

**И. К. Корнилов**

# **ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ**

**УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ ДЛЯ ВУЗОВ**

**2-е издание, исправленное и дополненное**

**Книга доступна в электронной библиотеке [biblio-online.ru](http://biblio-online.ru),  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

**Москва ■ Юрайт ■ 2019**

УДК 62:18(075.8)  
ББК 30.18я73  
К67

**Автор:**

**Корнилов Иван Константинович** — кандидат технических наук, доктор социологических наук, профессор Московского политехнического университета.

**Рецензенты:**

*Ефремов Н. Ф.* — доктор технических наук, профессор кафедры технологии и управления качеством в полиграфическом и упаковочном производстве Московского политехнического университета;

*Сокольникова Н. М.* — доктор педагогических наук, профессор, декан факультета дизайна Московского государственного гуманитарного университета имени М. А. Шолохова, член Союза дизайнеров России.

**Корнилов, И. К.**

К67 Основы технической эстетики : учебник и практикум для вузов / И. К. Корнилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 158 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-12004-2

В учебнике и практикуме приведены сведения об истории и теоретических основах технической эстетики, раскрыты основные направления развития эргономики.

*Для студентов высших учебных заведений и специалистов, интересующихся вопросами, связанными с промышленным дизайном.*

УДК 62:18(075.8)  
ББК 30.18я73



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-534-12004-2

© Корнилов И. К., 2010  
© Корнилов И. К., 2019, с изменениями  
© ООО «Издательство Юрайт», 2019

# Оглавление

<b>Предисловие .....</b>	<b>5</b>
<b>Введение.....</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1. Инженерное дело и эстетика .....</b>	<b>10</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>14</i>
<i>Литература .....</i>	<i>14</i>
<b>Глава 2. Техническая эстетика и дизайн: основные понятия и определения.....</b>	<b>15</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>20</i>
<i>Литература .....</i>	<i>20</i>
<b>Глава 3. История дизайна.....</b>	<b>21</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>26</i>
<i>Литература .....</i>	<i>27</i>
<b>Глава 4. Композиция в технике .....</b>	<b>28</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>37</i>
<i>Литература .....</i>	<i>38</i>
<b>Глава 5. Связь технической эстетики с проектированием.....</b>	<b>39</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>46</i>
<i>Литература .....</i>	<i>46</i>
<b>Глава 6. Социальные аспекты эстетики и проектирования .....</b>	<b>47</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>51</i>
<i>Литература .....</i>	<i>52</i>
<b>Глава 7. Эргономика как научное направление .....</b>	<b>53</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>63</i>
<i>Литература .....</i>	<i>64</i>
<b>Глава 8. Антропометрические измерения .....</b>	<b>65</b>
<i>Вопросы и задания.....</i>	<i>69</i>
<i>Литература .....</i>	<i>69</i>

<b>Глава 9. Надежность работы человека (человеческий фактор) .....</b>	<b>70</b>
<i>Вопросы и задания</i> .....	86
<i>Литература</i> .....	86
<b>Глава 10. Возможности человека.....</b>	<b>88</b>
<i>Вопросы и задания</i> .....	96
<i>Литература</i> .....	96
<b>Глава 11. Социотехнические системы: распределение функций между человеком и машиной .....</b>	<b>97</b>
<i>Вопросы и задания</i> .....	103
<i>Литература</i> .....	103
<b>Глава 12. Функциональный подход.....</b>	<b>104</b>
<i>Вопросы и задания</i> .....	117
<i>Литература</i> .....	118
<b>Глава 13. Инженерное проектирование и человеческий фактор .....</b>	<b>119</b>
<i>Вопросы и задания</i> .....	126
<i>Литература</i> .....	127
<b>Глава 14. Проектирование производственной среды.....</b>	<b>128</b>
<i>Вопросы и задания</i> .....	138
<i>Литература</i> .....	138
<b>Заключение.....</b>	<b>139</b>
<b>Итоговые вопросы и задания для самостоятельной работы .....</b>	<b>142</b>
<i>Основная литература</i> .....	147
<i>Дополнительная литература</i> .....	147
<b>Приложения .....</b>	<b>150</b>
<i>Приложение 1. Иллюзии восприятия размера (по материалам Роджера Шепарда) .....</i>	<i>150</i>
<i>Приложение 2. Золотое сечение (по материалам Михаила Муковоза) .....</i>	<i>157</i>

# Предисловие

Материал учебного пособия по основам технической эстетики подготовлен в соответствии с магистерской программой по дисциплине «Техническая эстетика», цель которой — формирование у студентов способности к эстетическому восприятию окружающей действительности и развитие навыков проектирования технических систем с учетом эргономических факторов.

