

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ СТРЕЛКОВЫЙ ТРЕНАЖЕР

Ильин М.А., Корытцев И.В., Сидоров Г.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр.Ленина, 14, каф. радиоэлектронных систем, тел. (057)702-15-87,  
E-mail: [koryttsev@gmail.com](mailto:koryttsev@gmail.com) ; факс (057)702-11-13

The report embraces main stages of development, creation and implementation of the universal multimedia shooting trainer allowing the use of combat arms as well as pneumatic and laser simulators. It includes front-edge decisions of a real time processing multimedia signals and images of visible and invisible objects. The strongest features of multimedia computer games were used, wishes of police, army, security services and special divisions for struggle against terrorism were taken into account, also experience and rules of shooting from fire-arms in shooting-galleries and last computer and digital TV engineering achievements were involved. System hardware provides safety training and a high accuracy in estimating shooting results.

Оперативные действия в чрезвычайных ситуациях показывает, что сотрудники силовых структур должны быстро и правильно оценивать изменяющуюся обстановку и принимать решение на применение оружия в условиях дефицита времени. Средства развитой механизации, применяемые в настоящее время в боевых тирах, уже не соответствуют требованиям гибкости и эффективности стрелковой подготовки. С целью приобретения навыков стрельбы в условиях, приближенных к боевым, в ряде стран (США, Германия, Украина, Россия) были разработаны мультимедийные тир, в которых использованы сильнейшие стороны игрового и компьютерного кино, мультимедийных компьютерных игр, учтены опыт и правила стрельбы в тирах из огнестрельного оружия, пожелания сотрудников полиции, милиции, служб безопасности и охраны, спецподразделений по борьбе с терроризмом. Наиболее близкими аналогами являются тир украинского и российского производства: «Ингул» (ООО «Герц» г. Кировоград), Айсберг С-300 (ICEBERG г. Москва), «Тир» («Аптарис» г. Москва). Однако они имеют ряд недостатков. В качестве экрана в них используется сваренная из листов специального сплава металлическая плита размером до 2,5x5 метров и массой до 3000 кг, по углам которой, на тыльной стороне, размещены акустические датчики. На экране с помощью видеопроектора воспроизводятся хранящиеся в памяти управляющего компьютера стандартные неподвижные, появляющиеся или перемещающиеся мишени, либо различные видеосюжеты, по которым осуществляется стрельба из боевого оружия. Точка попадания пули определяется по разности времени прихода акустических волн к датчикам из этой точки. Невозможность создания однородной металлической плиты приводит к существенным погрешностям определения координат точки попадания (до 4 см). При выполнении нескольких выстрелов с интервалом времени менее 0,5 с., система дает неправильные показания, так как во время выстрела в металлической плите еще существуют незатухшие акустические волны от предыдущего выстрела. Кроме того, применение дорогостоящей металлической плиты вызывает еще и ограничение используемого оружия по калибру и дульной энергии, а также приводит к рикошетами, что не позволяет осуществлять тренировки на малых расстояниях от экрана.

Желание снизить стоимость современных мультимедийных тиров и улучшить их технические и эксплуатационные характеристики привело к созданию универсального мультимедийного стрелкового тренажера (УМСТ), обеспечивающего стрельбу из боевого и пневматического оружия, а также оружия с лазерными вставками с возможностью регистрации линии прицеливания до выстрела и после него при неизменных комплектации тира и методе измерения координат точки попадания пули. Как и в ранее описанных тирах выбранные пользователем видеосюжеты проецируются стандартным видеопроектором на экран, но, в отличие от них, экран изготавливается из ткани либо пленки. Стрелок производит выстрел из огнестрельного оружия по экрану, в котором образуется пробоина. Регистрация пробоин осуществляется оптическим измерителем высокого разрешения. Изображение пробоин оцифровывается и вводится в ПК при помощи стандартной видео-

карты с функцией видеозахвата изображения. Управляющая программа определяет координаты пробоины и использует их для обработки результатов стрельбы и обеспечения интерактивности тренажера путем изменения в реальном времени сценария видеосюжета, используемого при стрельбе.

Принцип работы тира при стрельбе из пневматического и лазерного макетов-имитаторов стрелкового оружия с лазерными вставками мало отличается от вышерассмотренного. Отличие заключается лишь в автоматической переустановке порогов регистрации пробоин, поскольку уменьшается размер пробоины при стрельбе из пневматического имитатора, а «пробоиной» при лазерных вариантах является кратковременное пятно лазерного луча на экране. Каждый из видов стрельб сопровождается звуковыми и видеоэффектами, характерными для определенного видеосюжета, также выводом на экран текстовой и цифровой информации для отображения результатов стрельбы. Уникальным достоинством УМСТ является наличие легкосъемного экрана (он автоматически сворачивается в рулон под потолочную бронезащиту или в приямок перед пулеприемником), что дает возможность оперативно разворачивать его в любых существующих тирах, превращая их в мультимедийные и не изменяя их прежних функций.

