

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ

*Ю.П. Хмелевский, аспирант,
Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,
тел. +79138826839
E-mail: hmelevskiy@tpu.ru*

Сегодня приоритетными направления эргономики стали не только изделия военной и космической техники, но и медицинское и реабилитационное оборудование. Применение эргономического анализа в разработке дизайна реабилитационных тренажеров будет способствовать созданию удобного в управлении и в следствии этого эффективного в использовании изделия. [1]

Выделяют три цели эргономики, которые формируют ее структуру это эффективность системы "человек-техника-среда", безопасность работы в ней и создание условий, обеспечивающих комфорт и развитие личности человека оператора и пять групп эргономических показателей, которые определяют состав эргономики: антропометрические, гигиенические, физиологические, психофизиологические и психологические [2].

Перечисленные выше эргономические показатели необходимо учитывать при дизайн-проектировании реабилитационного оборудования. Рассмотрим подробнее значение антропометрического показателя, то есть соответствие конструкции реабилитационного оборудования для разработки верхних конечностей в положении стоя, размерам и форме человеческого тела. Для антропометрического анализа положения тела человека и машины используются экспериментальные, макетные методы основанные на применении макетирования проектируемого оборудования в различном масштабе и с разной степенью детализации, а также метод соматографии результаты анализа которого обычно представляются в графической форме. Соматография позволяет рассчитывать зоны легкой и оптимальной досягаемости, а также наиболее удобно организовывать пространство для использования реабилитационного оборудования исходя из антропометрических показателей человека [3].

При проведении соматографического анализа не учитываем индивидуальные особенности людей, а ориентируемся на размеры и средние пропорции тела человека, которые определены статистически. На рисунке 1 и в таблице 1 показаны средние антропометрические показатели человека в положении стоя.

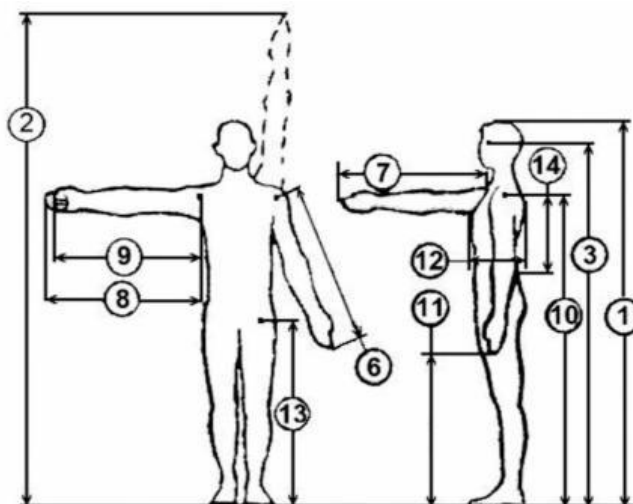


Рис. 1. Средние антропометрические показатели человека в положении стоя.

Таблица 1. Средние антропометрические показатели человека в положении стоя.

№ измерения	Наименование признака	Мужчины, мм	Женщины, мм
1	Длина тела (расчетный рост)	1700	1600
2	Длина тела с вытянутой вверх рукой	2140	2000
3	Высота глаз	1560	1460
4	Ширина плеч	380	350
5	Дельтоидная ширина плеч	446	418
6	Длина руки	754	697
7	Длина руки, протянутой вперед	743	686
8	Длина руки, вытянутой в сторону	723	651
9	Длина редуцированной руки	620	568
10	Высота плечевой точки	1373	1281
11	Высота пальцевой точки	620	584
12	Наибольший поперечный диаметр	300	300
13	Длина ноги	910	835
14	Длина плеча	327	302

Проведем соматографический анализ реабилитационного тренажера «виктория» благодаря которому выеваем статические и динамические эргономические антропометрические признаки. Статические признаки определяются при неизменном положении тела человека, динамические признаки – это размеры, измеряемые при перемещении тела или его частей в пространстве. На чертежах тренажера в соответствующем масштабе вычерчиваем схематическое изображение фигуры человека в статическом положении, проходящего курс реабилитации. На рисунке 2 представлены

соматографические изображения пользователя тренажера в статическом положении минимального и максимального роста.

