

ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАНУАЛЬНОЙ ЗУБНОЙ ЩЕТКИ

*Ю.С. Ризен, старший преподаватель ОАР ИИШИТ ТПУ,
А. Ю. Леонтьева, студент гр. 8Д81,
Томский политехнический университет
E-mail: ay113@tpu.ru*

Введение

В исследовании уделяется внимание проведению анализа эргономики взаимодействия пользователя с мануальной зубной щеткой. Для подробного анализа был представлен промышленный образец под торговой маркой Longa Vita, ТООТ. Данная зубная щетка представляет собой новый модельный ряд, требующий разработки для покрывания потребностей людей с разными гигиеническими потребностями. Щетка имеет аналогичное строение с рядом других мануальных щеток для чистки зубов, поэтому структура проведения анализа и общие выводы исследования актуальны для других моделей мануальных зубных щеток.

Понятие эргономики

Эргономика — это наука, благодаря которой продукты становятся более эффективными в руках человека [1]. Эргономично разработанные предметы, от мебели, которую люди используют в своих домах, до зубных щеток, которые люди используют каждый день для чистки зубов и десен, являются продуманными объектами промышленного дизайна, разработанными в соответствии с образом жизни конкретной группы пользователей [2]. Такие объекты не должны препятствовать комфорту при эксплуатации, а наоборот обеспечивать безопасную среду для их дальнейшего использования.

Проведение исследования поведенческой модели пользователя

В данном анализе рассматривались такие процессы взаимодействия пользователя с объектом как: покупка, транспортировка до места применения, распаковка, повседневная эксплуатация изделия, ремонт, утилизация изделия. На основе выявленных процессов и действий пользователя на каждом из этапов далее будет описан проведенный эргономический анализ щетки для чистки зубов Longa Vita, ТООТ.

Эргономический анализ зубной щетки по выделенным этапам поведенческой модели пользователя

- **Покупка.** Упаковка зубной щетки, это то, что приобретается вместе с товаром и является неотъемлемой его частью, служащей для защиты от внешних факторов, а также несет в себе описательную информацию о самом продукте. В магазине, на общем стеллаже для представления зубных щеток потенциальным покупателям, модель щетки Longa Vita, ТООТ выглядит достаточно конкурентоспособно и привлекает внимание необычным увеличенным размером чистящей зоны. Визуальное восприятие упаковки выглядит минималистично и не отвлекает от самого товара, который находится внутри упаковки.
- **Транспортировка до места применения.** При транспортировке упаковка показала себя положительно и не доставила неудобств. Закругленные края не создавали затруднений при вложении и извлечении упаковки из личной сумки пользователя. При транспортировке продукт остался защищенным от внешней среды, упаковка не нарушила своей целостности.
- **Распаковка.** На задней стороне упаковки предусмотрена перфорация для упрощения процесса вскрытия упаковки без использования дополнительных предметов. Однако диаметр полученного отверстия не соответствовал размеру зубной щетки (слишком мал, чтобы извлечь щетку) и упаковку пришлось дополнительно до разбирать и деформировать, что считается не удобным. Также после вскрытия упаковки сложно прочесть информацию на задней стороне упаковки (Рисунок 1, Б).
- **Повседневная эксплуатация изделия**
 - **Рукоятка зубной щетки.** При повседневной эксплуатации представленной зубной щетки выявился ряд, описанных далее, условностей, требующих доработки. При стандартном удержании зубной щетки, ее конец ручки имеет два заостренных угла,

которые дискомфортно упираются в мягкую часть ладони, а большой палец руки неестественно выгибается. Если попробовать перевернуть щетку и захватить ее ладонью, то большой палец интуитивно и накладывается на плоскую площадку, предназначенную для логотипа. Острый конец, при таком захвате не упирается в ладонь (Рисунок 1, А)

Также если удерживать щетку предполагаемым образом, то верхняя плоская площадка с логотипом своими углами оказывает давление на указательный палец, что также приносит дискомфорт при использовании (Рисунок 1, Б)

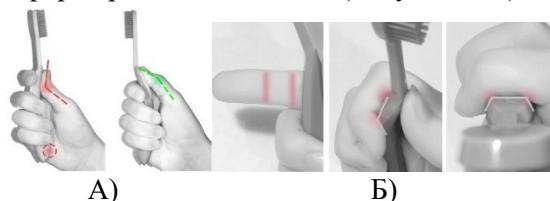


Рис. 1. А) Сравнение расположений ручки зубной. Б) Углы в рукоятке щетки.

- **Головка щетки и щетинки.** В начале использования зубной щетки возникало непривычное ощущение, так как данная щетка одновременно захватывает области верхних и нижних зубов. При очищении вестибулярной поверхности зубов не возникало сложностей при использовании. При очистке жевательной поверхности головка щетки попадала по противоположным зубам, это заметно по оставшимся после чистки зубов засечкам на головке щетки. При очистке внутренней поверхности зубов, возникали болевые ощущения, когда острая кромка касалась десен и других мягких тканей полости рта.

Результат эргономического анализа

Эргономический анализ позволил выявить ряд следующих аспектов, требующих доработки зубной щетки Longa Vita, TOOT:

- Упаковка. Её следует доработать, увеличив размер язычка для открывания.
- Рукоятка. Меньшая ручка способствует приложению большей силы для захвата, это усилие можно уменьшить при увеличении радиуса рукоятки. Активность мышц предплечья также снижалась при использовании рукоятки большего размера. В заявленном образце диаметр рукоятки равен 6 см, что больше многих других мануальных щеток в среднем на 1,5 см. Исследование показывает, что ручки на 1,0 см меньше внутреннего диаметра ручки пользователя, может снизить усилие и снизить риск получения травмы. Чрезмерное усилие захвата является одним из наиболее важных факторов, способствующих возникновению кумулятивных травм верхних конечностей, помимо снижения производительности труда. Следует пересмотреть разворот и наклоны в конструкции рукоятки.
- Головка с щетинками. При доработке головки зубной щетки предусмотреть сглаживание всех острых углов и кромок с учетом технологии производства (фаски на головке зубной щетки, на ручке и сгладить углы снизу). Возможно уменьшение ширины головки с щетинками и увеличение количества самих щетинок в пучках с сохранением пространства между пучками для эффективной очистки.
- Логотип. Доработка видимости логотипа за счет 2х компонентного литья в пресс форму. Подбор контрастных цветов.

Заключение

Проведение исследования поведенческой модели позволило выявить все этапы жизненного цикла мануальных зубных щеток, когда с ними взаимодействует пользователь: от поиска и покупки, до утилизации продукта.

По результатам проведенного исследования (основанного на выявленных этапах жизненного цикла изделия) были сформулированы эргономические особенности зубных щеток, которые важно учитывать при разработке и проектировании. Предложенные рекомендации по проектированию новой

модели мануальной зубной щетки позволят повысить качество чистки и снизит риск мышечной усталости пользователя.

Список использованных источников

1. В. Ф. Рунге «Эргономика». М.: 1999. - 355 с.
2. Зинченко В. П., Мунипов В. М. «Методологические проблемы эргономики». М.: «Знание», 2001. - 278 с.
3. Балуда М.И. Исследование и оценка рабочих характеристик зубных щеток – М.: 2011. – 3–5 с.
4. ГОСТ 6388-91. «Щетки зубные. Общие технические условия». М.: Изд.Стандартов. - 1992. - 16 с.