Задачи учебного курса предусматривают освоение следующих тем:

- история развития технической эстетики и ее роль в современном промышленном производстве;
- анализ основных направлений промышленного дизайна;
- знакомство с основными принципами проектирования человеко-машинных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление:

- о взаимосвязи эстетики и промышленного производства;
- основных направлениях промышленного дизайна;
- функциональном анализе систем «человек — машина — среда»;
- системном проектировании.

В пособии приводятся общие сведения о технической эстетике как науке, истории промышленного дизайна и периодах его развития, даются основные разделы эргономики и методы эргономических исследований. Особое внимание уделено социотехническим факторам, действующим в системе «человек — машина — среда».

После изложения основного материала в каждом разделе приводятся вопросы и задания, самостоятельное выполнение которых поможет студенту подготовиться к зачету или экзамену, а также соответствующий список литературы. В конце книги — вопросы и задания по всем разделам пособия и общий список основной и дополнительной литературы.

# Введение

---

В результате изучения материала учебного пособия «Основы технической эстетики» студент должен:

**знать**

- взаимосвязи между инженерным делом и технической эстетикой;
- основные направления промышленного дизайна;
- функциональный анализ систем «человек — машина — среда»;
- методы эргономических исследований;
- средства композиции;

**уметь**

- правильно оперировать основными понятиями технической эстетики (промышленного дизайна);
- использовать данные эргономических и антропометрических исследований;
- ориентироваться в разнообразной литературе по технической эстетике и эргономике;

**владеть**

- разработками методики инженерного проектирования искусственной среды с учетом человеческих факторов;
  - функциональным подходом к анализу социотехнических систем.
- 

Одной из основных потребностей человека является желание создавать красивую окружающую среду и находиться в ней. Аврелий Августин (Блаженный Августин) (354—430), философ, богослов и политик, раскрыл понятие красоты так, будто собирался написать учебник по технической эстетике: «Ничто не нравится, кроме красоты, в красоте — ничто, кроме формы, в формах — ничто, кроме пропорций, в пропорциях — ничто, кроме числа».

Составляя теоретическую основу дизайна, техническая эстетика изучает его общественную природу и закономерности развития, принципы и методы художественного конструирования, проблемы профессионального творчества и мастерства художника-конструктора (дизайнера). Основные разделы тех-

нической эстетики — *общая теория дизайна и теория художественного конструирования*.

Общая теория дизайна изучает его социальную сущность, условия возникновения, историю, современное состояние и перспективы развития, взаимосвязь дизайна с искусством, техникой и культурой в целом, вопросы эстетики и предметной среды; формулирует требования технической эстетики к промышленной продукции, определяет методы комплексной оценки и прогнозирования технико-эстетических показателей качества промышленной продукции, а также принципы формирования оптимального ассортимента товаров, отвечающего задачам создания гармоничного предметного мира.

Теория художественного конструирования устанавливает место художественного конструирования в общей структуре процесса проектирования, его типологические особенности, исследует закономерности творческого мышления художника-конструктора и определяет средства и методы его профессиональной деятельности.

Существенной частью теории художественного конструирования является *теория формообразования и композиции промышленных изделий*. Законы формообразования раскрывают связи формы изделия с его конструкцией, материалом, технологией изготовления и функцией, выявляют исторические тенденции изменения формы и стиля изделия. Теория композиции исследует закономерности и профессиональные методы создания целостной, гармоничной формы. Основные категории композиции: объемно-пространственная структура, тектоника, пластика (пластичность), средства гармонизации (пропорции, ритм, контраст, нюанс).

