленных изделий : учеб.пособие для вузов / А.С.Квасов .— М. : Гардарики, 2006. .— 95с. : ил. — ISBN 5-8297-0264-9 2 экз.

15 Дипломное проектирование. Промышленный дизайн : учебное пособие для вузов. Ч.2 / С.А.Васин,Л.А.Морозова,В.А.Редько,А.А.Сабинин; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2005 .— 92с. : ил. + 1 CD .

37 кз.

16 Грашин, А.А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды (дизайн унифицированных и агрегатированных объектов) : учеб.пособие / А.А.Грашин .— М. : Архитектура-С, 2004 .— 232с. : ил. — ISBN 5-9647-0022-5

8 экз.

17 Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учеб. для вузов / С.А. Васин, А.Ю. Талащук, В.Г. Бандорин, Ю.А. Грабовенко, Л.А. Морозова, В.А. Редько; Под ред. С.А. Васина, А.Ю. Талащука. – М.: Машиностроение – 1, 2004 – 692 с. — ISBN 5-94275-127-7

95 кз.

18 Справочник конструктора : справ.-метод.пособие / Б.П.Белозеров [и др.];под ред.И.И.Матюшева .— СПб. : Политехника, 2006 .— 1027с. : ил. — ISBN 5-7325-0552-0

5 экз.

19. Калмыкова, Н.В. Макетирование: [Учеб. пособие для вузов] / Н.В. Калмыкова, И.А. Максимова (Специальность "Архитектура"). -М. : Архитектура-С, 2004. - 96с. — ISBN 5-9647-0015-2

10 экз.

20. Минервин, Г.Б. Дизайн архитектурной среды : [Учебник для вузов] / Г.Б.Минервин [и др]. — М. : Архитектура-С, 2005 .— 504с. : ил. — ISBN 5-9647-0031-4

12 экз.

21. Бурлаков, М.В. 3ds Max 9 : энциклопедия пользователя: наиболее полное руководство / М.В.Бурлаков .— СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 1024с. : ил. + 1опт.диск(CD ROM) .

22. Маров, М.Н. 3ds Max 8 / М.Н.Маров .— М.[и др.] : Питер, 2006 .— 907с. : ил. + 1опт.диск(CD ROM) . - ISBN 978-5-94157-921-1

4 экз.

**Периодические издания**

1. Просто дизайн : журнал по графическому дизайну .— 2006 № 3-5 .— 2007 № 1-4 .— М. : Про100 дизайн, .— На рус.яз.-Выходит 4 раза в год.-Россия .
2. Архитектура. Строительство. Дизайн / МАСА .— М. : ЗАО"Архитектура.Строительство.Дизайн".
3. Интерьер+Дизайн .— 1996 № 1-3 .— 1997 № 1-12 .— 1998 № 1-12 .— 1999 № 1-12 .— 2000 № 1-12 .— 2001 № 1-12 .— 2002 № 1-12 .— 2003 № 1-12 .— 2004 № 1-12 .— 2005 № 1-12 .— 2006 № 1-8,10-12 .— 2007 № 1-12 .— 2008 № 1-9 .— М. : ООО "Издательский дом "ОБА-Пресс", 1996- .— ISSN 1027-8893.
4. Ландшафтный дизайн / ЗАО "Издательский центр "Зеркало" .— 2006 №4-6 .— 2007 №1-6 .— 2008 №1-5 .— М. : ЗАО "Издательский центр "Зеркало", 2006-.
5. Техническая эстетика и промышленный дизайн .— 2006 №7-12 .— 2007 №1-9 .— М., .— На рус.яз.-Выходит 1 раз в полугодие.-Россия .— ЧЗПИ .— в год .— ISSN 0497-2627
6. Ландшафтная архитектура. Дизайн .— 2006 №3 .— 2007 №1-4 .— 2008 №1-3 .— М., 2002- .— ISSN 1990-9713
7. Дизайн. Материалы. Технологии.— СПб: Росбалт, 2009
8. Ассоциация Международных Автомобильных Перевозчиков. Автомобильный транспорт : ежемесячный иллюстрированный массово-производственный журнал / Ассоциация международных автомобильных перевозчиков .— 1962 № 1-5 ,7-11 .— 1963 № 2-12 .— 1967 № 1-12 .— 1968 № 1-12 .— 1969 № 1-3 ,5-12 .— 1970 № 1-12 .— 1971 № 1-12 .— 1972 № 1-12 .— 1973 № 1-12 .— 1974 № 1-12 .— 1975 № 1-12 .— 1976 № 1-4 ,6-12 .— 1977 № 1-12 .— 1978 № 1-12 .— 1979 № 1-9 ,12 .— 1980 № 1-12 .— 1981 № 1-12 .— 1982 № 1-12/прилож. к №11. — 1983 № 1-12 .— 1984 № 1-12 .— 1985 № 1-12 .— 1986 № 1-12 .— 1987 № 1-12 .— 1988 № 1-12 .— 1989 № 1-12 .— 1990 № 1-12 .— 1991 № 1-12 .— 1992 № 1-12 .— 1993 № 1-12 .— 1994 № 2-12 .— 1995 № 1-12 .— 1996 № 1-12 .— 1997 № 1-12 .— 1998 № 1-12 .— 1999 № 1-12 .— 2000 № 1-12 .— 2001 № 1-12 .— 2002 № 1-12 .— 2003 № 1-12 .— 2004 № 1-12 .— 2005 № 1-12 .— 2006 № 1-12 .— 2007 № 1-12 .— 2008 № 1-8 .— М. : Автомобильный транспорт, .— ISSN 0005-2345.

## Интернет-ресурсы

1. Автоматизированное проектирование промышленных изделий. Головицына М.В. Интернет-Университет Информационных Технологий (INTUIT.ru). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.intuit.ru/departament/hardware/autprpi/>.
2. Стариков А.В. САПР мебели. Автоматизированное конструирование изделий корпусной мебели в САПР "Базис-Конструктор-Мебельщик": Методические указания. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r60189/vglta06.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r60189/vglta06.pdf).
3. Лоцманенко В.В., Кочегаров Б.Е. Проектирование и конструирование (основы): Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2004. - 96 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r36635/dvgtu03.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r36635/dvgtu03.pdf).
4. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ" : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
5. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- - Загл. с экрана
6. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://window.edu.ru/>. — Загл. С экрана.
8. БиблиоРоссика. Режим доступа: <http://www.bibliorossica.com/index.html> .- Загл. с экрана.



9. Научная библиотека Тульского государственного университета. Электронные библиотеки. - Режим доступа : <http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/dl3.htm> . - Загл. с экрана.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

При проектировании необходимо учитывать гигиенические, физиологические, психофизиологические, антропометрические, психологические и социально-психологические факторы.

