

УДК 681

## ДАТЧИК РЕГИСТРАЦИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ СТВОРА ВОРОТ ФУТБОЛЬНЫМ МЯЧОМ

Студент гр. 11904120 Салабаев А. И.

Ст. преподаватель Ломтев А. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Трудно сейчас представить любую спортивную игру и спортивную тренировку без спортивной инженерии. А это, в первую очередь, наличие современных технических средств, позволяющих проводить более эффективно тренировочный процесс и более качественно судейство спортивных игр.

Цель работы состояла в оценке известных методов фиксации пересечения футбольным мячом линии ворот, подборе подходящего датчика, анализ его погрешностей и всей регистрирующей системы в целом.

В данной работе рассматривались две системы фиксации пересечения футбольным мячом линии ворот: Hawk-eye и GoalRef. Приоритет был отдан системе GoalRef как более эффективной и функциональной [1–3].

Был произведен обзор и анализ датчиков, которые можно было бы применить для фиксации пересечения футбольным мячом линии ворот: фотоэлектрические датчики, датчики по месту сканирования (датчики прямого луча, датчики отраженного луча, датчики рассеянного луча). Проведено сравнение параметров и характеристик указанных датчиков, а также особенностей их применения.

Была разработана функциональная схема устройства, в частности схема, с помощью которой измеряемая величина преобразуется в электрический сигнал. Рассматривается как действует используемый первичный измерительный преобразователь в статическом и динамическом режимах. Детально проанализирована теория внешнего фотоэффекта и теория внутреннего фотоэффекта, рассмотрено модулированное излучение, был проанализирован избыточный коэффициент усиления [4].

Анализ показал, что для того, чтобы наиболее качественно изучать и влиять на процесс тренировки футболиста лучше использовать фотоэлектрический датчик прямого луча, принцип действия которого основан на явлении внутреннего фотоэффекта.

В работе также была произведена оценка методических и инструментальных погрешностей использованной схемы измерений и проанализированы источники этих погрешностей [5].

### Литература

1. Система определения гола [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sport-express.ru/football/confederations-cup/reviews/sistema-opredeleniya-gola-kak-eto-rabotaet-1059800/>. – Дата доступа: 10.01.2024.
2. Датчик пересечения створа ворот футбольным мячом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://knowledge.allbest.ru/radio/2c0a65635a3ac79b5d43a88521316d37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/radio/2c0a65635a3ac79b5d43a88521316d37_0.html). – Дата доступа: 24.01.2024.
3. Устройство индикации взятия ворот в футболе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/200/2008055.html>. – Дата доступа: 04.02.2024.
4. Изучение закономерностей внешнего фотоэффекта. Квантовая физика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fevt.ru/load/foto/55-1-0-160>. – Дата доступа: 14.02.2024.
5. Анализ источников методических и инструментальных погрешностей ПИП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/2365180/tehnika/analiz\\_istochnikov\\_metodicheskikh\\_instrumentalnyh\\_pogreshnostey\\_vybrannoy\\_shemy](https://studbooks.net/2365180/tehnika/analiz_istochnikov_metodicheskikh_instrumentalnyh_pogreshnostey_vybrannoy_shemy). – Дата доступа: 24.02.2024.