На основе анализа проектно-конструкторской деятельности разрабатывается *методика художественного конструирования*, служащая руководством для практической работы. Методика содержит описание принципов и средств профессиональной творческой деятельности художника-конструктора, форм представления проектов, опыта выполнения образцовых работ. Особый раздел технической эстетики составляет разработка основ художественно-конструкторского образования: преподавательских (вводных, подготовительных) курсов, содержания и структуры учебных дисциплин, методики развития профессионального мышления и навыков.

Тесная связь технической эстетики с социальной практикой приводит к тому, что статус этой дисциплины оказывается различным в разных социальных условиях. Современное общество, с одной стороны, вынуждено развивать техническую эстетику и использовать ее достижения, так как они непосредственно влияют на конкурентоспособность практически всех отраслей промышленности. С другой стороны, конкурентный характер экономики часто препятствует последовательному и планомерному использованию данных технической эстетики, а законы рекламы нередко толкают художественно-конструкторскую мысль к созданию вещей, в которых модный внешний вид скрывает устаревшую конструкцию.

Формирование условий для возникновения дизайна и его теории связано с эпохой разделения и обособления сфер техники и искусства, с распадом ремесленного и становлением промышленного производства. При этом предметный мир постепенно утрачивал единство, становился все более разнородным и эклектичным: художественная ценность признавалась лишь за произведениями искусства, а техническая функция закреплялась за продуктом промышленного производства. Однако на рубеже XIX—XX вв. возникает представление о собственной красоте машин и технических сооружений. Одновременно осознается необходимость упорядочения и перестройки всего предметного мира на основе принципов гармонизации. Под влиянием этих идей во многих странах зародилось движение за единство искусства и техники, возникли художественно-промышленные союзы, сформировались творческие группы и школы.

В России проблемы технической эстетики впервые были осмыслены и получили достаточно глубокую и четкую разработку в начале 1920-х гг. 16 октября 1920 г. вышло постановление о создании при Высшем совете народного хозяйства (ВСНХ) художественно-производственной комиссии, на которую возлагалось руководство всей художественной деятельностью в промышленности. С организацией Высших государственных художественно-технических мастерских (ВХУТЕМАС) развернулась деятельность «производственников», ставивших своей целью слить искусство с производством, перестроить жизнь по законам красоты (художники В. Е. Татлин, А. М. Родченко, Л. М. Лисицкий, архитектор М. Я. Гинзбург, братья Веснины и др.). Одновременно велись исследования в области научной



организации труда (А. К. Гастев), закладывались основы эргономики.

В последующие годы по мере развития отечественной индустрии теоретические представления об использовании методов художественного конструирования в промышленности обогащались опытом работ в области судостроения, автомобилестроения, железнодорожного транспорта и других отраслей.

# Глава 1

## ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО И ЭСТЕТИКА

Одним из первых отечественных ученых, которые подняли вопрос о необходимости внесения изменений в систему подготовки инженеров, был Александр Иванович Половинкин (1937—2018), который в своей книге «Основы инженерного творчества» ввел специальную главу — «О роли красоты в инженерном творчестве и эстетической подготовки инженера».

Понятие *эстетики* неразрывно связано с понятием *красоты*. В некоторых словарях красота определяется как совокупность качеств объекта, доставляющих человеку эстетическое наслаждение. Известный русский ученый и писатель, автор таких популярных книг, как «Туманность Андромеды», «Лезвие бритвы», «Час быка», «Таис Афинская», Иван Антонович Ефремов (1907—1972) дал, на наш взгляд, наиболее емкое определение понятию красоты как *«наивысшей степени целесообразности, степени гармоничного соответствия и сочетания противоречивых элементов во всяком устройстве, во всякой вещи, во всяком организме»* (цит. по [1]).

---

**Эстетика** (от греч. *aisthetikos* — чувствующий, чувственный) — философская дисциплина, изучающая природу всего многообразия выразительных форм окружающего мира, их строение и модификацию. Эстетика ориентирована на выявление универсалий в чувственном восприятии выразительных форм реальности. В широком смысле — это универсалии строения произведения искусства, процесса художественного творчества и восприятия, универсалии художественно-конструкторской деятельности вне искусства (дизайн, промышленность, спорт, мода), универсалии эстетического восприятия природы.

