Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1208 имени Героя Советского Союза М.С. Шумилова»

**Создание механического, специализированного, трех-осевого стабилизатора на основе противовесов и подшипников (МСТС-1)**

**с использованием технологии 3D печати**

**Работу выполнили:**

Полымских Иван Семенович, 10 «Т», ГБОУ школа № 1208

Буданов Владимир Владимирович, 10 «Т», ГБОУ школа № 1208

**Руководитель:**

Моисеев Юрий Олегович, ГБОУ школа № 1208, учитель информатики, к.п.н.

Москва, 2023

**Содержание.**

1. Актуальность проекта…………..……………………………………………..стр.3
2. Цель проекта………………………………………………………………….. стр.3
3. Задачи проекта……………………………………………………………….. стр.3
4. Этапы проекта…….…….…………………………………………………….. стр.3
5. Ход работы….…….…….…………………………………………………….. стр.4
6. Экономический расчет стоимости МСТС-1………..………………………стр.11
7. Результаты……………………………………………………………………стр.12
8. Список использованных ресурсов……………………………………….….стр.12

**Актуальность:**

Стабилизатор для смартфона (стедикам) – это полезное устройство, которое сглаживает наши движения во время записи видео на мобильный телефон. На рынке представлены стабилизаторы двух типов: **специализированные** и **универсальные**. Специализированные предназначены только для использования смартфонов или камер, универсальные способны работать одновременно и с телефонами и камерами. Стабилизаторы также делятся на виды. **Механические**, где эффект стабилизации достигается за счет противовесов, встроенных в корпус. **Электрические** с гироскопическими датчиками - стабилизация в них осуществляется с помощью встроенных двигателей. Также различают **двух или трех осевой** подвес, который использует два или три мотора для стабилизации изображения [1]. Минимальная цена на такие модели начинается от 3500 рублей за 2-осевой и доходит до 30000 [2]. Мы решили создать недорогой стабилизатор на основе противовесов и подшипников с использованием технологии 3D печати.

**Цель проекта:** Создание механического, специализированного, трех осевого стабилизатора (сокращенно МСТС-1) на основе противовесов и подшипников с использованием технологии 3D печати с доступной ценой.

**Задачи проекта:**

1. Создать механический, специализированный, трех осевой стабилизатор на основе противовесов и подшипников с использованием технологии 3D печати
2. Разработать инструкцию по его сборке и настройке.
3. Провести экономический расчет стоимости стабилизатора.

**Этапы проекта:**

1. Провести анализ моделей механических стабилизаторов для смартфона.
2. На основе анализа разработать эскиз модели стабилизатора.
3. На основе эскиза сделать 3D модели основных частей стабилизатора.
4. Напечатать основные части стабилизатора на 3D принтере.
5. Купить противовесы и подшипники для стабилизатора в строительном магазине.
6. Провести сборку стабилизатора.
7. Провести настройку стабилизатора.
8. Проверить стабилизатор в работе.

**Ход работы:**

1. **Анализ моделей механических стабилизаторов для смартфона.**

Мы решили сделать анализ моделей механических стабилизаторов, так как на наш взгляд они обладают таким преимуществом, как энергонезависимость и простота. Результаты приведены в таблице 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название** | **Краткое описание** | **Плюсы** | **Минусы** | **Фото** |
| 1. Механический Стабилизатор камеры. Стэдикам  [3]. | Стабилизатор изображения. Подходит для съемок в движении.  Данный стабилизатор видео предназначен для использования с видеокамерами, и с мобильным телефоном. | \*Подходит для съемок в движении. \*Создает эффект кино-картинки. \*Универсален и прост.  \*Он обеспечивает отличную стабильность и уменьшает вибрацию камеры во время записи видео. \*Имеет обрезиненную рукоятку. | \*Вес нетто: 968 г \*стоимость 1790рублей  \* имеет две оси стабилизации. |  |
| 2. Стабилизатор STAB 700  [4]. | Стабилизатор изображения рассчитан для видеокамер и телефонов | **\*** является мобильным механическим оборудованием, используемым для плавной, любительской съемки.  \* Этот стабилизатор сделан из металла. | **\*** Его вес 2000гр  \* его стоимость 8490 рублей |  |
| 3.[Ручной штатив стабилизатор для камеры BMCC FS700](https://aliexpress.ru/item/32596455751.html?&sku_id=59041273546)  [5] | Двух осевой стабилизатор. | \*Он обеспечивает отличную стабильность и уменьшает вибрацию камеры во время записи видео.  \*Удобен в использовании | **\***стоимость 11025рублей  \* имеет две оси стабилизации |  |

Таблица 1.

