

УДК 658.512.23(075)  
ББК 30.18я7  
О-75

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:*  
*д-р техн. наук, проф. Г. А. Морозов*  
*д-р техн. наук, проф. Г. И. Ильин*

*Составитель Николай Степанович Гришин*

**О-75** Основы конструирования и технического дизайна : учебное пособие /  
сост. Н. С. Гришин; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол.  
ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 616 с.

ISBN 978-5-7882-3145-7

Всесторонне рассматриваются вопросы, связанные с разработкой, художественным конструированием и технической эстетикой, а также общие понятия конструирования технических изделий и особенности технического дизайна технологического оборудования. Исследованы как традиционные аспекты знаний дизайнера, так и специфические вопросы, возникающие при проектировании технологического оборудования, в том числе по безопасности, долговечности, экологичности и т. п., являющиеся базовой основой создания современного изделия.

Предназначено для магистрантов, изучающих курс «Дизайн технологического оборудования», а также может быть полезно для студентов и преподавателей высших технических учебных заведений и других специалистов, занимающихся разработкой технических изделий, художественным конструированием и дизайном.

Подготовлено на кафедре машин и аппаратов химических производств.

**УДК 658.512.23(075)**  
**ББК 30.18я7**

ISBN 978-5-7882-3145-7

© Гришин Н. С., составление, 2022

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2022

# Содержание

Предисловие .....	7
Введение.....	8
Глава 1. ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА И ЭСТЕТИКИ.....	11
Глава 2. ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ ПРЕДМЕТНО- ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ .....	46
Глава 3. ЭСТЕТИКА .....	64
3.1. Эстетическое как универсальная категория философского знания.....	70
3.2. Эстетические закономерности декоративно-прикладного искусства .....	76
3.3. Эстетическое формирование личности.....	85
3.4. Требования технической эстетики к промышленным изделиям .....	94
Глава 4. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ .....	102
Глава 5. АНТРОПОМЕТРИЯ.....	111
5.1. Психофизиологические возможности человеческого воздействия на СЧМ..	121
5.2. Влияние освещенности на жизнедеятельность оператора.....	123
Глава 6. ОСНОВЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ .....	129
6.1. Основные правила линейной перспективы .....	148
6.2. Ортогональное проецирование и ортогональные проекции.....	151
6.3. Способы и виды перспективных изображений .....	152
6.4. Перспектива воздушная.....	178
6.5. Семантика и пиктография .....	190
Глава 7. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИКА.....	193
7.1. Бинокулярное и монокулярное зрение.....	193
7.2. Пороги зрительного ощущения .....	204
7.3. Контрастность и нюанс.....	208
7.4. Иллюзия.....	212
Глава 8. ОСНОВЫ ЦВЕТОВЕДЕНИЯ .....	226
8.1. Общие положения .....	226
8.2. Цветовая контрастность и окружающая среда.....	256
8.3. Цвет в интерьере.....	263
8.4. Освещенность .....	275
8.5. Цвет в лакокрасочных покрытиях .....	279

Глава 9. ЭРГОНОМИКА .....	287
9.1. Предмет эргономики и ее задачи.....	292
9.2. Междисциплинарные связи эргономики .....	312
9.3. Эргономические основы проектирования техники .....	319
Глава 10. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ХУДОЖЕСТВЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	324
10.1. Принципы художественного конструирования .....	325
10.2. Методика анализа художественно-конструктивного дизайна .....	335
Глава 11. ОСНОВНЫЕ БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	360
11.1. Показатели качества и особенности условий эксплуатации машин химических производств .....	361
11.2. Требования, предъявляемые к химической аппаратуре.....	367
11.3. Требования к конструкциям аппаратов, подведомственных Ростехнадзору .....	372
11.4. Технологические требования и рекомендации .....	373
11.4.1. Технологические указания по конструированию деталей, получаемых механической обработкой .....	373
11.4.2. Технологические указания по конструированию деталей, подвергаемых термической обработке.....	374
11.4.3. Особенности конструирования термически обрабатываемых деталей .....	381
11.4.4. Конструирование деталей, подвергаемых местной (зональной) закалке .....	383
11.5. Требования к конструкции сборочных единиц.....	385
11.6. Требования к конструктивному выполнению деталей .....	386
11.7. Технологические указания по конструированию литых деталей .....	386
11.8. Соединения сваркой.....	388
11.9. Общие сведения о материалах и способах изготовления .....	390
11.9.1. Физико-механические свойства сталей и чугунов.....	391
11.9.2. Химические и электрохимические покрытия.....	393
11.10. Рекомендации по применению посадок.....	399
Глава 12. ЭЛЕМЕНТЫ КОМПОЗИЦИИ И ФОРМООБРАЗОВАНИЯ.....	403
12.1. Категории композиции .....	407
12.2. Пропорция и пропорциональность.....	414
12.3. Масштаб и масштабность.....	421

12.4. Симметрия и асимметрия, статичность и динамичность.....	424
12.5. Метрическая и ритмическая повторность .....	426
12.6. Модуль.....	438
12.7. Структура формообразования.....	445
Глава 13. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	447
13.1. Учет формообразующих факторов при проектировании изделий.....	452
13.2. Анализ существования СЧМ при проектировании .....	467
13.3. Эргономическая отработка при создании промышленных изделий .....	479
Глава 14. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЦЕССА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СРЕДЫ .....	495
14.1. Проектирование рабочего места.....	496
14.2. Проектирование промышленного интерьера .....	518
14.3. Разработка художественно-конструкторской документации.....	528
Глава 15. КОМПОНЕНТЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ДИЗАЙНЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК – МАШИНА» ....	532
15.1. Основные принципы и взаимосвязь в процессе проектирования и создания промышленных изделий .....	532
15.1.1. Стандартизация и унификация .....	535
15.1.2. Нормализация .....	543
15.2. Стадии разработки документации .....	545
15.2.1. Стадия технического предложения (предпроектного исследования) ...	549
15.2.2. Стадия эскизного проектирования .....	552
15.2.3. Стадия технического проекта .....	554
15.2.4. Разработка рабочей документации .....	555
15.3. Общие положения при разработке конструкторской документации .....	557
15.3.1. Разработка чертежей деталей.....	557
15.3.2. Разработка сборочных чертежей .....	558
15.3.3. Разработка спецификаций .....	562
15.4. Другая конструкторская документация. Изготовление чертежей общего вида.....	566
15.4.1. Габаритные чертежи .....	566
15.4.2. Монтажные чертежи .....	566
15.4.3. Чертеж общего вида.....	568
15.4.4. Электромонтажный чертеж.....	568

15.4.5. Технологическая схема .....	571
15.5. Использование промышленной графики в работе художника-дизайнера .....	574
15.5.1. Материалы и способы выполнения графических работ дизайнером....	579
15.5.2. Технические шрифты.....	590
15.5.2. Построение шрифта .....	590
15.6. Моделирование, макетирование .....	597
15.6.1. Эскизное макетирование .....	599
15.6.2. Художественно-конструктивный проект.....	604
15.6.3. Упаковка.....	608
Заключение .....	610
Литература .....	611