**Красота** — свойство объекта или явления действительности, которое отражается в человеческом сознании и переживается им, вызывая чувство удовольствия, наслаждения, страсти.

---

В красоте окружающей среды можно выделить три определяющих направления:

- красота природы,
- красота искусства и
- красота изделий.

Создание красивой окружающей среды — одна из основных потребностей человека. Восприятие красоты можно разделить на *внутреннее* и *внешнее*. Внутреннее восприятие красоты связано с внутренней эстетической культурой, определяется и определяет красоту мыслей и поступков человека, внешнее — с внешней эстетической культурой человека, в том числе и с его эрудицией.

Эстетическое воспитание в процессе обучения осуществляется одновременно по трем направлениям:

- 1) участие человека в разработке и создании красоты окружающей среды, связанное с активным творческим процессом у самого субъекта обучения;
- 2) обучение через восприятие оригиналов красоты;
- 3) обучение через восприятие копий красоты («суррогатное» обучение).

Если человек не прошел в процессе познания окружающей действительности через самостоятельное участие в творческом процессе, а лишь через пассивное восприятие красоты с помощью вышеуказанных второго и третьего направлений, то его способности как к созданию, так и к восприятию красоты будут находиться на низком уровне. Наиболее ярким подтверждением этого являются фактически все разновидности так называемой массовой культуры.

Противоречия, возникшие при создании красоты в искусственной среде, неразрывно связаны с историей техники и промышленного производства (более подробно о периодах развития техники см. [2]). Ручной труд ремесленников был индивидуальным и по-своему эксклюзивным, то есть по своей природе и в силу необходимости творческим и эстетическим. В промышленном производстве, начиная с мануфактурного способа производства, происходит отторжение работника от эстетических функций, и предельное выражение данный процесс находит при работе на конвейере, где творческое и индивидуальное начало человека сводится к нулю.

Истинной красоте всегда присуща индивидуальность. Стандартизация противопоказана творчеству, она губительна для

красоты. Ремесленник создавал изделие для конкретного заказчика с учетом его вкусов, наклонностей и даже характера. При поточном производстве такой процесс невозможен, что приводит к одинаковой форме и содержанию изделий. Можно сравнить эти два способа производства с двумя портретами — портретом, написанным художником (творцом), и портретом, созданным фотороботом. В этих примерах кроется глубинное социальное и одновременно техническое противоречие, разрешением которого, в сущности, и занимается *техническая эстетика*. Механизация и автоматизация были одной из основных причин разрыва связей человека с естественной природной средой и, как следствие, с красотой окружающего человека мира.

Нарушения в процессе эстетического воспитания современного человека связаны со следующими процессами:

- средства массовой коммуникации тиражируют (в первую очередь, Интернет и телевидение) в лучшем случае лишь копии красоты;
- за счет увеличения пассивного досуга существенно уменьшилось собственно творчество людей (в том числе и в спорте, где можно наблюдать так называемый диванный синдром — массовое увлечение зрелищем, но не собственное участие);
- промышленное производство кардинально изменило окружающую человека среду (архитектура, обряды, собственно вещи — мебель, бытовая техника и т. п.).

Все это резко уменьшило долю действительной, и увеличило долю эрзац-красоты (нем. ersatz — заменитель) в жизни людей, что привело к изменению сознания и стилю мышления. Люди практически перестали общаться ради красоты (совместное пение, чтение вслух, домашние спектакли и т. п.) Основным смыслом жизни стало не создание и наслаждение красотой, а приобретение и потребление максимального количества изделий.

Возвращаясь к дефиниции понятия красоты, можно определить *красоту технического объекта как наиболее целесообразное и функционально совершенное изделие* — именно такое изделие является наиболее красивым. Таким образом, для инженера его творческая задача сводится к поиску оптимального решения или оптимальному проектированию. Как в любом другом проекте, для принятия решения необходимо иметь стратегию или технологию (алгоритм) поиска, приводя-

щую к нахождению оптимального решения, и способы оценки (критерии) решения.