Таблица 1.1

#### Гигиенические показатели

Факторы	Зона высшего комфорта	Комфорт. зона	Некомфорт. зона	Невыно- симая зона
Холод в °С		+18	-1	
Тепло в °С		+24	+43,5	
Влажность воздуха в %	50	>40, <60	>20, <80	
Вентиляция в м <sup>3</sup> /час на 1 чел.	34	22	8,5	
Количество тепла в	460		215	

ккал/час на 1 чел				
Постепенное изменение давления в м/сек	0,5	1	5	
Резкое изменение давления			взрыв	
Высота над уровнем моря в м		3000	6000	
Шум в децибелах	70	85	120	
Ускорение		0,1g	1g	
Амплитуда вибраций в мм		0,2	1,3	
Факторы	Зона высшего комфорта		Некомфорт. зона	Невыносимая зона
Наклон тела вперед и назад в градусах	0	5	20	
Концентрация углекислого газа в % (давление меньше 660 мм.рт.ст.)	0		10	
Концентрация углекислого газа в % (давление 660-760 мм.рт.ст.)	0	0,17	10	
Концентрация окиси углерода в %	0	0,01	0,03	
Пыль, мг/м <sup>3</sup>	0	5	10	
Объем воздуха, м <sup>3</sup> /чел	37	25	20	
Скорость движения воздуха, м/с		0,3	1,0	

Подъем тяжести, кг	10	20	50	

### Физиологические и психофизиологические показатели

При проектировании необходимо обеспечить соответствие изделий и техники силовым, скоростным, энергетическим, зрительным, слуховым и другим возможностям человека.

#### Учет закономерностей зрительного восприятия

Зрительное поле - пространство, которое видит наблюдатель, когда смотрит на неподвижную точку, находящуюся на уровне глаз. Зрительное поле разделяется на три зоны:

- *центрального зрения* - 1, 5 - 3° - наиболее четкое различие предметов, окраски;

- *мгновенного зрения* - около 18°;

- *эффективной видимости* - в пределах 30° - достаточно хорошее восприятие предметов; при поворотах головы зона расширяется до 210° в вертикальной плоскости и до 240° в горизонтальной.

Различительная чувствительность глаза в пределах поля зрения уменьшается от центра к периферии.

Таблица 1.2

Направление движения глазного яблока		вверх	вниз	наружу	внутри
Предельный угол отклонения в градусах			43,5	53	46
Предельный угол обзора в градусах	в	50-60	94-105	70-75	60-62

Таблица 1.3

Угол	0°	5°	20°	35°	50°	65°	80°
Чувствительность	1	1/2	1/4	1/8	1/12	1/18	1/36

### Размеры зрительного поля человека

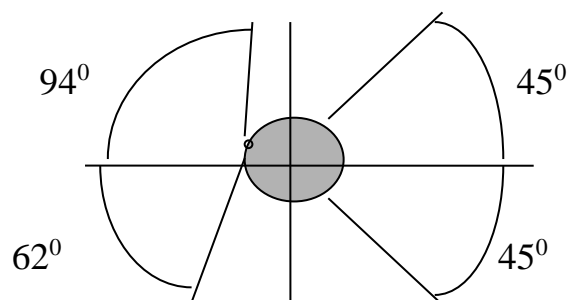


Рис.1.1 Пределы обзора правого глаза в горизонтальной плоскости (вид сверху, угол свободного поворота головы  $45^{\circ}$ )

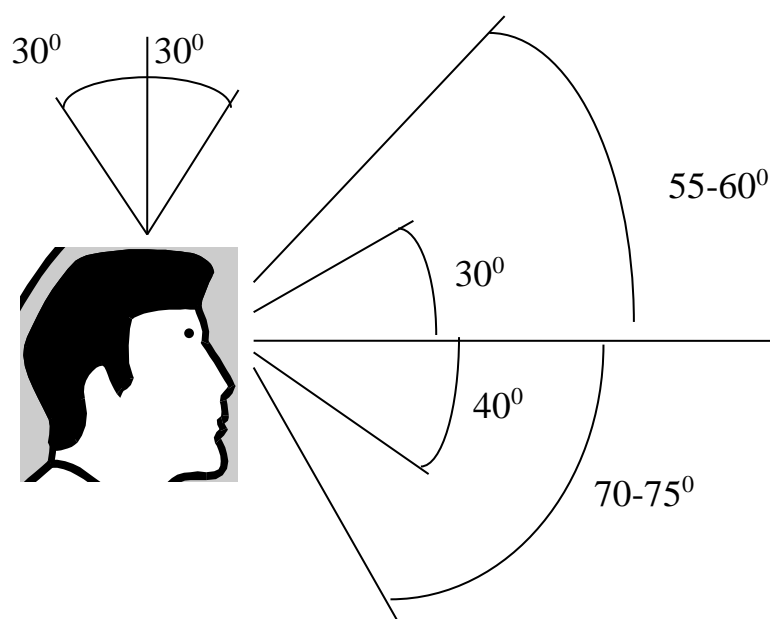


Рис.1.2 Пределы обзора в вертикальной плоскости (угол свободного поворота головы -  $30^{\circ}$ )

### Другие закономерности зрительного восприятия:

1. Границы восприятия цветов различны. Наиболее широкие границы имеет желтый и голубой, наиболее узкие - красный и зеленый цвета.

2. Некоторые цвета по мере передвижения от центра к периферии меняются: красные и желтые желтеют, пурпурные - синеют.

3. При хорошем освещении и на малом расстоянии четче воспринимаются черные объекты на белом фоне, при плохом освещении и на большом расстоянии - белые на черном.

4. Подвижные предметы лучше чем неподвижные воспринимаются периферийным зрением.

5. На большом расстоянии хуже всего воспринимается синий цвет.

6. Глаз способен одновременно воспринять не более 5-7 объектов.

7. Горизонтальные размеры и пропорции оцениваются точнее, чем вертикальные.

8. Прямолинейные контуры прослеживаются легче криволинейных.

9. Зрительное утомление в большей степени обусловлено утомлением двигательного аппарата глаз, чем светоощущающего, то есть следует сокращать маршруты движения глаз при их работе.

10. При быстрой смене объектов предшествующие образы влияют на последующие. Например, прямая линия кажется кривой, если на нее взглянуть после рассматривания кривой.

### *Примеры оптических иллюзий*

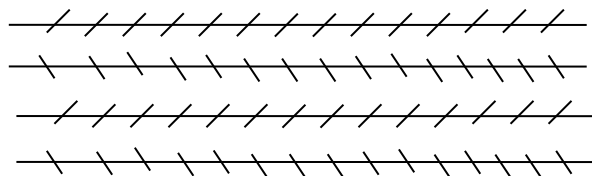


Рис.1.3 Иллюзия нарушения прямолинейности

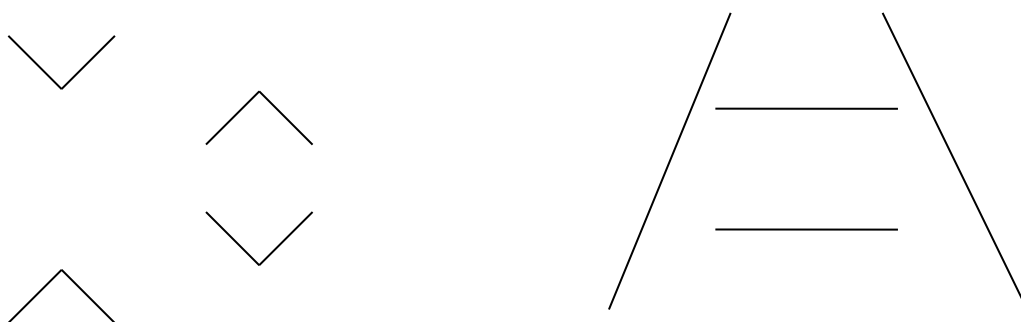
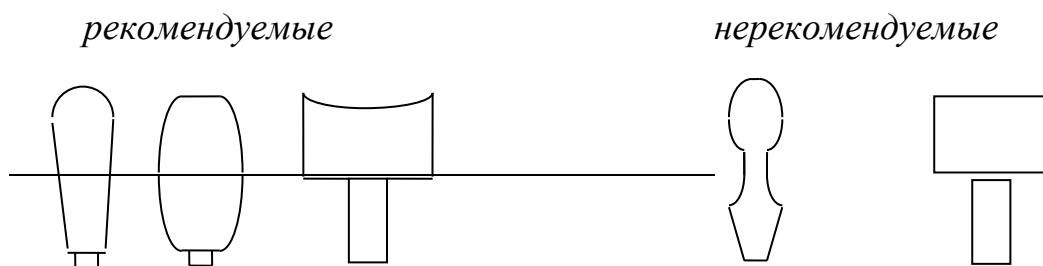