Проанализировав модели стабилизаторов, мы решили создать свой стабилизатор, используя механику работы модель STAB 700.

1. **Эскиз модели стабилизатора.**

Полымских Иван разработал эскиз стабилизатора. Будущий стабилизатор должен был иметь по 2 подшипника на каждую ось вращения. А для компенсации колебаний в нижней части стабилизатора должен быть предусмотрен регулируемый груз (рис. 1).

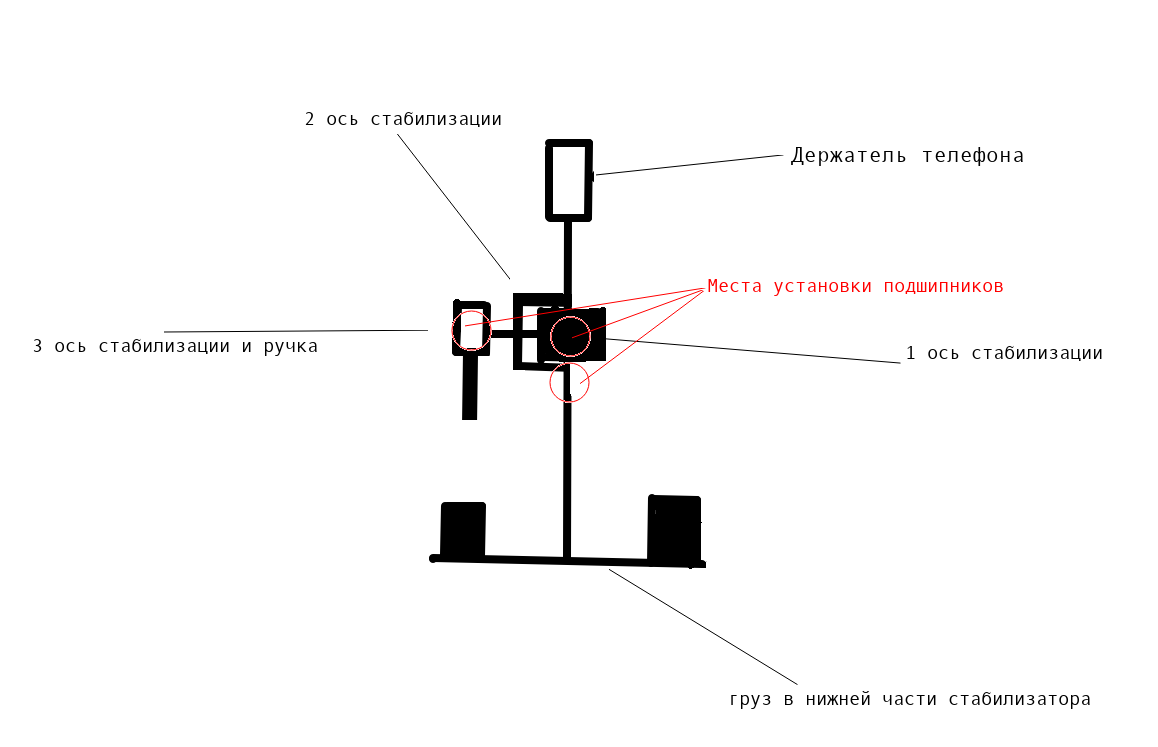


Рис. 1.

1. **Создание в программе Компас 3D сделать 3D модели основных частей стабилизатора.**

На основе чертежа Полымских Ивана Буданов Владимир разработал пластиковые части модели в приложении Компас 3D с расчетом на подшипники (8 мм \* 22 мм \* 7 мм) (Фото. 1).

