

169 Н. Расчеты показали, что действительное напряжение на срез не превышает допустимого, а сварное соединение в стыке алюминиевых профилей выдерживает максимальную эксплуатационную нагрузку 800 Н. Выявленная в результате расчетов долговечность подшипника составляет  $125 \times 10^9$  оборотов.

В качестве информационной обратной связи на дисплее БУТИМ отображаются следующие параметры:

- сила натяжения троса используемым двигателем (в Ньютонах);
- количество повторений совершаемого движения;
- разница во времени между совершаемыми маховыми движениями рук.

Для синхронизации БУТИМ с ПК применялся micro USB интерфейс.

Для разработки конструкторской документации использовалась система автоматизированного проектирования SolidWorks 2017. В данной системе разработаны твердотельные модели и сборочные единицы конструкции ТСОПВ, а также чертеж рамы тренажера и сборочный чертеж тренажера.

УДК 796.021.26

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛАТЁЖНО-ПРОПУСНЫХ СИСТЕМ СКС «АРЕНА» ПУТЁМ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ БИОМЕТРИИ**

Студент гр. 11902114 Кравченко В. И.

Белорусский национальный технический университет

Биометрия – это наука об идентификации или верификации личности по физиологическим или поведенческим отличительным характеристикам.

Одна из проблем обеспечения безопасности многофункциональных спортивных объектов при проведении различных мероприятий – это оперативное выявление среди болельщиков людей, ранее уличенных в агрессивном поведении, привлекаемых к какой-либо ответственности и подстрекательстве к массовым потасовкам.

Возникает задача заблаговременного выявления таких лиц для ограничения допуска на мероприятие. В случае если рецидивист проник на спортивный объект, службе безопасности необходимо знать о его присутствии, осуществить дополнительный осмотр, проследить за его поведением во время мероприятия.

На данный момент, если речь идёт о спортивно-массовых мероприятиях, наиболее широко распространён метод идентификации личности по изображению лица.

Современные технологии позволяют без особых затруднений осуществить решение данной задачи при проектировании, а также пусконаладочных работах инженерных систем новых спортивных объектов.

Однако с модернизацией давно введённых в эксплуатацию спортивных сооружений дело обстоит совсем иначе.

Представленный ранее метод реализуется с помощью определенного оборудования, к которому предъявляется ряд требований о технических характеристиках.

При прохождении посетителем первого рубежа безопасности спортивного объекта идентификация личности осуществляется при первичном контроле доступа – проходя через турникет. На втором рубеже безопасности – «объёмном» – система видеонаблюдения определяет нахождение объекта наблюдения на территории спортивного сооружения.

К каждому установленному турникету в замененный на современный блок-считыватель билетов мы внедрили по IP-видеокамере. Ко всем камерам с турникетов и систем видеонаблюдения были коммутированы модули построения и сравнения биометрических шаблонов, которые были настроены на непосредственное осуществление транзакций с базой данных «нежелаемых» посетителей.

УДК 796.021.26

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОЛОВ В ФУТБОЛЕ**

Студент гр. 11902115 Кузьменков М. В.

Ст. преподаватель Барановская Д. И.

Белорусский национальный технический университет

В последнее время, все виды спорта являются базой для создания новых измерительных приборов. Футбол – игра особенная. Ни один другой командный вид спорта не дает такого многообразия построения игрового процесса, тактических возможностей, размеренности и рассудительности в действиях. К сожалению, человеческий фактор никуда не уйдет из спорта. Поэтому для спортивных инженеров стоит задача создания приборов, которые будут помогать арбитрам в спорных ситуациях. И одна из таких спорных ситуаций – это взятие ворот. Немалое количество футбольных матчей пострадало от судейских ошибок, в их числе и неправильное определения взятия ворот. Существуют системы определения гола, одна из которых GoalRef. На штангах и перекладине устанавливаются специальные датчики, создающие магнитное поле на линии ворот. Когда мяч, в который вмонтировано три небольших датчика, пересекает линию ворот, на наручные часы арбитра поступает сигнал о взятии ворот (рис.).

Система GoalRef (рис.) основана на принципе фотоэффекта и электромагнитной индукции. Низкочастотное магнитное поле генерируется