

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

Институт горного дела и строительства  
Кафедра ГСАиД

Утверждено на заседании кафедры  
ГСАиД

« 17 » 01 2023 г., протокол № 6  
Заведующий кафедрой ГСАиД

 К.А. Головин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению курсовой работы**  
**по дисциплине (модулю)**  
***«История и методология дизайн-проектирования»***

основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки  
54.04.01 Дизайн

с направленностью (профилем)  
дизайн

Форма обучения: очная

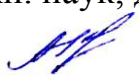
Идентификационный номер образовательной программы: 540401-04-23

Тула 2023 г.

**Разработчик(и) методических указаний**

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

\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ:

«Художественно-конструкторский анализ изделия (по вариантам).  
Эволюция формообразования изделия (по вариантам)»

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** используя изученные методы ситуационного и предпроектного анализа, дать достаточно полное представление об эволюции формообразования изделия, а также эстетической характеристике, перспективах развития формы рассматриваемого предмета.

### 1. ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Анализ задания на проектирование.
2. Обзор существующих аналогов.
3. Эволюция конструкции изделий данного класса.
4. Ретроспективный анализ формообразования.
5. Выбор прототипа.
6. Морфологический анализ конструкции.
7. Анализ современных тенденций формообразования.
8. Выбор стратегии проектирования.
9. Разработка вариантов нового формообразования.
10. Обоснование принятых решений.

### 2. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КАЧЕСТВ ПРОМЫШЛЕННОГО ИЗДЕЛИЯ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АНАЛИЗА

В стадии анализа, который лучше проводить параллельно по двум или нескольким аналогам, появляется возможность сопоставления отдельных качеств.

Особенно наглядно именно в сравнении проступают сильные и слабые стороны изделия.

Общие вопросы для выявления его потребительских качеств и последовательность анализа могут быть сформулированы следующим образом:

1. Ознакомление по различным источникам - патентным материалам, каталогам и проспектам с существующим уровнем решений, относящихся к аналогам заданного для проектирования изделия. Выявление тенденций в решениях.

2. Подбор действующих аналогов проектируемого изделия и составление подробного, охватывающего все этапы или стороны условий, описания процесса его использования.

3. Анализ функциональных требований.

3.1. Учет и оценка всех качеств, определяющих связи «человек — предмет». Сюда будут входить две группы связей: эргономические (относящиеся к форме предмета и ее восприятию) и эстетические.

3.2. Выявление связи «предмет - среда».

3.3. Выявление соответствия всех элементов формы назначению предмета.

4. Выявление соответствия формы конструктивной основе.
  - 4.1. Логика развития формы как продолжения структуры.
  - 4.2. Выявление в форме тектоники конструкции (соответствие формы тектонике).
5. Анализ соответствия материалов.
  - 5.1. Функциональное соответствие.
  - 5.2. Конструктивное соответствие.
  - 5.3. Использование декоративных возможностей материалов.
6. Анализ технологичности предмета как в отдельных элементах, узлах и деталях, так и в целом.
7. Анализ композиционного решения формы.
  - 7.1. Целостность формы.
  - 7.2. Единство характера всех элементов.
  - 7.3. Соответствие формы стилевой направленности.
8. Общее заключение по изделию.

Данный ход анализа будет достаточно общим для самых различных промышленных изделий, но это только общность позиции исследования качества. В самом же методе рассмотрения по перечисленным пунктам, в выявлении тех или других качеств будет своя специфика и конкретизация.

### **Выбор проектной стратегии**

При проектировании любого изделия необходимо определиться с выбором эффективной стратегии результативного построения данного процесса.

Чаще используются трехступенчатые проектные стратегии дизайн-процессов.

Наблюдения дизайн-процесса показали, что общая стратегия может характеризоваться следующим образом.

Начальная стадия – аналитико-исследовательская (анализ проблемы, цели, исследование аналогов, зарождение общего замысла).

Средняя стадия – проведение вариантного синтеза, оперативная сравнительная оценка, отбор функционально целесообразной и технологически приемлемой конструкции.

Заключительная стадия – окончательный выбор, детализация, контрольная авторская оценка, коррективы и аргументация решения (художественно-композиционная разработка формы дизайн-объекта).