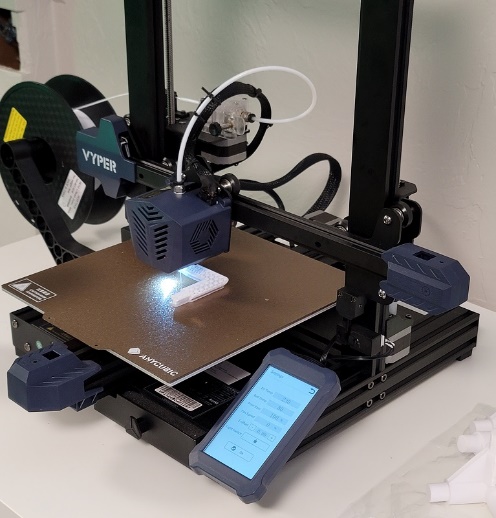


Фото. 1

1. **Печать на 3D принтере.**

Используя программу UltiMaker Cura 3.6 Буданов Владимир напечатал модели (фото 2-4) на 3D принтере ANYCUBIC Vyper (фото 5).

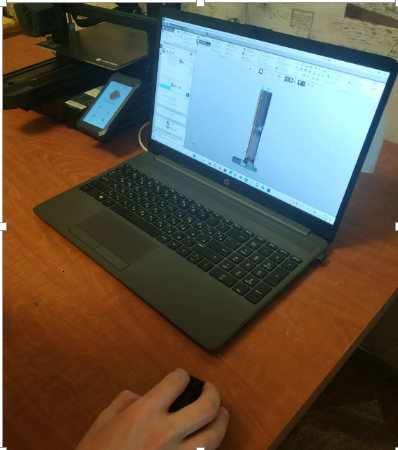
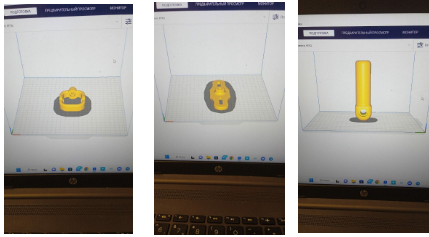


Фото. 2 Деталь для Фото. 3 Площадка Фото. 4. Ручка Фото. 5

стабилизации груза для крепления груза. для крепления.

1. **Покупка противовесов и подшипников для стабилизатора в строительном магазине.**

Полымских Иван в строительном магазине купил необходимые части для противовесов и подшипники (таблица 2).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название | Количество (шт) |
| 1 | шпилька резьбовая оцинкованная d8x1000 мм (500 мм) | 1 |
| 2 | гайка м8 | 8 |
| 3 | болт м 8 (L=25мм) | 2 |
| 4 | подшипник 608 ZZ (8\*22\*7) | 6 |
| 5 | шайба м8 | 20 |

Затем Иван с помощью ножовки распилил шпильку на 3 части: 400 мм (основной противовес), 100 мм (для крепления ручки), 30 мм (2 шт – под шайбы для баланса), 25мм (для крепления держателя телефона).

Потом Иван собрал стабилизатор (фото 6-8).



Фото 6. Фото 7. Фото 8.

1. **Сборка стабилизатора.**

Инструкция по сборке (таблица 3)



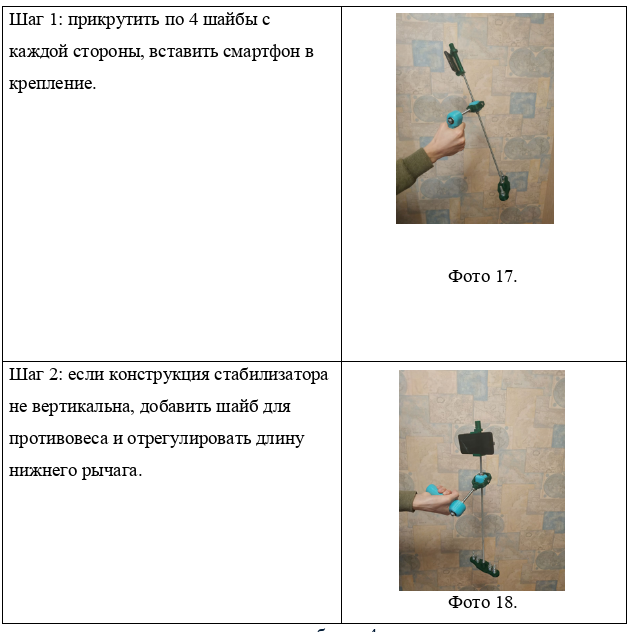
таблица 3.

