

Наушники с костной проводимостью звука

Выполнила: Бердянова Марина, 10 класс
МОУ ИТЛ №24 г.Нерюнгри

Цель работы:

Изготовить прототип наушников с костной проводимостью звука из подручных материалов не уступающее заводским аналогам.

Гипотеза:

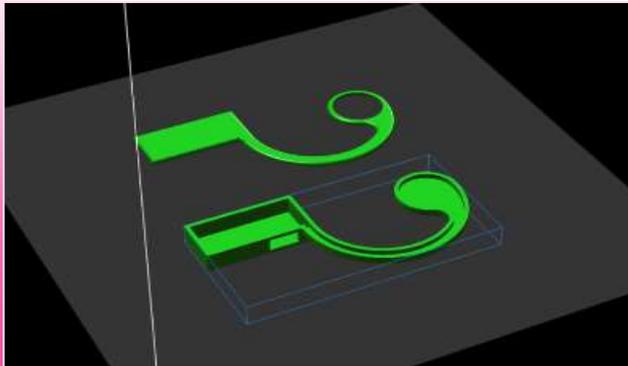
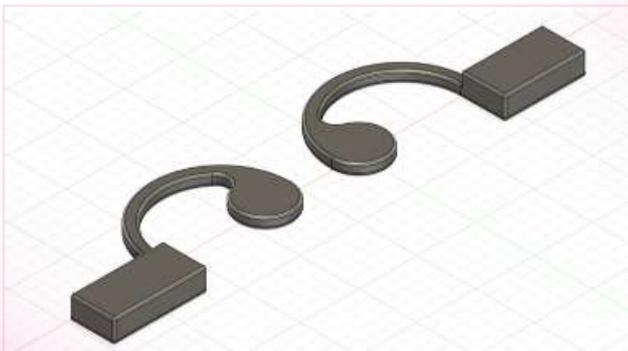
Возможно, ли создать наушники, обладающие костной проводимостью из подручных материалов не имею специализированных навыков.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы костной проводимости звука
2. Изготовить динамики с функцией костной проводимости
3. Изготовить корпус при помощи 3D-печати элементов
4. Провести сборку опытного образца
5. Провести тестирование оборудования
6. Сравнить прототип с заводским аналогом

Актуальность темы

Разработка линейки подобных устройств на основе костной проводимости звука позволит снизить прямое воздействие на слуховой канал, что позволит улучшить восприятие звуковых волн, транслируемых через наушники людьми с нарушением слуха.



Создание корпуса при помощи 3D-печати

В ходе работы в 3D-редакторе «SolidWorks» были разработаны объемные модели элементов корпуса для установки компонентов наушников.

SolidWorks — программный комплекс для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства.

#01

Пайка пьезоэлемента с генератором



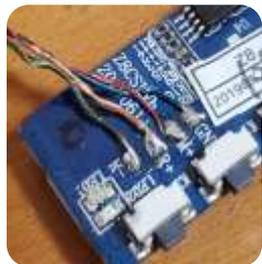
#02

Установка пьезоэлемента в корпус



#03

Подключение динамиков



#04

Подключение аккумулятора



#05

Установка элементов в корпус



#06

Окончательная сборка прототипа



Сборка прототипа

Экономическая оценка

$$\Sigma_{\text{дет}} = R_m + R_{\text{эн}} + R_{\text{инс}} + R_{\text{рм}} + R_{\text{ч}}$$

где,

$R_{\text{дет}}$ – общая стоимость детали в рублях;

R_m – стоимость материала в рублях;

$R_{\text{эн}}$ – стоимость энергозатрат в рублях;

$R_{\text{инс}}$ – амортизация инструмента в рублях;

$R_{\text{рм}}$ – стоимость рабочего места в рублях;

$R_{\text{ч}}$ – зарплата в рублях.

Изготовление прототипа наушников

$$R_m = 1800,00 \text{ р}$$

$$R_{\text{эн}} = 4 * 4,55 \text{ р} = 18,20 \text{ р}$$

$$R_{\text{инс}} = 4 * 3,24 \text{ р} = 12,96 \text{ р}$$

$$R_{\text{рм}} = 4 * 80 \text{ р} = 320 \text{ р}$$

$$R_{\text{ч}} = 4 * 192,54 \text{ р} = 770,16 \text{ р}$$

$$C = P_z + K_z$$

где,

C – цена изделия;

P_z – прямые затраты;

K_z – косвенные затраты.

$$\Sigma_{\text{дет}} = 1800,00 \text{ р} + 18,20 \text{ р} + 12,96 \text{ р} + 320 \text{ р} + 770,16 \text{ р} = 2921,32 \text{ р}$$

Общая стоимость изделия

$$C = 2921 \text{ рубль } 32 \text{ копейки.}$$

Исследование 1

Цель: сравнить созданный прототип с заводским аналогом. В качестве аналога был выбран After Shokz Titanium.

#01

Функционал

Прослушивание музыки, ответ на звонок телефона, переключение треков при транслировании, регулировка громкости.

#02

Ресурс аккумулятора

5 часов

#03

Вес

96 грамм

#04

Цена

2990 рублей

* Прототип наушников



#01

Функционал

Прослушивание музыки, ответ на звонок телефона, переключение треков при транслировании, регулировка громкости, влагостойкий корпус.

#02

Ресурс аккумулятора

6 часов

#03

Вес

79 грамм

#04

Цена

6990 рублей

* Наушники After Shokz Titanium

Исследование 2

Цель: Определить ресурс работы аккумулятора при одном цикле зарядки. Наблюдения велись в течение недели.

Дата эксперимента	Прослушивание музыки		Телефонный разговор		Совместный режим	
	Помещение	Улица	Помещение	Улица	Помещение	Улица
10 авг. 2020	318	278	120	91	180	136
11 авг. 2020	316	282	117	103	176	155
12 авг. 2020	320	290	115	98	173	156
13 авг. 2020	291	267	121	107	182	164
14 авг. 2020	295	275	119	101	175	159
15 авг. 2020	302	284	126	90	170	153
16 авг. 2020	286	263	120	92	177	150
Ср. значение	304	277	119	97	176	157

В ходе испытания среднего времени работы в режиме прослушивания музыки, телефонного разговора и смешанного повседневного режиме определены следующие значения. В режиме прослушивания музыки устройство работает 5 часов, в режиме телефонного устройство составляет 2 часа, в повседневном режиме около 3 часа



Заключение

В результате исследовательской работы, из подручных материалов и без специализированных навыков были сконструированы наушники с функцией костной проводимости звука не уступающие по функционалу более дорогим заводским аналогам.

Основной особенностью является водонепроницаемый корпус из биоразлагаемого материала на основе крахмала.

Ссылка на видео – защиту:

<https://cloud.mail.ru/public/2vFd/L7iB9f1T9>

Ссылка на видео - показ прототипа:

<https://cloud.mail.ru/public/4TkQ/CDhmqEYVc>