Рис. 1.4 Иллюзия изменения размеров равных отрезков

Рекомендации к расположению органов управления и обслуживания изделий:

- принимать их в минимальном количестве, располагать в соответствии с последовательностью в работе (слева направо, сверху вниз);
- группировать с учетом функционального назначения;
- располагать наиболее важные и часто применяемые - в зонах наибольшей доступности;
- форма должна быть удобной, без острых углов;
- исключить случайный сдвиг и срабатывание органов управления;
- поверхность рукояток должна быть нескользкой.
- главную нагрузку должна нести правая рука;
- рук человека двигается лучше в горизонтальной плоскости, чем в вертикальной, причем, правая - против часовой стрелки, левая - по часовой;
- если требуется быстрая реакция, следует использовать движение по направлению "к себе";
- движения вперед быстрее, чем движения в сторону;
- максимальная частота движения руки при сгибании и разгибании около 80 раз в минуту, ноги - 45 раз, корпуса - 30 раз, частота пальца - 6 раз в секунду, ладони - 3;
- точные движения лучше выполнять сидя; динамическая работа рук протекает более координированно в положении стоя;
- биомеханика руки и ноги обусловлена шарнирным креплением плеча и предплечья, поэтому движения по окружностям предпочтительнее, чем прямоугольные.

### Оптимальные размеры и форма рукояток



### Учет силовых нагрузок

Установлено, что статические нагрузки более утомительны, чем динамические. При работе сидя усилие не должно превышать 50 Н, при усилии свыше 100 Н и значительном размахе движений рекомендуется работать стоя.

### Орган управления                      Максимальное усилие, Н

Кнопка легкого типа . . . . .	5
тяжелого типа . . . . .	30



Высота пальцевой точки	620	584
Высота глаз над сиденьем	770	725

- наиболее удобной для работы человека в положении стоя является зона 900 - 1600 мм от пола, менее удобной - от 400 до 900 мм и от 1600 до 1900 мм от пола, неудобной - выше 1900 и ниже 400 мм от пола;

- высота обычного стола 700-750 мм, высота стола для пишущей машинки - 650 мм, высота стола для очень тонкой работы - 900-1000 мм;

- оптимальным для работы считается пространство, ограниченное дугами, которые описываются человеком при вращении в локтевом суставе (радиус до 350-400 мм в положении сидя и до 300 мм в положении стоя); максимальным считается пространство, описываемое вытянутыми руками при их повороте в плечевом суставе (радиус до 500 мм в положении сидя и до 600 мм в положении стоя);

- манипулировать ручными органами удобно, когда они расположены ниже плеча, но выше локтя человека.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОРАБОТКЕ ЦВЕТОВОЙ ОТДЕЛКИ ИЗДЕЛИЙ

При разработке цветовой отделки изделий необходимо помнить, что цвет, отдельные сочетания цветов не равнозначны по своему эстетическому и психологическому воздействию на человека.

#### Психофизиологическое влияние цвета на человека

Красный цвет - энергичный, возбуждающий. Стимулирующе влияет на мозг, способствует увеличению мускульного напряжения, повышению давления крови и ритма дыхания.

Оранжевый цвет - яркий, вызывающий радость, в разных ситуациях успокаивающий или раздражающий. В физиологическом отношении способствует улучшению пищеварения, ускорению тока крови.

Желтый цвет - стимулирует зрение, мозг и нервы, способствует общительности.

Зеленый цвет - цвет природы, покоя и свежести, успокаивающе действует на нервную систему. Способствует снижению давления крови за счет расширения капилляров.

Голубой цвет - свежий и прозрачный. Успокаивает, облегчает болезненное состояние.



Фиолетовый цвет - пышный и благородный, цвет утомленности и печали. Положительно действует на сердце и легкие.

Восприятие цвета связано с социальными и национальными традициями: например, цветом траура в России является черный цвет, в Японии - белый. Или другой пример: дети, как правило, не любят белый цвет, так как он связан с больницей, уколами.

Действие цвета на психику связано с рядом ассоциаций. Например, красный, оранжевый цвета ассоциируются с огнем и создают впечатление тепла, голубой - с небом, льдом и вызывает ощущение холода. Цветовая гамма заката или восхода вызывает лирическое настроение.

С цветовым тоном связано и возбуждающее или успокаивающее действие цвета. Теплые цвета возбуждают и снижают слуховую чувствительность. Холодные - успокаивают и даже угнетают.

*В целом желтые, зеленые и голубые цвета, то есть средневолнового участка спектра, воздействуют на психику человека положительно и являются наименее утомляющими, а красные, синие и фиолетовые способствуют более быстрому утомлению. Светлые ахроматические цвета занимают промежуточное положение между теплыми и холодными; по своему воздействию они относительно нейтральны и являются физиологически оптимальными.*

Таблица 2.1

### Психологическое влияние цвета на человека

Цвет	Психологическое воздействие или вызываемое ассоциативное ощущение								
	Возбуждение	Угнетение	Успокоение	Тепло	Прохлада	Легкость	Тяжесть	Удаление	Приближение
<i>Ахроматические цвета</i>									
Белый					+	+			
Св-серый						+			
Темн-серый		+					+		
Черный		+					+		
<i>Хроматические цвета</i>									
Красный	+			+			+		+
Оранжевый	+			+					+

Желтый	+		+		+		+
Зеленый			+		+		+
Голубой			+		+		+
Синий					+		+
Фиолетовый		+			+		+

Было бы ошибочно считать светлые цвета радостными, красивыми, а темные - печальными, тяжелыми. В природе нет некрасивых цветов, один и тот же цвет, используемый в сочетаниях с другими цветами, производит разное впечатление.

*Пример:* Белые и светло-серые цвета производят впечатление пустоты и холода, но являются хорошим фоном для ярких хроматических цветов.

Кроме цветового тона, большое физиологическое воздействие на человека оказывают насыщенность и светлота. Эти показатели связаны с “весовой” характеристикой цвета. Ощущение большей тяжести создают темные и насыщенные цвета.

На восприятие объема, формы и положения предметов в пространстве большое влияние оказывает и степень контрастов между фоном и предметом. Использование выступающих и отступающих цветов дает большие возможности для зрительной корректировки объемов.

*Пример:* Если в узком и длинном помещении торцовые стены окрасить холодным и разбеленным цветом, создается впечатление удлиненного пространства. Если их окрасить в теплые и насыщенные тона, длина иллюзорно сократится. Эффект еще больше усилится при окраске контрастными цветами, использовании крупномасштабно росписи, скульптурного рельефа или других элементов, увеличивающих масштаб. Используя этот прием, можно зрительно удалить предметы первого плана и приблизить фон. Наоборот, тепло и насыщенно окрашенный первый план на холодном фоне приближается, иллюзия удаления фона в этом случае особенно заметна.