*Таблица 1*

#### **Трехступенчатые проектные стратегии дизайн-процессов**

<b>Глазачев В.Л.</b>		
Анализ функции	Проектная идея	Генеральное решение проекта
<b>Бархин Б.Г.</b>		
Подготовительный этап	Творческий поиск	Творческая разработка

<b>Лазарев Е.Н.</b>		
Форэскиз	Предложение	Проект
<b>Другие исследователи:</b>		
Подготовка или исследование проблемы	Проектный поиск	Детальная разработка и контрольная оценка
Анализ (дивергенция)	Синтез (трансформация)	Оценка (конвергенция)
Функциональное проектирование	Технологическое проектирование	Морфологическое проектирование
Подготовительный анализ	Конструктивное преобразование	Художественная композиция
Ценность вещи	Компоновка или структура вещи	Эстетически значимая форма
Замысел	Спектр альтернатив (селекция идей)	Конкретизация и детализация решений
Концепция	Конструкция	Композиция
Смыслообразование	Структурообразование	Формообразование
Аксиология	Морфология	Синтаксис

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

#### Пояснительная записка

**Пояснительная записка должна содержать следующие элементы:** титульный лист; бланк задания; оглавление; введение; главы основной части; заключение; библиографический список; приложения.

**Титульный лист** является первой страницей пояснительной записки и заполняется по определенным правилам (см. приложение 1).

После титульного листа помещается **бланк задания**.

В **оглавлении** приводятся заголовки всех глав, параграфов и более мелких рубрик работы (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Нельзя сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации следует располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы, точку в конце заголовка не ставят. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

**Библиографический список использованной литературы** - это перечень литературных источников, использованных автором в ходе работы над темой. Библиографический список оформляется в соответствии с установленными правилами.

Существует несколько способов связи основного текста записки с описанием источника. Обычно для этой цели служит порядковый номер источника, указанного в библиографическом списке, а в основном тексте этот номер берется в квадратные скобки. При указании в основном тексте на страницу источника последняя также заключается в квадратные скобки; например: [73. С. 62], что означает: источник в списке 73, страница 62.

Вспомогательные или дополнительные материалы помещают в **приложении**. По форме приложения могут представлять собой текст, таблицы, графики, иллюстрации.

Приложения помещаются в конце пояснительной записки. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в записки более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака №), например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т.д. Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Связь основного текста с приложениями осуществляется посредством ссылок, которые употребляются со словом «смотри», например: (см. приложение 1).

Пояснительная записка к курсовой работе, как правило, содержит большое количество **иллюстративного материала**. Иллюстрации (рисунки, схемы, графики и т.п.) следует давать только там, где это действительно необходимо, они должны строго соответствовать тексту. Обязательна сквозная нумерация иллюстративного материала. На иллюстрации делаются ссылки в тексте, например: см. рис. 10. Кроме номера, иллюстрацию снабжают подрисуночной подписью, которая включает в себя: тематический заголовок и объяснение, если это необходимо. В последнем случае детали рисунка обозначают цифрами и соответствующие пояснения выносятся в подпись, например: 1 - модульная сетка, 2 - товарный знак.

#### Требования к оформлению пояснительной записки

Текст должен быть распечатан на компьютере на одной стороне стандартного листа бумаги (формата А4) через 1,5 интервала в текстовом процессоре Word for Windows. Широко используемыми шрифтами являются: Times New Roman Cyr, Courier New Cyr (кегель 14). Размер левого поля 30 мм, правого - 10 мм, верхнего - 20 мм, нижнего - 20 мм.

Пояснительная записка распечатывается строго в последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы частей текста в другие места.

Все страницы нумеруются начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего поля страницы.

Каждая глава начинается с новой страницы. Это правило относится и к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, библиографическому списку, приложениям, указателям.

Расстояние между названием главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Такое же расстояние выдерживается между заголовками главы и параграфа. Расстояния между основаниями строк заголовка принимают такими же, как и в тексте. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят. Не допускается подчеркивание заголовков и перенос слов в заголовке.

Фразы, начинающиеся с новой (красной) строки, печатают с абзацным отступом от начала строки, равным 8-12 мм.

Объем пояснительной записки составляет 25-40 листов стандартного формата А4.

### Графический материал

Объем работы включает оформление графической части – **5-6 листов стандартного формата А3** с изображением внешнего вида анализируемого изделия и его аналогов, конструктивной схемы изделия, эргономических схем и т.п.

## 4. ПРИМЕР ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКОГО АНАЛИЗА ПРОМЫШЛЕННОГО ИЗДЕЛИЯ

### **Эволюция конструкции спортивных тренажеров. Ретроспективный анализ формообразования**

Предметы для усовершенствования физической формы тела человека существовали всегда. Ещё в древние века сила и физическая выносливость считались приоритетными. Изобретение тренажерных устройств уходит корнями в далёкое прошлое. В качестве тренажеров в древнем мире использовались природные снаряды. Атлеты, выполняя силовые упражнения, поднимали тяжёлые камни, занимались аэробными упражнениями в лесу или просто бегали. И в каждодневной работе люди находили возможность улучшить физическую форму, так например, переноса грузы или животных. Для выживания человек должен был быть выносливым, сильным, быстрым и ловким.