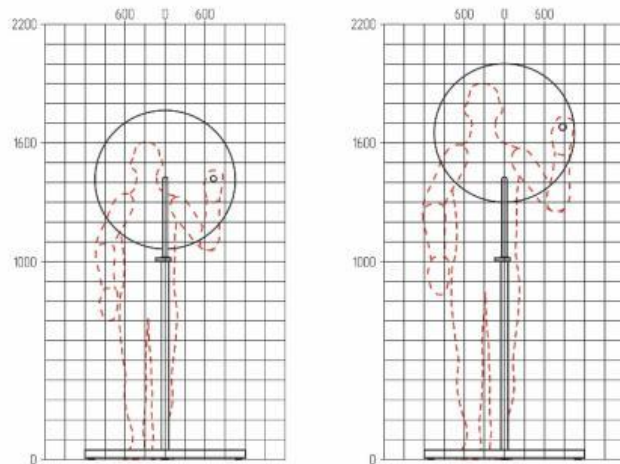


Рис. 2. Соматографические изображения пользователя тренажера в статическом положении минимального и максимального роста.

Затем на чертежах тренажера в соответствующем масштабе вычерчиваем схематическое изображение фигуры человека и показываем угол движения рук во время курса реабилитации. На рисунке 3 представлены соматографические изображения пользователя тренажера в динамическом положении с показом угла вращения рук.

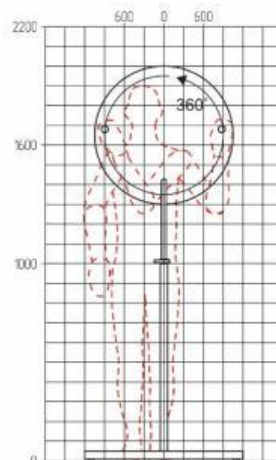


Рис. 3. Соматографические изображения пользователя тренажера в динамическом положении с показом угла вращения рук.

Однако при проектировании системы "человек-техника-среда", чтобы сохранить удобство использования для людей низкого и высокого роста, некоторые параметры конструкции реабилитационного оборудования предусматриваем изменяемыми, такие как высота стойки тренажера состоящей из стальных труб, входящих друг в друга, фиксируемых с помощью хомута и положение ручки вращения как показано на рисунках 4 и 5. [4].

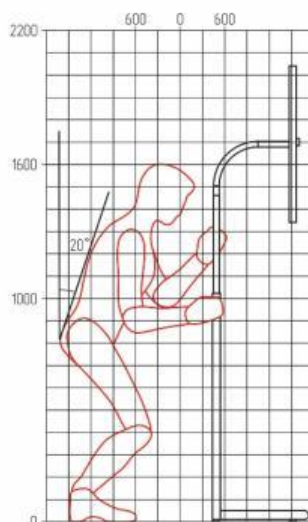


Рис. 4. Соматографические изображения пользователя тренажера, регулирующего высоту стойки тренажера под требуемый рост.



Рис. 5. Колесо тренажера с расположением ручки вращения и отверстий с резьбой.

В результате проведенного соматографического анализа реабилитационного тренажера «виктория» были выявлены статические и динамические эргономические антропометрические признаки, а также было подтверждено соответствие размеров проектируемого объекта средним антропометрическим показателям человека в положении стоя. Подводя итог можно отметить что представленный метод позволяет эффективно оценивать разрабатываемые конструкции реабилитационного оборудования и использовать в процессе дизайн-проектирования [5].

Список литературы:

1. Seryakov, Vadim Aleksandrovich. The design features of the body of the portable electrocardiograph "ECG-EXPRESS" [Electronic resource] / V. A. Seryakov, Yu. P. Khmelevsky, G. Ya. Mamontov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. — 2015. — Vol. 93: Modern Technique and Technologies (МТТ'2015). — [012076, 7 p.]. — Title screen. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса.
2. Курбацкая Т.Б. Эргономика. В 2-х частях. Часть 1. Теория. Учебное пособие. — Набережные Челны, 2013. — 213 с.
3. Эргономика: учебное пособие / сост. А.И. Фех; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014 — 119 с.
4. Воронова Э.Ю., Дизайн и эргономика машин: методические указания к выполнению практических занятий/ Южно-Российский государственный

XII Международная научно-техническая конференция
«Современные проблемы машиностроения»

политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. – 36 с.

5. Кухта М.С. Методология моделирования восприятия визуальной информации. Диссертация на соискание ученой степени доктора философских наук. / Томский государственный педагогический университет. – Томск, 2004. – 250 с.