

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 детализовки, 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.

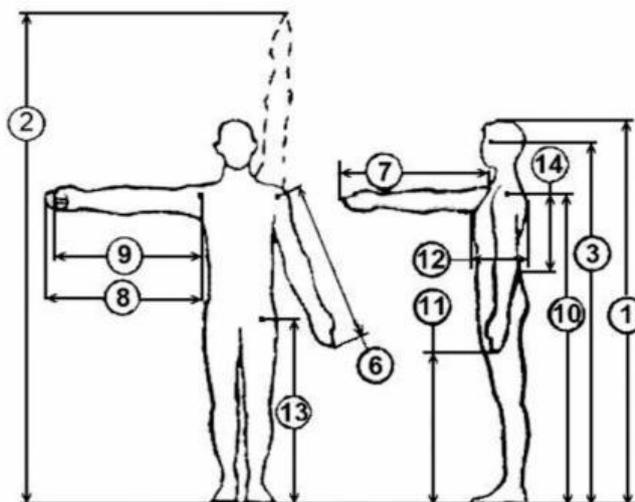


Рис. 1. Средние антропометрические показатели человека в положении стоя.

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.

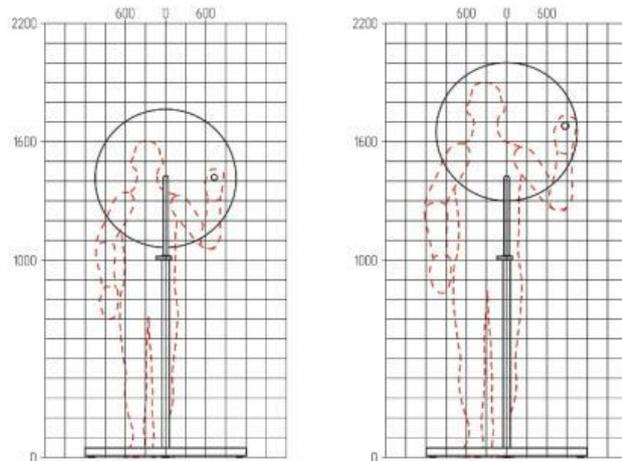


Рис. 2. Соматографические изображения пользователя тренажера в статическом положении минимального и максимального роста.

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.

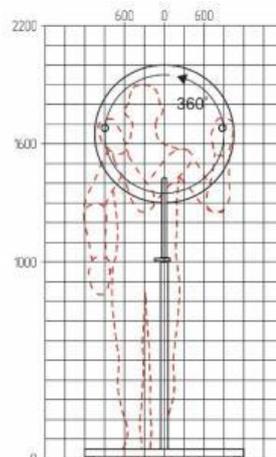


Рис. 3. Соматографические изображения пользователя тренажера в динамическом положении с показом угла вращения рук.

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].

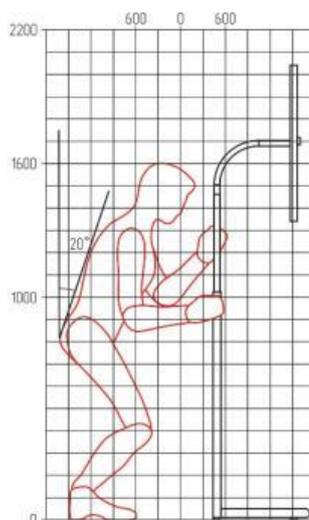


Рис. 4. Соматографические изображения пользователя тренажера, регулирующего высоту стойки тренажера под требуемый рост.



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.