Вместе с научно-техническим прогрессом в XIX веке также развитие получило создание тренажеров. В то время технические устройства начали внедряться во все сферы, тем самым максимально упрощая жизнь людей, и спорт не остался в стороне. Поэтому стали появляться первые тренажеры.

Конечно слабо походили на современные тренажерные устройства. Однако начало было положено именно в XIX веке.

Сложно сказать, кто был первым создателем, на данный вопрос есть несколько ответов. Так как некоторые механические тренажерные устройства появилось почти одновременно.

Впервые целый тренажёрный зал был создан Вильгельмом Зандером. Открытие зала произошло в 1864 году. Первоначально в нём было 27 тренажеров, применяемых для развития разных групп мышц. Двигатели внутреннего сгорания приводили их в движение. Данные приспособления различались по типу нагрузки на аэробные, силовые и тренажеры для приседа.



Рис. 1. Фотография занимающихся в тренажерном зале Зандера

Занятия в тренажерном зале набрало огромную популярность, поэтому Зендер и продолжил открывать залы по всей стране. За 45 лет работы количество его спортивных залов достигло 200.

В истории создания тренажеров также упоминается Ханрих Клингерт, который изобрел первый велотренажёр. Данное устройство довольно необычно для современного человека, однако, он выполнял почти те же функции. Конструкция велотренажера состояла из стула с прикрепленной доской и рукояткой, а внизу крепились педали. Затем тренажер улучшили, используя механизм самозапуска.

Некоторые историки, исследовавшие создание тренажерных устройств, считают, что первым велотренажёр разработал другой конструктор, а именно Френсис Лоундес. Так как в конце XVIII века Лоундес изобрел приспособление очень схожее с тем, что описано выше. Однако тренируясь на нем, человек одновременно шевелил и ногами и руками.



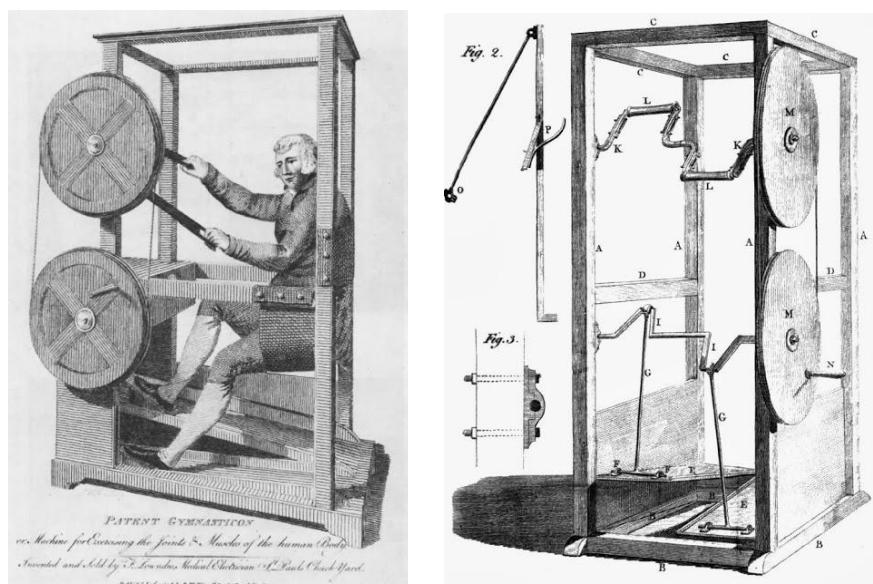


Рис. 2 Тренажер Лоундеса

Механики Уэйн Квинтон и Роберт Брюс в 1952 году изобрели первую в мире беговую дорожку. Первоначально она создавалась для проведения медицинских исследований в сфере сердечных заболеваний. Но затем этот тренажер стали использовать в качестве профилактики болезней сердца. В 70-е годы прошлого века тренажер принял более современный вид схожий с сегодняшними аналогами.

Затем были созданы эллиптический тренажер и степпер.

Конструктор Прекор изобрел эллиптический тренажёр специально для своей дочери, которая получила травму ноги. Ей необходимо было прийти в форму, поэтому данное устройство создавалось для того, чтобы уменьшить нагрузку на суставы и стимулировать скорейшее выздоровление. Кроме этого, эллиптический тренажёр является одним из самых популярных кардио тренажеров.