Таблица 2.2

### Назначение и область применения сигнальных цветов

Цвет	Назначение	Цвет для усиления значения	Область применения
Основные цвета			
Красный	Запрещение, непосредственная	Белый	Ограждаемые участки машин, знаки, запрещающие

	опасность (возможность аварии), окраска устройств для прерывания процесса или движения		различные действия. Символ “молния”, кнопки и рычаги включения и аварийные “стоп”. Лампы, сигнализирующие о нарушении техпроцесса или условий безопасности, противопожарные устройства
желтый	Предупреждение, необходимость внимания, осторожности действий	Черный	Наружные элементы оборудования, не полностью ограждающие механизмы, лампы, сигнализирующие о предстоящем переключении линий, станков; элементы внутрицеховых транспортных средств
Зеленый	Разрешение, сигнализация безопасности	Белый	Кнопки “пуск”, знаки, разрешающие различные действия, другая информация, направленная на обеспечение безопасности

#### Вспомогательные цвета

Оранжевый	Промежуточное значение между красным и желтым	Черный	Повышение контрастности между машиной и фоном. Внутренние поверхности ограждающих устройств
Синий	Производственно- техническая информация	Белый	Производственная информация (технические таблицы, плакаты, инструкции), не связанные с предосторожностями
Черный	Усиление контраста основных цветов	-	Обозначение направления движения, пояснительные надписи и символы, приборы контроля, оксидированные инструменты
Белый	Усиление контраста основных цветов	-	Обозначение границ проходов, рабочих мест, направления

При цветовой проработке промышленных изделий следует учитывать следующее:

- количество цветов должно быть минимальным, два или три цвета обеспечивают необходимый эффект;
- при восприятии человеком только одного цвета, чувствительность к нему снижается, среда приобретает скучное однообразие, наступает цветовой голод; многоцветность приводит к рассеянию внимания и утомлению;
- поверхности с большой яркостью вызывают явление ослепления, нарушается четкость видения, появляется утомление глаза и общее физическое недомогание;
- чем насыщеннее цвет, тем глаз сильнее утомляется и теряет чувствительность к нему;
- большие площади не следует окрашивать в яркие цвета;
- при длительном нахождении фона в поле зрения человека цвет фона должен относиться к группе оптимальных (средняя часть спектра, средняя и малая насыщенность и относительно большой коэффициент отражения);
- промышленное оборудование рекомендуется окрашивать в светло-серые, светло-зеленые, светло-голубые цвета, так как они обладают высоким коэффициентом отражения (около 60%), создают впечатление прохлады, не вызывают утомления зрительного аппарата человека;
- для окраски стен промышленных помещений применяют светло-зеленый, светло-голубой, светло-желтый цвет. Белый потолок отражает много света, увеличивает освещенность рабочего места. Для окраски полов рекомендуются светлые тона, так как полы сильно отражают свет (замена темного пола на светлый на предприятиях повышает производительность на 5-10%);
- внутренние поверхности корпусных деталей целесообразно окрашивать в светлые тона, это облегчает сборку, контроль и регулировку механизма. Внутренние части люков нужно окрашивать в яркие цвета, чтобы они выделялись в открытом положении;
- цвет фона должен быть дополнительным к цвету изделия: светло-коричневый для стали, чугуна, алюминия; светло-голубой для бронз, дерева и других поверхностей теплого цвета, ахроматический для разноцветных деталей;
- необходимо избегать резких цветовых контрастов, так как при переводе взгляда со светлой поверхности на темную и наоборот на адаптацию глаза расходуется время (5-10 с) и энергия, вызывая переутомление и притупление внимания;

- в целях безопасности и надежности работы увеличивают контраст между фоном и кнопками управления пультов;
- мобильные устройства (транспортные средства, краны, погрузчики) должны иметь сильные контрасты, например, черные и желтые полосы;
- в условиях холодного климата, в неотапливаемых помещениях необходимо применять теплую гамму цветов, при горячем климате, в условиях тяжелой физической нагрузки - холодную;
- при искусственном освещении цвет меняется (например, голубой - зеленеет, оранжевый - краснеет);
- низкая освещенность делает холодные цвета более светлыми, чем теплые;
- лиц с расстройствами цвето-различительной функции немало (около 8% среди мужчин и 0,5 % среди женщин). В связи с этим в особо опасных ситуациях сигналы следует дополнять словами, предупреждающими об опасности.

Эти факты необходимо учитывать, так как они в значительной степени влияют на замысел автора, психофизическое состояние человека, декоративно-художественное восприятие изделия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИИ

**Композиция** (лат. compositio - сложение, соединение, сочинение, связь) - гармоническое распределение и сочетание масс, форм линий, цветов и света. Композиция предопределяет структурное и пластическое решение формы изделий.

По положению в пространстве различается :

***Фронтальная или плоская композиция*** - построение формы преимущественно по двум координатам - вертикальной и горизонтальной;

*Пример: настенный ковер, токарный станок.*

***Объемно-пространственная композиция.*** Подразделяется на:

- ***объемную*** - масса распределена по трем координатам с относительно равными измерениями ;

*Пример: геометрические тела - куб, цилиндр, параллелепипед.*

- ***глубинно-пространственную*** - масса распределена по трем координатам, глубинная преобладает над вертикальной и фронтальной .

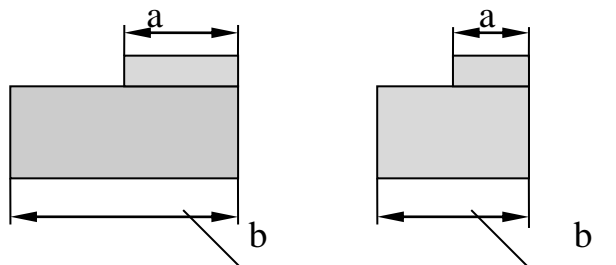
Следует помнить, что бывают также *открытые пространственные структуры* (мотоциклы, велосипеды), *системы с изменяющейся объемно-пространственной композицией* (комбайны, подъемные краны), *объемы с функциональным внутренним пространством* (вагоны, самолеты).

***Тектоника*** - образ объемно-пространственной структуры предмета, который выражает физико-механические свойства конструкции и материалов

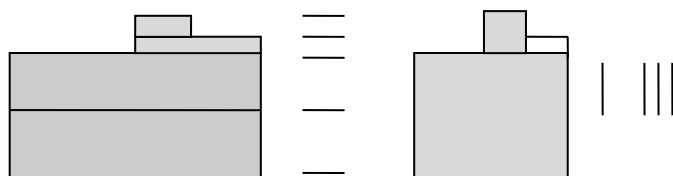
(прочность, равновесие, взаимодействие частей и целого, логику действия механизма и т.д.), зрительно отражает работу материала.

