

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(государственный университет)

Проект 3.3.6

Робот-спарринг для тренировок по настольному теннису

Команда:

| | |
|-------------------|--|
| Задорожная С. В. | zadorozhnaia.sv@phystech.edu , |
| Воспенников А. А. | vospennikov.aa@phystech.edu , |
| Муратов А. А. | muratov.aa@phystech.edu |

Долгопрудный, 2025

1 ВВЕДЕНИЕ

Настольный теннис, приобретающий всё большую популярность, предъявляет высокие требования к технической подготовке спортсмена, которая включает отработку точности и стабильности ударов. Ключевой проблемой в процессе тренировок является отсутствие квалифицированного партнера-спарринга, способного обеспечивать длительные серии подач заданной сложности.

Тренировки с профессиональными спаррингами являются хорошим решением, однако стоимость тренировок со спаррингом делает этот вариант недоступным для большинства начинающих игроков.

Лучшим решением является использование специализированного робота-спарринга, способного подавать мячи в определённую точку с некоторым разбросом, для тренировки техники и реакции спортсмена. Роботы, имеющиеся в продаже, зачастую способны подавать мяч лишь в одну точку, из-за чего тренировки становятся неэффективными.

Целью работы является создание робота-спарринга для настольного тенниса с панелью управления и двумя режимами работы для решения проблемы отсутствия квалифицированного спарринг партнёра.

Описание функционала. Два режима работы: 1) подача мячей в фиксированную точку с определённой скоростью; 2) подача в определённую область стола со "случайным" разбросом с определённой скоростью. Панель управления для выбора скорости и угла разброса. Высота устройства - до 400 мм. Основание - до 500 мм × 500 мм.

Поставлены следующие задачи:

- 1) выбрать тип механизма для запуска мячей;
- 2) найти материалы для корпуса робота: трубы PVC и гофрированная труба для изготовления трубки, по которой будут подаваться мячи, пластиковый тазик в качестве места для хранения мячей, маленькие колёса для изготовления пускового механизма, колесо для подачи мячей в трубку;
- 3) собрать механизм, запускающий поворот пусковой части, и механизм для передачи мячей по трубке;
- 4) разработать панель управления;
- 5) собрать корпус робота;

- 6) присоединить механизмы работы с мячами к корпусу;
- 7) провести тестирование робота.

Существующие аналоги. Найдены следующие аналоги.



Рис. 1.

Тренажёр [1] имеет богатый функционал: панель управления, 7 точек подачи мяча, подвижную головку и сетку для сбора мячей. Однако в связи с большим весом модель устанавливается на полу и поэтому недостаточно мобильна. Обширный функционал сопровождается высокой ценой. Наш прототип будет иметь хорошую мобильность, сохранив при этом значительную часть функционала модели [1].



Рис. 2.

Тренажёр [2], с одной стороны, мобильный и компактный, с другой, имеет только один режим работы, не предоставляя возможности интерактивного взаимодействия, которая будет реализована в нашем проекте.



Рис. 3.

Модель [3] обладает поворотным корпусом, позволяющим наряду с тремя вариантами вращения мячей удобно настраивать направление подачи. Однако его недостатком является отсутствие эффекта неожиданности во время тренировки. Наш образец позволит тренировать не только технику, но и реакцию спортсмена.



Рис. 4.

Модель [4], являющаяся diu-проектом, имеет несколько недостатков. Во-первых, она устанавливается на пол на подставке из подручных средств. Во-вторых, имеет только фиксированный режим работы. В-третьих, она тяжёлая, так как корпус полностью сделан из древесины. Из плюсов: вмещает большое количество мячей. Наш прототип лишён этих недостатков, и также будет обладать хорошей вместительностью.

1. [Электронный ресурс]: продукт. - **тренажёр с хорошим функционалом, но высокой ценой** (дата обращения - 07.09.2025)
2. [Электронный ресурс]: продукт. - **компактный вариант тренажёра с урезанным функционалом** (дата обращения - 07.09.2025)
3. [Электронный ресурс]: продукт. - **тренажёр с возможностью выбора направления и типа вращения мяча** (дата обращения - 07.09.2025)
4. [Электронный ресурс]: diy-проект - **diy робот для подачи мячей с фиксированным режимом работы** (дата обращения - 13.09.2025)

Эскиз проекта.

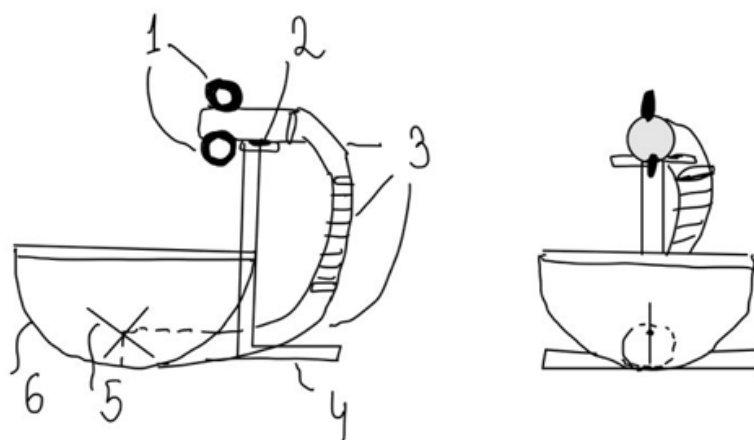


Рис. 4. На рисунке изображено устройство робота для подачи мячей. 1 - ролики ротационного механизма, 2 - диск для изменения направления подачи мяча, 3 - соединяющая труба, 4 - подставка, 5 - колесо с лопастями для поднятия шариков по трубе, 6 - пластиковый таз для загрузки мячей.