Степпер был создан Ленни Поттсом в 1983 году, для того чтобы имитировать ходьбу по лестнице. Однако это устройство нуждалось в некоторых доработках, которые со временем превратили его в эффективный тренажер для степ нагрузок.

В статье «Эволюция тренажерных устройств»: «Процесс создания новых тренажеров и модификации существующих требует наличия двух исходных составляющих: научно-технического прогресса, открывающего новые технические возможности и направления, а также углубления теоретических знаний в области физиологии упражнений.

### **Свободный вес**

Первая эволюционная ступень развития тренажерных устройств - свободный вес. Особенностью свободного отягощения является возможность выполнения тренировочного движения со всеми возможными степенями свободы, а минусом является то, что в работу вовлекается большое количество дополнительных мышечных групп, выполняющих

стабилизационную функцию. Однако для повышения результативности движений более эффективной является избирательная тренировка отдельных мышечных групп. Это связано с неизбежным наличием отстающих мышечных групп. На этом этапе, по-видимому, и пришла мысль каким-то образом ограничить число степеней свободы.

### **Модификация конструктивных решений**

Все типы тренажерных устройств с конструктивной точки зрения можно подразделить на три большие группы:

- 1) устройства с линейным перемещением;
- 2) устройства с угловым перемещением;
- 3) грузоблочные конструкции .



Рис. 3. Устройство с линейным перемещением

В устройствах с линейным перемещением свободный вес может перемещаться лишь по прямой линии. Для этого используются рельсы или специальные линейные подшипники. Это дает большие преимущества при тренировке таких движений, как приседания и жимы (стоя, сидя, лежа и под различными углами к горизонту).

Тренажерные устройства второго типа (рычажные тренажеры) - хаммер-машины предназначены для избирательной тренировки односуставных движений: сгибания-разгибания в плечевом, локтевом, тазобедренном, коленном и голеностопном суставах.



Рис. 4. Устройство с угловым перемещением

Движение в грузоблочных тренажерах достаточно свободное ввиду гибкости троса, но ограничено тем, что контакт троса и блока, по которому он скользит, жестко фиксирован в конкретной точке пространства. Наиболее целесообразно использование данных тренажеров для тренировки различных видов тяг (верхняя и нижняя тяга), в которых участвуют мышцы-сгибатели. Преимуществом этих тренажеров является автоматический (на уровне моторной команды) выбор оптимальной траектории движения при значительно сниженной роли стабилизационных мышц.



Рис. 5. Грузоблочная конструкция

Революцией явилось дополнение грузоблочного тренажера жестким элементом рычажного тренажера с изменяющимся плечом приложения силы - машина типа Наutilus. Достигается это использованием особого эксцентрика со специальным профилем, совершающего вращательное движение, к которому жестко прикреплен рабочий рычаг. Свободный вес, как известно, способен обеспечить лишь постоянную нагрузку. В результате в различных фазах амплитуды мышца оказывается либо недогруженной, либо

перегруженной. Использование специального профиля изменения нагрузки, соответствующего особенностям конкретной мышечной группы, за счет изменения плеча приложения силы резко повышает эффективность тренировки, позволяя выполнять движение с максимальным усилием на протяжении всей амплитуды.

### **Модификация способов задания нагрузки**

Следующей эволюционной ступенью в мире тренажеров явилась модификация типов сопротивления, оказываемого мышечному усилию.

Инерция свободного веса не позволяет выполнять движения с высокой скоростью в высоком темпе, так как основная часть энергии и амплитуды движения тратится на разгон и остановку. Одной из попыток устранить этот недостаток явилось применение резиновых жгутов. В этом случае сопротивление обеспечивается не за счет гравитационных сил, а за счет силы Гука, которая связана лишь с жесткостью жгута, обеспечивая по сути безынерционную нагрузку. Недостатком такого способа является невозможность быстро менять тренировочную нагрузку, а также прирост нагрузки пропорциональный растяжению жгута.

Еще одной разновидностью способа задания тренировочной нагрузки явилось использование гидравлического сопротивления. С возникновением тренажерных устройств, оснащенных гидравлическими цилиндрами, в практику спорта и научных исследований вошел изокINETический режим мышечного сокращения - движение с постоянной скоростью. Режим работы мышц, обеспечиваемый свободным весом или резиновым жгутом, носит название изотонического — движение с постоянной нагрузкой. ИзокINETический режим тренировки нашел широкое применение при тренировке в видах спорта, связанных с движением в водной среде, которая в значительной мере гасит возникающие ускорения. Физиологической основой эффективности такой тренировки является то, что наибольший прирост мышечной производительности регистрируется в тех режимах мышечного сокращения, в которых осуществляется тренировка.