### Схемы основных композиционных приемов

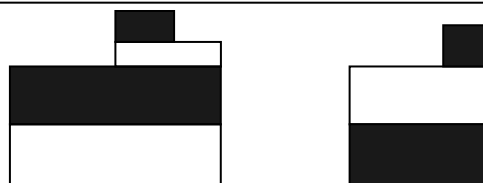
#### ПРОПОРЦИИ



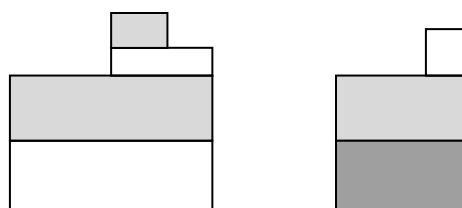
#### РИТМ



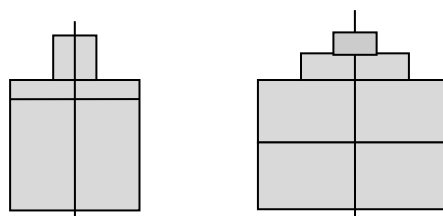
#### КОНТРАСТ



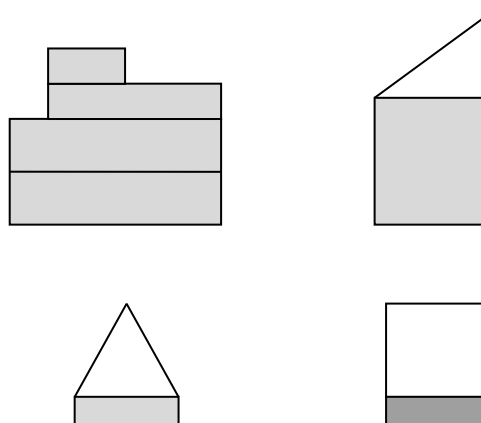
#### НЮАНС



#### СИММЕТРИЯ



#### АСИММЕТРИЯ



---

**ТЯЖЕСТЬ**

**ЛЕГКОСТЬ**

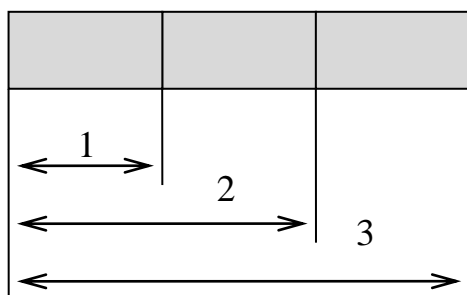
---

### Пропорции

**Пропорции** выражают количественную взаимосвязь частей и целого и выступают в виде математических отношений.

**Арифметические (модульные) отношения** - взаимосвязь частей и целого выражена повторением единого размера:  $(a-b): (b-c): (c-d)...$

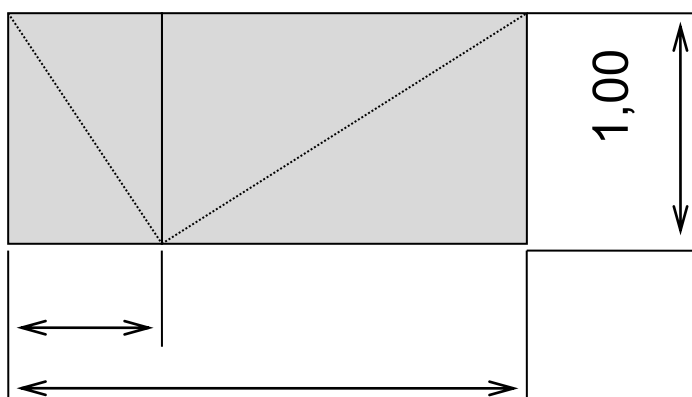
*Модульные пропорции часто применяют при разработке унифицированного оборудования.*



**Геометрические пропорции** - геометрическое подобие членов и форм:  $a:b=b:c$ .

*Геометрические пропорции часто применяются при проектировании промышленных изделий и помещений: при этом достигается соразмерность длины, ширины, высоты.*

**Золотое сечение** - частный случай геометрической пропорции, образуется при сочленении двух величин, отношение между которыми выражается дробью 0,618. С достаточной точностью “золотое сечение” дают отношения чисел 3:5, 5:8, 8:13, 13:21 и т. д.



0,618

$\sqrt{5}$

*“Золотое сечение” находит применение при проектировании станков, промышленного оборудования. Формат книг, листов бумаги, многих картин совпадает с “золотым сечением”. Закон находит распространение в жизни: строение человека, многих животных и даже галактики соответствует ему.*

При проектировании следует использовать систему предпочтительных чисел и пропорций. В России утвержден ГОСТ 8032-80, устанавливающий ряды предпочтительных чисел на основе геометрической прогрессии (табл.3.1).

При проектировании предпочтительны отношения, которые содержат числа, оканчивающиеся на 0, 2, 5, 8, затем числа, оканчивающиеся на 3, 4, 6 и 7, затем - на 1 и 9. Допустимая величина отклонения - 0,03 % (не воспринимается глазом).

Семейство пропорций подбирается так, чтобы охватывал возможно меньший по численности ряд предпочтительных пропорций.

Таблица 3.1

### Ряды предпочтительных чисел

R5	О с н о в н ы е R10	р я д ы R20	R40	Допустимое округление
1,0	1,00	1,00	1,00	
			1,06	1,05
		1,12	1,12	1,10
			1,18	1,15 и 1,20
	1,25	1,25	1,25	1,20
			1,32	1,30
		1,40	1,40	
			1,50	
1,6	1,60	1,60	1,60	1,50
			1,70	
		1,80	1,80	
			1,90	
	2,00	2,00	2,00	
			2,12	2,10
		2,24	2,24	2,20 и 2,25
			2,36	2,35 и 2,40
2,5	2,50	2,50	2,50	



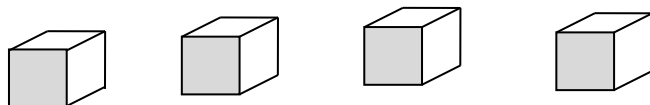
			2,65	2,60
		2,80	2,80	
			3,00	
	3,15	3,15	3,15	3,00 и 3,20
			3,35	3,40
		3,55	3,55	3,50 и 3,60
			3,75	3,80
4,0	4,00	4,00	4,00	
			4,25	4,20
		4,50	4,50	
			4,75	4,80
	5,00	5,00	5,00	
			5,30	
		5,60	5,60	5,50
			6,00	
	R20	R40	R80	Допустимое округление
R10				
6,3	6,3	6,3	6,30	6,00
			6,70	6,50
		7,10	7,10	7,00
			7,50	
	8,00	8,00	8,00	
			8,50	
		9,00	9,00	
			9,50	
10,0	10,00	10,00	10,00	

### Ритм

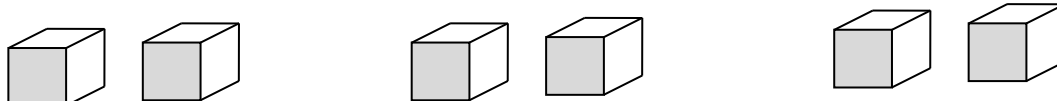
Ритмический порядок характеризует закономерное убывание или возрастание элементов формы или интервалов.

Строению дерева, листа свойственен убывающий ритм, строению раковины - возрастающий..Ритмический ряд предполагает не менее 4-5 элементов, так как 3 еще не создают впечатления закономерного повтора.

а)



б)



Метрический (простой) порядок (ряд) - расположение одинаковых форм на равных интервалах.

## Контраст и нюанс

Контрастность (значительное различие) - один из самых впечатляющих элементов композиции. Различают:

- *контраст массы* (тяжелая часть около легкой);
- *контраст формы* (острое ребро около закругленного);
- *контраст размера* (широкое-узкое, короткое - длинное);
- *контраст света* (светлая и темная полоса);
- *контраст цвета* (белая и черная полоса);
- *контраст направления* (горизонталь-вертикаль, левый-правый);
- *контраст материалов* ;
- *контраст фактуры материала* (гладкая и шероховатая, блестящая и матовая поверхности).

Диапазон контрастных отношений - от 2:1 до 20:1 - 50:1. Зрительная сопоставимость, например, размеров, форм для отношений более 50:1 благодаря особенностям восприятия исчезает. Мелкие элементы воспринимаются как отдельные детали, но не как составные части целого.