1. **Настройка работы стабилизатора.**

После сборки понадобилось выполнить отладку работы механизма для его плавного перемещения.

Ход отладки (таблица 4):

таблица 4.



1. **Испытания МСТС-1.**

После сборки и отладки конструкции нами были проведены испытания и сделаны видеозаписи. Стабилизатор при движении человека работал отлично, картинка четкая, ясная, не трясется при движении, выравнивает видео. Это вы можете наблюдать на наших видеофайлах [5], [6].

Это подтверждает функциональность созданного продукта.

**Экономический расчет стоимости МСТС-1.**

Полымских Иван провел экономический расчет стоимости МСТС-1 (таблица 5). Данный расчет проведен, исходя из розничных цен на товары в строительных магазинах г. Москвы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Название | Стоимость (руб.) |
|  | 3D печать ABS пластиком от 8 руб за см3. | 300-500 |
|  | шпилька м8 длиной 500 мм | 60-100 |
|  | гайка м8 8шт | 30-40 |
|  | болт м8 длиной 25мм 2 шт | 20-30 |
|  | подшипник 608 ZZ (8\*22\*7) 6шт | 500-600 |
|  | шайба м8 20 шт. | 80-100 |
|  | итого | 990-1370 |

таблица 5.

Из таблицы видно, что средняя стоимость изготовления МСТС-1 находится в пределах 1000 – 1400 руб, что говорит о том, что наш стабилизатор будет доступен широкому кругу потребителей.

1. **Результаты:**
   * + 1. МСТС-1 является механическим, специализированным, трех-осевым стабилизатором на основе противовесов и подшипников.
       2. МСТС-1 идеально подходит для любительской съемки.
       3. Благодаря невысокой стоимости изготовления и доступной инструкции по сборке и отладке МСТС-1 может быть доступен широкому кругу потребителей данной продукции.
2. **Список использованных ресурсов.**
   * + 1. <https://www.djimsk.ru/guides/2021/02/08/zachem-nuzhen-stabilizator-dlya-smartfona-rukovodstvo/>
       2. <https://yandex.ru/products/search?text=3-осевой+стабилизатор+для+смартфона&src=web_tg>
       3. <https://market.yandex.ru/product--mekhanicheskii-stabilizator-dlia-kamery-stedikam/1740251518?lr=213&cpa=1>
       4. <https://market.yandex.ru/product--stabilizator-stab-700/1752837708?cpc=UMa2sDl96YEcBcMHjG9srRcAaRw5aBJKyj1g0efQN6GEhMYKVcWPI0uwHf8_k-kdFLbvPce232pBHsyzAfqxxw6L54l89Sd2TasNX1JJbIsNW2ZHi3jzB9R2i_7W4HdcUKIvIJ_n8yBfE5GKFudFZNhYFEtR-fQ32Gx_m0OsvqudpKkHHwkj0y44LDu9M6Wav3thADsjdUI%2C&clid=1605&utm_source=yandex&utm_medium=search&utm_campaign=ymp_offer_merchants_rkm_prod_adv_part_1_dyb_search_rus&utm_term=15880008%7C101741493226&utm_content=cid%3A79372049%7Cgid%3A5049110386%7Caid%3A12881929133%7Cph%3A2941019%7Cpt%3Apremium%7Cpn%3A1%7Csrc%3Anone%7Cst%3Asearch%7Crid%3A2941019%7Ccgcid%3A0&sku=101741493226&do-waremd5=rWJcnCeTsbi9kuv2dSnHoA&sponsored=1&cpa=1>
       5. <https://cloud.mail.ru/public/yGrf/d2SXAutEx>
       6. <https://cloud.mail.ru/public/GWHD/p1wAPKKP4>