Рис. 6. Тренажер с гидравлическими цилиндрами

Тем не менее, гидравлические тренажеры утратили свою популярность ввиду сложности обслуживания, высокой стоимости и недостаточной надежности. На смену им пришли тренажерные устройства с электрическим приводом, а также тренажеры с воздушным сопротивлением, обеспечивающие нагрузку, близкую к изокинетической. Резистивным блоком с воздушным сопротивлением оснащены современные гребные эргометры, широко вошедшие в практику подготовки высококвалифицированных гребцов.

### **Внедрение управляемых силовых приводов**

Принципиальным прорывом в области создания тренажеров оказалось внедрение хорошо зарекомендовавших себя в промышленности управляемых силовых приводов. Наибольшее распространение получили пневматический и электрический приводы.

В первом случае нагрузка обеспечивается за счет давления сжатого воздуха, создающего безынерционную нагрузку, подобную той, которая обеспечивается резиновыми жгутами или пружинами (сила Гука). Этот тип привода обеспечивает изотонический режим мышечного сокращения - сокращение с постоянной нагрузкой, как в концентрической (укорочение мышцы), так и эксцентрической (удлинение мышцы) фазах движения.

В случае электрического привода нагрузка обеспечивается за счет магнитных сил, возникающих между ротором и статором электродвигателя. Электрический привод способен воспроизводить все известные типы мышечного сокращения, включая изокинетический, описанный выше.

Отличительной особенностью этих силовых приводов является возможность автоматического управления тренировочной нагрузкой как во время выполнения одного движения, так и во время серии движений. Появление управляемых силовых приводов позволило автоматизировать процесс тренировки, снизив при этом погрешности, связанные с человеческим фактором.

### **Появление средств измерения**

Важным эволюционным шагом стало оснащение тренажеров датчиками, измеряющими основные параметры движения: силу, скорость, амплитуду движения. Это дало существенные преимущества в оптимизации тренировочного процесса. До появления средств измерения текущие функциональные возможности мышц оценивались весьма трудоемкими и грубыми методами. С появлением датчиков, измеряющих скоростно-силовые проявления, процедура оценки текущего функционального состояния мышц резко упростилась, и точность ее резко повысилась. Для оценки в этом случае достаточно выполнения нескольких движений (лишь для набора статистики, в идеале достаточно и одного движения) с немаксимальной нагрузкой. Датчики силы (в случае изокинетического режима) или скорости (в случае изотонического режима) с высокой точностью определяют текущее значение скоростно-силовых возможностей. Такую процедуру можно выполнять

практически на каждой тренировке, а при постоянной работе датчиков и мотивации занимающихся к максимально быстрому выполнению движения буквально после выполнения каждого движения.

### **Появление средств визуализации**

Важной эволюционной ступенью стало появление тренажерных устройств с биологической обратной связью, использующих зрительный, слуховой, проприоцептивный каналы. Занимающийся получил возможность в режиме реального времени наблюдать за текущим уровнем своих скоростно-силовых возможностей. Помимо физиологической целесообразности такой тренировки, связанной с мотивацией к выполнению более сильных и быстрых движений, данные устройства нашли широкое применение в спорте для отработки технических элементов соревновательного движения, а также в восстановительной медицине и диагностике двигательных нарушений для оценки проприоцептивной чувствительности. В первом случае спортсмен видит свой и эталонный профиль распределения нагрузки, пытается в точности воспроизвести заданное движение.

Во втором пациенту предлагается запоминать и воспроизводить различные параметры движения: силу, скорость, амплитуду мышечного сокращения, после чего вычисляется ошибка.

### **Автоматизация тренировочного процесса**

На вершине эволюционной лестницы на настоящий момент находятся тренажерные устройства с функцией электронного тренера. Данные системы включают в себя все перечисленные выше элементы: управляемые силовые приводы, датчики измерения основных параметров функционирования двигательной системы, устройства визуализации необходимых для занимающегося информационных и управляющих команд. Тренировочные устройства последнего поколения включают в себя компьютеры, предназначенные для сбора, анализа и хранения информации, поступающей от измерительных датчиков, а также управления работой силовых приводов с целью изменения тренировочной нагрузки по заранее заложенным алгоритмам. Интеллектуальные тренировочные системы можно подразделить на два класса: устройства, автоматизирующие тренировочный процесс в течение выполнения одного упражнения, и устройства для долговременной тренировки, направленной на достижение заданной цели.