Инженер, как правило, владеет частичными знаниями о стратегии поиска и лишь частью критериев как показателей качества. Находясь в ситуации неполного знания, он вынужден обращаться к собственной интуиции и собственным представлениям о красоте. В этом случае нельзя говорить только о рациональной основе проектирования, так как в процесс решения вмешиваются чувства и эмоции автора, который, по сути, вступает в сферу иррационального мышления [2]. И эстетическое чутье (в условиях недостаточной, неполной информации) становится особенно важным, поэтому *наилучшие решения будут принадлежать специалистам с развитой эстетической культурой*. Казалось бы, профессиональный дизайнер должен лучше справиться с подобной задачей, но даже прекрасный художник без инженерной подготовки не сможет создавать эстетически совершенные технические системы.

---

История сохранила для нас имена гениальных создателей красоты: итальянский художник, инженер, ученый Леонардо да Винчи (1452—1519); итальянский скульптор, художник, архитектор, поэт и мыслитель Микеланджело Буонарроти (1475—1564); французский инженер Александр Гюстав Эйфель (1832—1923); русский инженер и ученый Владимир Григорьевич Шухов (1853—1939) и многие другие.

---

Красоту изделий, как и культуру человека, можно подразделить на два вида — *функциональную* (внутреннюю) и *декоративную* (внешнюю). Функциональная красота базируется на законах науки и техники, которые должен знать инженер. Декоративная — на законах психофизического, образного воздействия на людей, которые должен знать дизайнер. На стыке функциональной и декоративной красоты находится условная граница деятельности инженеров и дизайнеров.

Примерами функциональной красоты изделий для инженера могут являться [1]:

- изделия, имеющие форму шара, — это минимальное соотношение объема и площади поверхности;
- современное колесо велосипеда — спицы работают на растяжение, а воздух в шинах позволяет распределить внешнюю нагрузку по всему периметру.

## Вопросы и задания

1. Приведите примеры различных видов красоты на базе разных отраслей науки и промышленности, занимающихся созданием объектов, обладающих красотой.
2. Приведите примеры признаков внешней и внутренней культуры поведения людей.
3. Приведите примеры эстетического воспитания людей.
4. Приведите примеры признаков внешней и внутренней красоты промышленных объектов.
5. Подумайте, как создать красивые, удовлетворяющие индивидуального потребителя вещи в условиях автоматизированного производства.
6. Приведите примеры функционально совершенных изделий.
7. Может ли сочинение и исполнение музыки, стихов, танцев, а также живопись и другие виды искусства помочь творческим процессам в науке и технике?

## Литература

1. *Половинкин А. И.* Основы инженерного творчества : учеб. пособие для студентов вузов. — М. : Машиностроение, 1988. — 368 с.
2. *Корнилов И. К.* Основы инженерного дела : учеб. пособие. — М. : МГУП, 2001. — 108 с.
3. *Повилейко Р. П., Левицкий Л. В.* Человек. Машина. Красота. Техническая эстетика. Проблемы и практика. — Новосибирск, 1969. — 200 с.
4. Эстетика : словарь. — М. : Политиздат, 1989. — 445 с.

## Глава 2

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА И ДИЗАЙН: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Техническая эстетика, являясь частью широкого понятия эстетики, определяется как наука о принципах красоты в технике и промышленности и является теоретической основой дизайна.

---

**Техническая эстетика** — теоретическая основа дизайна; научная дисциплина, изучающая социально-культурные, технические и эстетические проблемы формирования гармоничной предметной среды, создаваемой для жизни и деятельности человека средствами промышленного производства.

Техническая эстетика изучает принципы и методы художественного конструирования, проблемы профессионального творчества и мастерства художника-конструктора (дизайнера).

---

В структуру ее знаний входят [1]:

- общая теория дизайна;
- взаимодействие человека и вещей;
- требования к качеству изделий;
- методические вопросы дизайна.

Понятие «дизайн» может содержать различные виды проектирования, цель которых — формирование эстетических и функциональных качеств предметной среды. В то же время дизайн — это творческая деятельность, способная определять формальное качество предметов, производимых промышленностью. Дизайн как бы реализует, претворяет в жизнь принятые нормы (рекомендации) технической эстетики и эргономики и отличается от других областей художественного формирования предметного мира — архитектуры, декоративно-прикладного искусства — ориентацией на промышленное производство и научно-технический прогресс.