Нюанс - незначительное различие в форме, цвете и т.д. Примерный диапазон нюансных отношений лежит в пределах от 1:1 до 2:1.

С контрастом и нюансом тесно связана расчлененность формы. Членение может быть горизонтальным и вертикальным, значительным, незначительным или вообще отсутствовать. Членение может производиться полосой, канавками, валиками, ребрами жесткости, различным состоянием какого-либо свойства - фактуры, цвета, плотности массы. Расчлененная форма (кроме разделенной на две равные части) имеет соподчиненность отдельных частей.

*Примеры:*



*Средняя часть доминирует в силу своего положения.*

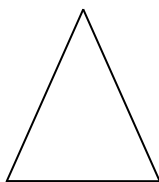


*При увеличении средней части ее доминирующее значение увеличивается.*

## Симметрия и асимметрия

Симметрия (греч. - соразмерность) - принцип организации элементов, при котором можно говорить об оси симметрии, центре симметрии, плоскости симметрии.

*Примеры:*



*Одна ось симметрии,*



*Три оси симметрии*

*одна плоскость  
симметрии.*

*три плоскости  
симметрии.*

*Две оси симметрии,  
две плоскости  
симметрии.*

*Четыре оси  
симметрии,  
четыре плоскости  
симметрии.*

Асимметрия - отдельные элементы композиции лишены своей связующей - оси симметрии; работа над асимметричной формой достаточно сложная, сводится к соблюдению композиционного равновесия.

Человеческое тело - дисимметрично. Это следует учитывать при разработке компоновки оборудования:

- органы управления располагают, как правило, на правой стороне;
- наиболее важные индикаторы, требующие постоянного внимания, располагают в верхней левой части панели;
- ручной инструмент изготавливается под правую руку.

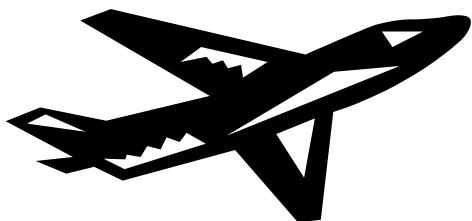
### **Статичное и динамичное построение формы**

Статичное и динамичное построение формы тесно связано с симметрией и асимметрией.

Статичная форма характеризуется уравниванием объемов, горизонтальным и вертикальным линейным построением, нейтральным ритмом элементов, обычно связана с симметрией.

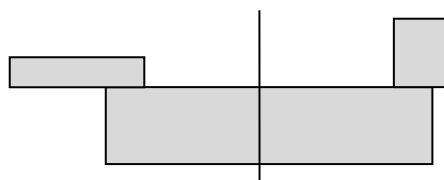
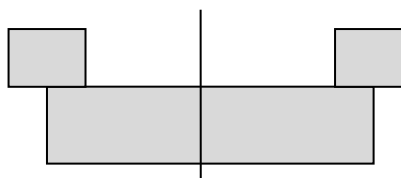
Динамичная форма характеризуется диагональной направленностью доминирующих линий, изменяющимся ритмом расположения элементов, асимметрией.

*Конус и равнобедренный треугольник динамичны по природе летящая птица, рыбы, в технике - самолеты, автомобили имеют динамичную форму.*



При проектировании необходимо обеспечить достижение следующих свойств и качеств композиции:

- гармоничной целостности;
- композиционного равновесия (все элементы формы сбалансированы между собой);



- единства характера формы (форма изделия может быть нейтральной и острохарактерной);
- масштабности (соразмерность изделия размерам человека);
- использование возможностей пластики и светотеневой структуры.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### МАТЕРИАЛЫ, ЛАКИ, ПОКРЫТИЯ

**Основные конструкционные материалы** - металлы, их сплавы, пластмассы, силикаты, древесина.

**Металлы и сплавы:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, медь, алюминий, цинк и т.д.

**Пластмассы:** полиэтилен, винипласт, полистирол, оргстекло, второпласт, древесно-слоистые пластики.

Таблица 4.1

#### Физико-механические свойства органических стекол

Показатель	СОЛ / СТ-1		
	Температура, °С		
	-60	20	80
Разрушающее напряжение, МПа:			
при растяжении	141/144	77,5/83	20,5/34
при статическом изгибе	154/183,5	119/101	39/42
Относит. удлинение при разрыве, %	3,3/3,9	23,2/20	44/60
Модуль упругости при растяжении, МПа	-	3060/3090	1140/1620
Ударная вязкость, кДж/кв.м	28,5/31,4	26,5/33,	36,8/49,
Твердость, НВ	-	21,1/23,7	-

Таблица 4.2

**Размеры и физико- механические свойства стеклопластиков**

Наименование	Длина	Ширин	Толщ.	Водопоглощение через 24 ч, %	Предел прочн., МПа растяж/сжат/ изгиб	Удельн. ударная вязкость кДж/м2	Тверд НВ
Полиэфирн. волнистый	до 6000	>950	1,5;2; 2,5	1,5	60 /90/ 130	40...140	50...80
КАСТ-В	2400	600- 1200	0,5..... .7	0,1..0,8	230/ 95/ 120	200 ...250	20 ...110
СВАМ	до 1000	<500	0,5- 3,5	0,05	450 /400/ 700	240 ...300	20... 52
4В				0,2	80 /100/ 120	50 -100	130
4С				0,2			
НС				0,2	500 /200/ 250	350-500	140

Таблица 4.3

**Некоторые породы древесины, их характеристика**

Цвет	Возможность обработки	Виды декорирования	Прочность
<i>Сосна</i>			
Светлая, красно- бурое ядро	Полируется, протравливается посредственно, легко обрабатывается В столярно-мебельном, фанерном производстве.	Монументальная резьба, отделка	Средне усыхает, прочная
<i>Дуб</i>			
Светлая за- болонь, темное ядро	Средне полируется, хо- рошо окрашивается, легко обрабатывается	Резьба, токарная об- работка, инкрустация, морение	Умеренно коробится, очень прочная
В производстве художественных изделий, мебельном, столярном, паркетном.			
<i>Береза</i>			
Светлая	Имитируется под орех, красное дерево, клен, легко обрабатывается прокрашивается	Мозаичные работы, токарная обработка	Умеренно коробится, усыхает, прочная
<i>Липа</i>			
Белая дре-	Хорошо протравлива-	Резьба,	Сильно усыхает,

весина с розовым оттенком	ется, обрабатывается, плохо окрашивается	токарная обработка	средней прочности
---------------------------	--	--------------------	-------------------

В мебельном, производстве художественных изделий.

**Основные покрытия** - лакокрасочные и пластмассовые органические, гальванические и стеклоэмалевые, декоративно-конструкционные пластмассы, облицовочно-декоративные материалы и покрытия, декоративно-отделочные пленки, искусственная кожа, линолеум, обои, декоративная древесина.

### ***Лакокрасочные и пластмассовые покрытия***

Для покрытия приборов используют приборные эмали, для станков - нитроэмали, изделий культурно-бытового назначения (холодильников, пылесосов, светильников) - полиакриловые эмали (АК-1102, АК-171, В-АС-1102), эпоксидные, водоразбавляемые и порошковые краски.

Таблица 4.4

### **Лаки, их характеристика и применение**

Цвет	Время высых.,ч	Расход лака,г/кв.м	Способ окраски
<i>Лак масляно-смоляной 4с</i>			
№ 489	36	200	Кистью,тампоном

Для внутреннего покрытия по дереву светлых пород и масляным краскам светлых тонов. Не рекомендуется для материалов, содержащих активную известь.