Классическим примером тренировочных устройств первого класса является беговая дорожка или любой другой кардиотренажер, включающий функцию автоматического поддержания заданного уровня частоты сердечных сокращений (ЧСС). Если уровень ЧСС ниже порогового уровня, поступает команда на увеличение нагрузки (увеличение скорости полотна или увеличение наклона дороги), если текущее значение ЧСС превышает заданный уровень, поступает противоположная управляющая команда. К этому же классу можно отнести тренировочное оборудование для нужд силовой тренировки, описанное в подразделе, посвященном управляемым силовым приводам, при обсуждении тренировочных методов, основанных на изменении нагрузки как во время одного, так и во время серии движений.









Интеллектуальные системы для долговременной тренировки представлены тренажерными комплексами, состоящими из нескольких тренажеров для различных мышечных групп. Эти системы могут быть полуавтоматическими - смарт-карт-системы, или полностью автоматизированными - объединенными в единую локальную сеть с центральным компьютером.

В первом случае каждый тренажер включает в себя мини-компьютер с устройствами вывода визуальной информации. Смарт-карта - это индивидуальный электронный чип, встроенный в пластиковую карточку. В памяти этого чипа хранится вся информация о текущем и предшествующем функциональном состоянии конкретного занимающегося, а также программы текущей коррекции тренировочной нагрузки. Разработкой и созданием таких систем в настоящий момент времени занимаются все крупные мировые производители, выпускающие пневматические тренажеры.

Такая организация работы в тренажерном зале - это значительный шаг вперед, но и она не лишена недостатков, снижающих эффективность тренировочного процесса. К этим недостаткам можно отнести: произвольный выбор времени отдыха между упражнениями; неизбежные ошибки тренера, корректирующего тренировочный план; хаотичное перемещение занимающихся по залу, что ведет к неэффективному использованию тренажеров, а также вносит дополнительную погрешность в выбор интервала времени отдыха, поскольку тренажер, на котором предстоит заниматься, может быть занят другим занимающимся.

Ближайшая перспектива в области разработки новых тренажерных устройств - это полностью автоматизированная тренировочная система, организующая тренировочный процесс в принципиально ином режиме».

### Анализ конструктивных и визуальных особенностей тренажеров

<b>Параметры</b>	1 	2 	3 	4 
<b>Цвет</b>				
<b>Форма</b>	Преобладают прямоугольные формы	Скругленные формы	Сочетание скругленных и прямоугольных форм	Сочетание скругленных и прямоугольных форм
<b>Вместимость (количество тренажеров)</b>	10	3	3	8



Тип нагрузки силового тренажера	Собственный вес			
Крепление (монтаж)	Стальная рама	Бетонирование закладных элементов	Стальная рама	Стальная рама
Достоинства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка всех групп мышц</li> <li>• Навес защищает от солнечного излучения и осадков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компактность</li> <li>• Имеет таблицы с инструкцией использования</li> <li>• Стильный и универсальный внешний вид</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компактность</li> <li>• Стильный и универсальный внешний вид</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка всех групп мышц</li> <li>• Компактность</li> <li>• Навес защищает от солнечного излучения и осадков</li> <li>• Может использоваться как самостоятельный спортивный комплекс и как дополнение к спортивно-игровой площадке</li> </ul>
Недостатки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Занимает много места</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Задействует не все группы мышц</li> <li>• Отсутствует защита от солнечных лучей и осадков</li> <li>• Не используется как самостоятельный спортивный комплекс, а является дополнением к спортивно-игровой площадке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Задействует не все группы мышц</li> <li>• Отсутствует защита от солнечных лучей и осадков</li> <li>• Не используется как самостоятельный спортивный комплекс, а является дополнением к спортивно-игровой площадке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навес частично защищает от солнечных лучей и осадков</li> <li>• Турники не всегда доступны для использования</li> </ul>

### Анализ современных тенденций развития формообразования



Из проведенного анализа эволюции тренажерных устройств можно сделать вывод:

«Дальнейшая эволюция в области создания тренажерных устройств лежат в совершенствовании и расширении трех направлений, обусловленных научно-техническим прогрессом:

- 1) появление новых типов силовых приводов, позволяющих создавать особые режимы мышечного сокращения;
- 2) появление новых типов датчиков, а также способов их использования;
- 3) совершенствование алгоритмов управления тренировочным процессом в автоматическом режиме.

В развитии последнего направления можно выделить два аспекта:

- 1) создание более точных математических моделей функционирования организма, которые выполняются математиками и кибернетиками;

2) накопление базы данных корректировочных коэффициентов для этих моделей, связанных с индивидуальными параметрами занимающихся (антропометрические, физиологические, генетические). Работа по этому направлению может привести к качественно новому эволюционному шагу - объединению многих автоматизированных тренировочных комплексов в единую информационную сеть с использованием Интернета. Это позволит заметно интенсифицировать процесс «нащупывания» нужных параметров для конкретного занимающегося с использованием накопленного опыта и единой базы данных. Однако, по-видимому, это довольно отдаленная перспектива».

Стоит отметить развитие стилистических тенденций в мире дизайна. Бионика представляет новейшее направление в дизайне. Данный стиль основан на заимствовании элементов живой природы и использование их вместе с современными технологиями. В бионике используются закругленные и сглаженные края, цельность форм, монолитность. Стиль бионики построен на противоречивости: прогресс и единении с природой. Бионике захватывает все области дизайна: автомобили, архитектура, интерьер, одежда и многие другие.

Этот стиль формирует как бы иллюзорные эффекты, оставляя максимум свободы. Бионике характерны:

- зеркальность;
- глянцевые поверхности;
- мотив ячеистого повтора;
- минимум фактур;
- природные орнаменты;
- встроенная подсветка.

Одним из важных аспектов современного дизайна является вариативность и быстрота сборки изделий. Модульность — это набор частей, которые могут быть использованы сами по себе, друг с другом или с другими элементами, чтобы получить наиболее комплексные структуры.



Рис. 8. Модульные изделия

Согласно концепции модульности, отдельные части объекта могут быть использованы автономно, что обусловлено относительной самодостаточностью их формы, в том числе и в функциональном отношении. Разработав один модуль, дизайнер получает как форму, способную к самостоятельному существованию, так и составную композицию, которая при добавлении модулей или наборов модулей усложняется.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СПОРТИВНОМУ КОМПЛЕКСУ

При выполнении данного проекта требуется соблюдать следующие требования.

### **Социальные требования:**

- общедоступность;
- популяризация здорового образа жизни;
- альтернатива проведения досуга;
- общение и знакомства занимающихся людей друг с другом.

### **Функциональные требования:**

- проработка всех групп мышц человека;
- вместимость от 4 до 8 человек;
- навес, защищающий от осадков.

### **Эргономические требования:**

- оптимальные антропометрические показатели (желательно, чтобы тренажеры были доступны для всех групп населения, расчет оптимальных размеров производить по 5-95 перцентиллю);
  - оптимальный диаметр ручек;
  - специальное покрытие для ручек, педалей и ногоступов тренажеров (не позволяет ладоням, пальцам и ступням скользить во время тренировок);

- оптимальная высота сидения;
- достигаемость во время тренировки необходимых конструктивных элементов.

#### **Конструкторско-технологические требования:**

- антикоррозийные материалы;
- модульность, облегчающая процесс сборки и допускающая различные варианты компоновки;
- типовые детали, облегчающие процесс производства изделия;
- современные и доступные технологии при производстве.

#### **Эстетические**

- изделие должно вызывать положительные ассоциации;
- соответствие среде;
- работать на имидж базы отдыха;
- поддержка фирменного стиля и популяризация фирмы изготовителя;
- высокая статусность объекта.

#### **Экономические:**

- невысокая себестоимость изготовления, транспортировки, монтажа, эксплуатации, обслуживания;
- длительный срок службы.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### *Основная литература*

1. 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.
2. Проектирование в графическом дизайне : учебник для вузов / С.А.Васин [и др.]; под ред.С.А.Васина .— М. : Машиностроение-1, 2007 .— 320с. : ил.
3. Майданов, А.С. Методология научного творчества / А.С.Майданов .— М. : URSS, 2008 .— 512с.
4. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учеб.пособие / М.Ф.Шкляр .— М. : Дашков и К, 2008 .— 244с.
5. Гнедич, П.П. История искусств.Живопись.Скульптура.Архитектура : современная версия / П.П.Гнедич .— М. : Эксмо, 2007 .— 848с. : ил.
6. Овчинникова Р.Ю. Дизайн в рекламе. Основы графического проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Овчинникова Р.Ю.— Электрон.текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 239 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12849>.— Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный

7. Кошелева А. А. Эргономика в промышленном дизайне: учебное пособие. – Тула, ТулГУ, 2018. – 204 с. – Текст электронный// ЭБС «Лань» [сайт]: - URL: <https://e.lanbook.com/book/201236>