<i>Пентафталевый № 170</i>			
Св.-коричневый	72	180	Кистью, распылителем

Для разведения эмалей и лаков при лакировке покрытий по дереву, металлу, масляной краске. Запрещается для наружных работ.

<i>Масляный № 331 "Мороз"</i>			
Св.-желтый	24	185	Кистью, распылителем

Декоративная отделка окрашенных металлических и деревянных изделий. Запрещается для наружных работ.

<i>Лаки спиртовые</i>			
№ 31 желтый	№ 34 золотистый	№ 35 огненный	№ 38 малиновый
№ 39 фиолетовый	№ 40 синий	№ 41 голубой	№ 45 зеленый
	2	130	Ватным тампоном, кистью

Покрытие изделий из стекла и металла. Запрещается применять для изделий, подвергающихся действию влаги.

#### *Лаки нитроцеллюлозные и этилцеллюлозные*

№ 951 бесцветный	№ 955 черный	№ 956 красный	№ 959 зеленый
№ 964 синий	№ 936 алюминиевый	№ 888 св. серый	
	0,3	250	Ватным тампоном, кистью

Декоративные покрытия изделий из металла, бумаги, стекла. Запрещается применять для наружных покрытий.

---

#### *Гальванические и стеклоэмалевые покрытия*

Распространено:

- никелирование - полублестящее, блестящее, черное; используется для защиты от коррозии деталей оптических приборов, автомобилей, холодильников, велосипедов и т.д.;
- хромирование - наиболее износостойкое и твердое - защитно-декоративное, твердое, черное, агатовое (дымчатое темно-синее), холодное, пористое; хромируются арматура транспортных средств;
- меднение - в качестве промежуточного слоя при хромировании;
- серебрение - в защитно-декоративных целях на электродетали, радиоприборы, зеркала, фары, столовые приборы, ювелирные изделия;
- золочение - в ювелирном деле, часовом производстве;
- цинкование - для предохранения от коррозии посуды, изделий, работающих в условиях влажного воздуха;
- кадмирование - в резьбовых и тонких деталях, дорогое;
- лужение оловом - безвредно для живых организмов, применяется для оборудования пищевой промышленности;
- оксидирование (окисление поверхностных слоев металлических изделий) используется в тех случаях, когда требуется сохранить первоначальные размеры - при отделке оптических приборов, оружия ;
- анодирование - для декоративной отделки изделий из цветных сплавов.

#### *Декоративно-конструкционные пластмассы*

Основные виды: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид ПВХ, полистирол, органическое стекло, винипласт, поликарбонаты, полиформальдегид, теплостойкие конструкционные пластмассы, стеклопластики и т.д.

#### *Декоративно-отделочные материалы*

Поливинилхлоридные пленки, искусственная кожа (атобим, текстовинит, новинит, дерматин), линкруст.

#### *Облицовочно-декоративные материалы*

Декоративный бумажно-слоистый пластик (ДБСП), декоративный фанеропластик, микрофанера, фанеропленка рулонная, фанеропленка прессованная, фанеростекловинит, стекловин, рулонный декоративный стеклопластик, стемалит, марблит, древесно-стружечные и древесно-волокнистые облицовочные плиты, линолеумы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКА ИДЕЙ

#### **Упорядоченный поиск (применение теории решений)**

**Цель** - решить задачу проектирования с логической достоверностью, исключая возможность произвольного выбора.

##### ***План действий***

1. Выявить компоненты задачи:
  - переменные, которыми проектировщик может распоряжаться по своему усмотрению (факторы решения или параметры проектирования);
  - переменные, которые не зависят от воли проектировщика (факторы среды и др.);
  - переменные, определяемые проектом (цели проекта);
  - определить значение всех переменных (их важность).
2. Выявить зависимости между переменными.
3. Выявить ограничения (предельные значения) всех переменных.
4. Меняя факторы решения, определить в каждом случае результат.
5. Выбрать такие факторы решения, при которых достигается оптимальный вариант проекта.

#### **Выявление визуальных несоответствий**

**Цель** - определить направления, по которым должен идти поиск путей совершенствования художественно-конструкторского решения.

##### ***План действий***

1. Изучить образцы и (или) фотографии существующих изделий.



2. Определить очевидные несоответствия и противоречия в компоновке и назначении деталей конструкции.

*Пример: в мотоцикле обнаружены следующие визуальные противоречия: кривизна крыльев не повторяет форму колес, вертикальное положение цилиндра при наклонном положении остальных деталей, высокое положение сиденья и низкое - коробки передач при наличии открытого пространства между ними.*

3. Определить причины несоответствий и доказать целесообразность изменения художественно-конструкторского решения.

4. Предусмотреть пути ликвидации несоответствий и способы приведения конструкции в соответствие с условиями эксплуатации.

### **Классификация проектной информации**

**Цель** - разделить проектную проблему на поддающиеся решению части.

#### ***План действий***

1. Исследовать проектную ситуацию, записать на отдельной карточке каждую единицу информации о ней (из публикаций, опросов, наблюдений);

*Пример: Анализ автомобильного сиденья проводится во время поездок на большие расстояния по плохим и хорошим дорогам, в автомобилях разного типа, интервьюируются водители, коммивояжеры. Выявляются факторы: типы поездок, типы водителей, варианты размеров тела человека, действия водителя, пассажира, позы, вибрации, тепло, трение, конструкция автомобиля, применяемые материалы, внешний вид и т.д.*

2. Индексировать информацию, разбить проблему на части с целью последовательной или параллельной работы над ними.

3. Пересмотреть классификацию еще раз.

### **Мозговая атака**

**Цель** - стимулировать группу лиц к быстрому генерированию большого количества идей.

#### ***План действий***

1. Отобрать группу лиц для генерации идей.

2. Ввести правило, запрещающее критиковать любую идею, какой бы “дикой” она ни казалась. приветствовать любую идею. Участники могут комбинировать или усовершенствовать идеи, предложенные другими.

3. Зафиксировать идеи и затем дать им оценку.

*Быстрота - важнейший фактор. Создание психологической атмосферы доверия, когда члены группы могут высказываться откровенно. Мозговая атака - чрезвычайно быстрый способ генерирования необходимого разнообразия идей, которое может послужить основой для серьезного поиска решений: шесть человек могут за полчаса выдвинуть до 150 идей.*

## **Синектика**

**Цель** - направить спонтанную деятельность мозга и нервной системы на исследование и преобразование проектной системы.

### **План действий**

1. Тщательно подобрать группу специалистов для ”отдела разработок” (2-3 специалиста, представляющие разные профессии и научные дисциплины и 2-3 работника основной профессии).

2. Предоставить группе возможность попрактиковаться в использовании аналогий для ориентирования спонтанной активности мозга и нервной системы. Используются аналогии:

- прямые (находят в биологических системах);
- субъективные (проектировщик представляет себя на месте объекта, моделирует свои действия);
- символические (поэтические метафоры, отождествление характеристик одного объекта с характеристиками другого - *дерево* решений, *головка* молотка);

3. Передать группе сложную проблему и предоставить достаточное время для их решения.

4. Предоставить результаты работы заказчику для оценки.