### *Дополнительная литература*

1. Рунге, В.Ф. Основы теории и методологии дизайна : Учеб.пособие / В.Ф.Рунге,В.В.Сеньковский .— М. : МЗ-Пресс, 2003 .— 252с. : ил.
2. Мунипов В.М., Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник для вузов. – М.: Логос, 2001. – 356 с.
3. 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. : ил.
4. 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. : ил.
5. Проектирование в графическом дизайне : учебник для вузов / С.А.Васин [и др.];под ред.С.А.Васина .— М. : Машиностроение-1, 2007 .— 320с. : ил.
6. Дипломное проектирование. Промышленный дизайн.: учебное пособие для вузов. Ч.2 - Тула : Изд-во ТулГУ, 2005 - 92+ 1 CD.
7. Техника графики : Учеб. пособие для вузов / С.А.Васин, Л.А.Морозова, Т.Н.Хлудов, О.В.Сорвина; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2003 .— 204с.
8. Проектирование : Учеб.пособие для вузов / С.А.Васин, К.В.Гаврилин, А.А.Кошелева, Л.А.Морозова; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2002 .— 92с. : ил.
9. Проектирование : Учеб.пособие для вузов / С.А.Васин, М.В.Гуреева, В.Н.Константинов, Л.А.Морозова; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2002 .— 80с. : ил.
10. Дипломное проектирование. Графический дизайн.: Учеб. пособие для вузов. Ч.1 - Тула : Изд-во ТулГУ,2004. - 92 с. + 1 CD.
11. Справочник конструктора : справ.-метод.пособие / Б.П.Белозеров [и др.]; под ред. И.И.Матюшева .— СПб. : Политехника, 2006 .— 1027с. : ил.
12. 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.
13. Ковешникова, Н.А. Дизайн: история и теория : учеб.пособие / Н.А.Ковешникова .— 2-е изд.,стер. — М. : Омега-Л, 2006 .— 224с. — (Humanitas.Учебник для высшей школы) .

14. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учеб. – М.: Логос, 2001. – 356 с.
15. «Дизайн. Материалы. Технология» . Научный журнал. — СПб : РосБалт, 2009 -. — ISSN 1990-8997.

### *Интернет-ресурсы*

1. <http://bookfi.org/book/594627> Барташевич А.А., Трофимов С.П. Конструирование мебели. Учебник.
2. <http://www.knigafund.ru/books/114378> : Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов.
3. <http://www.bazisoft.ru/content/view/117/126/> Батырева И.М., Бунаков П.Ю. Автоматизация конструирования и технологической подготовки производства мебели. Учебник для вузов.
4. <https://tsutula.bibliotech.ru/Account/OpenID> Тульский государственный университет. Электронно-библиотечная система.
5. [http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/all\\_news.htm](http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/all_news.htm) Новости электронных библиотек
6. <http://www.bibliorossica.com/index.html> БиблиоРоссика.
7. <http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/dl3.htm> Научная библиотека Тульского государственного университета. Электронные библиотеки.
8. <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers/> (Реестр промышленных образцов Российской Федерации).
9. <http://www.design-union.ru/> . Сайт Союза дизайнеров России.
10. [http://stvservice.ru/teorij\\_dizaina.html](http://stvservice.ru/teorij_dizaina.html) . Лекции по теории дизайна.
11. <http://www.designet.ru/useful/> (статьи на тему связанную с дизайном промышленных изделий).
12. <http://www.projector-magazine.ru>. Сайт журнала “Проектор” – субъективное освещение вопросов дизайна.
13. <http://www.sutd.ru/publish/magazine.html> . Журнал “Дизайн. Материалы. Технология”.
14. <http://fiber-xl.flyboard.ru/viewforum.php?f=1> (статьи связанные с вопросами макетирования промышленных изделий).
15. <https://tsutula.bibliotech.ru/Account/OpenID>
16. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=22130> Дизайн: история и теория : учеб. пособие для студентов архи текстурных и дизайнерских специальностей / Н. А. Ковешникова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательство «Омега Л», 2009. — 224 с. : ил. — (Университетский учебник).
17. <http://library.tsu.tula.ru/ellibraries/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

**МИНОБРНАУКИ РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт горного дела и строительства  
Кафедра ГСАиД**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

*по дисциплине «История и методология дизайн-проектирования»*

**ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКИЙ АНАЛИЗ ИЗДЕЛИЯ.  
ЭВОЛЮЦИЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ**

Выполнил

Ф.И.О. студента, № группы

Руководитель

уч. звание, должность, Ф.И.О. преподавателя

Тула, год