## **Ликвидация тупиковых ситуаций**

**Цель** - найти новые направления поиска, если очевидная область поиска не дала приемлемого решения.

### **План действий**

Несколько вариантов:

1. Имеющееся неудовлетворительное решение или его части преобразовать (использовать по-другому, приспособить, модифицировать, усилить, ослабить, заменить, перекомпоновать, обратить, объединить).

2. Поиск новых взаимосвязей между частями имеющегося неудовлетворительного решения.

*Пример: в целях усовершенствования телефонного аппарата дизайнер сопоставит взаимные отношения трубка - диск, микрофон - наушник, шнур - диск, аппарат и столик и т.д.*

3. Переоценка проектной ситуации.

*Пример: Дж.К.Джонс предлагает поставленному в тупик проектировщику написать предложение, характеризующее затруднение, и заменить в нем слова синонимами. “Допуски вызывают несовмещение двух поверхностей”. Замена “несовмещение” на “зазор” наводит на мысль о необходимости предусмотреть специальный зазор. Замена “поверхность” на “плоскость” приводит к мысли о возможности изготовления неплоских поверхностей.*

## **Морфологические карты**

**Цель** - расширить область поиска решений проектной проблемы.

### **План действий**

1. Определить функции, которые приемлемый вариант изделия должен быть способен выполнять. Выбранные функции должны быть достаточно независимыми, существенные функции не должны быть упущены. Данные функции записать в вертикальный столбец таблицы.
2. Перечислить на карте широкий спектр частичных решений, т.е. альтернативных средств осуществления каждой функции. Частичные решения записать в горизонтальную строку таблицы.
3. Выбрать по одному приемлемому частичному решению для каждой функции (ломаная линия на карте).

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

### **РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОВЕДЕНИЮ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА**

**Патентные исследования** - это процесс научного, инженерно-технического, а также юридического поиска и анализа патентной информации, который осуществляется на всех этапах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и направлен на создание предпосылок для творческого решения задач при оптимальных временных и материальных затратах.

**Патентная документация** - совокупность документов, составленных в соответствии с существующими в государствах патентными законодательствами, устанавливающих факты наличия открытий, изобретений, промышленных образцов и полезных моделей. Патентная документация об изобретениях включает описание изобретения, официальные информационно-библиографические издания патентных ведомств, заявки на изобретения.

**Источники поиска:** промышленные каталоги, каталоги выставок и ярмарок, научно-технические журналы, ежегодные систематическо-нумерационные указатели авторских свидетельств и патентов, официальные бюллетени, издаваемые ведомствами по изобретательству различных стран, издания ЦИИИПИ, отраслевые реферативные журналы, журналы зарубежных промышленных фирм, издания зарубежных информационных фирм, издания “Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки”, “Изобретения за рубежом”. Многие библиотеки имеют фонды промышленных образцов в виде микрофильмов информационно-библиографических изданий патентных ведомств.

В настоящее время большинство стран, в том числе и Россия, применяют МКИ - международную классификацию изобретений. МКИ является пятиступенчатой системой, которая вследствие иерархичности построения хорошо обозрима. Рубрики имеют 5 ступеней подчинения и по содержанию

составляют “пирамуку понятий” , которая включает 8 разделов, 116 классов, 614 подклассов, 6461 группу, 45069 подгрупп. МКИ учитывает возможность классификации изобретений как по отраслевому принципу, так и по функциональным.

*Разделы МКИ:* А- удовлетворение жизненных потребностей человека;

В - различные технологические процессы;

С - химия и металлургия;

Д - текстиль, бумага;

Е - строительство;

Ғ - прикладная механика, освещение, отопление;

двигатели и рабочие машины; оружие и боеприпасы;

Г - физика;

Н - электроника.

Разделы делятся на *классы*, обозначаемые двумя арабскими цифрами от 01 до 99. Классы делятся на *подклассы*, обозначаемые буквами латинского алфавита, начиная с В.

*Пример:* А41Д - верхняя одежда и принадлежность к ней.

Подклассы делятся на *группы*, индекс которых включает число, обычно нечетное, и символ 00, поставленный через косую черту ( 27/00 ). Индекс *подгруппы* - также цифры.

Степень соподчиненности подгрупп группе для удобства использования (наглядности) отмечается точками. Если же подгруппа подчинена другой подгруппе, ей предшествует две точки.

*Пример:* Группа А41Д1/00 Предметы верхней одежды

подгруппа 1/02 . Куртки, пиджаки

1/06 . Брюки

1/08 . . для спортивных целей

Заголовки разделов и классов носят условный характер, в то же время наименование каждого подкласса полностью раскрывает его содержание.

Замечание: патентный поиск на одно наименование изделия порой приходится проводить , обрабатывая информацию сразу из нескольких разделов. Например, светильник - может быть в разделе А (удовлетворение потребностей человека), Ғ (освещение), Н (электроника).

### **Процедура поиска:**

1 этап. Определение предмета поиска. Разработчик, ознакомившийся предварительно с системами классификации изобретения и особенностями рубрик, конкретизирует предмет поиска.

2 этап. Установление круга стран.

3 этап. Выбор временного интервала поиска.

4 этап. Просмотр и отбор описания изобретений.

Работу следует начинать с выявления с помощью АПУ (алфавитно-предметного указателя) наиболее близких к теме рубрик. Затем по МКИ уточняются разделы, классы, группы.

Патентные исследования начинаются на стадии прогнозирования, планирования и продолжаются на всех этапах разработки изделий, начиная от обоснования темы, заканчивая серийным производством и внедрением объекта разработки.

При большом объеме информации необходимо ориентироваться на достижения той страны, в которой данная отрасль находится на высоком уровне. Труд дизайнера только тогда можно считать эффективным, когда результатом его является создание изделий (машин, механизмов, приборов и т.д.), обладающих преимуществом по сравнению с известными в мировой практике.

### ***Особенности патентной документации разных стран***

Неоднородный характер патентной документации различных стран затрудняет патентные исследования. Для того, чтобы успешно и с наименьшими затратами времени проводить патентные исследования, необходимо принимать во внимание особенности патентной документации каждой страны. 11 стран (Россия, США, Япония, Швейцария, Норвегия, Швеция, Болгария, Югославия, Испания, Аргентина, Колумбия) публикуют изображения промышленных образцов. Многие страны дают лишь краткие библиографические сведения без фотографий, что затрудняет работу дизайнера.

Россия. Госкомитет изобретений с 1970 г. официально стал использовать МКИ.

Германия. Следует работать с национальной классификацией изобретений, алфавитно-предметным указателем к схеме классификации изобретений Германии. По МКИ - с 1975 г. Поиск патентов проводить с помощью еженедельного бюллетеня "Patentblatt".

США. Используют МКИ. Целесообразно использовать издания "Изобретение за рубежом".

Франция. Патентное ведомство Франции стало применять МКИ с 1957 г. Использовать еженедельное информационно-библиографическое издание "Listes".

Швейцария. Пользоваться ежегодно-выпускаемым "Jahreskatalog", который включает систематическо-нумерационный указатель выданных патентов. С 1969 г. патенты фиксируются по МКИ.

Великобритания. Применяется национальная классификация изобретений.

Определенную трудность представляет использование патентной документации стран Востока: описания изобретений здесь не публикуются или

выходя с опозданием на несколько лет; однако изучение патентной документации необходимо в связи с большими экспортными поставками. Поможет в этом книжный каталог.

При патентоведческих исследованиях необходимо соблюдать патентную чистоту; неучет юридических изменений или самих документов может привести к нарушению прав патентообладателей, и, следовательно, к большим материальным санкциям и уходу с иностранного рынка.