По имеющейся информации таким комплексом возможностей не обладает ни один тир-тренажер, ни в СНГ, ни в дальнем зарубежье. Существующие мультимедийные тирсы обеспечивают или только «лазерную стрельбу», или только стрельбу из боевого либо пневматического оружия по металлическому экрану с контактными датчиками определения координат точки попадания.

Благодаря использованию дистанционного бесконтактного метода определения координат точки попадания пули стрельба в УМСТ возможна из любого неавтоматического или одиночными выстрелами из автоматического огнестрельного или пневматического оружия независимо от величины начальной дульной энергии пули и ее калибра. Работоспособность тира при стрельбе из различных типов огнестрельного оружия была проверена в течение двух лет на экземпляре, установленном в боевом стрелковом тире 000 «Бастион» (г. Харьков).

В УМСТ на проекционном экране воспроизводится специально подготовленный видеосюжет. В случае попадания происходит переключение сценария видеофильма на ветвь, предусмотренную для попадания в конкретную мишень либо в соответствующую зону поражения мишени. Таким образом, во время стрельбы стрелок становится участником действия видеофильма, где сюжет разворачивается в реальном времени и мгновенно изменяется в зависимости от меткости каждого выстрела. Количество возможных сюжетов и вариантов их развития не ограничено. По окончании видеосюжета выводится окно со стопкадрами для каждого выстрела с указанием точки попадания пули и результата поражения мишени. Результаты стрельб каждого обучающегося сохраняются в базе данных для последующего анализа.

Помимо стрельбы по объектам видеосюжетов УМСТ предусматривает возможность стрельбы по видеоизображениям неподвижных, появляющихся и перемещающихся стандартных мишеней. Можно изменять количество появлений мишени, время нахождения мишени на экране, скорость и характер перемещения мишени, а также масштаб изображения мишени для имитации стрельбы на дальность и имитации удаляющихся либо приближающихся объектов. Точки появления мишеней и траектории их перемещения могут задаваться случайным образом, что исключает возможность «привыкания» стрелка и предварительного прицеливания в точку появления мишени. Результат каждого выстрела отображается на проекционном экране и мониторе оператора в виде цветовой отметки точки попадания, видимой с линии огня, и воспроизводится голосом. В случае боевой стрельбы из огнестрельного либо пневматического оружия центр цветовой отметки должен совпадать с центром реальной пулевой пробоины, и их возможное расхождение будет характеризовать погрешность системы при измерении координат. В конце упражнения выводится таблица со следующими результатами: количество очков за каждый вы-

стрел, время между выстрелами, суммарное количество очков за все упражнение и суммарное время.

Основные достоинства УМСТ, выгодно отличающие его от аналогов:

- высокая точность определения точки попадания дистанционным оптоэлектронным бесконтактным измерителем (не хуже  $\pm 0.25\%$  от диагонали экрана в его углах);
- время реакции системы на выстрел - не более 0,1 с.;
- промежуток между выстрелами - 0,2 с. и более для боевого тира; 0,1 с. и более для лазерного тира;
- количество одновременно обрабатываемых целей - до 4;
- количество обрабатываемых выстрелов за сеанс - до 1000;
- длительность активной фазы сеанса - не ограничено;
- быстрая установка в помещениях существующих тиров;
- использование стандартного пулеприемника тира и отсутствие зоны рикошета перед экраном;
- относительно невысокая стоимость и значительная экономия средств в эксплуатации за счет возможности использования на определенных этапах стрелковой подготовки существенно более дешевой «пневматической» и «лазерной» стрельбы из макетов-имитаторов стрелкового оружия, либо из оружия с лазерными вставками;
- путем перехода от импульсного режима работы лазерного излучателя к непрерывному обеспечивается процесс регистрации линии прицеливания до выстрела и после выстрела при новом прицеливании.

По данным зарубежной печати применение лазерных стрелковых комплексов позволяет повысить показатели в стрельбе примерно на 30%, на 25-30% ускорить процесс обучения первичным стрелковым навыкам и сократить расход патронов на учебные стрельбы в 3-4 раза.

В комплект оборудования входят: видеопроектор, измеритель координат пробойны, компьютер Pentium IV, аудиосистема, видеоэкран с дистанционным устройством прокрутки и запасным комплектом полотен, осветительная система, блок управления, программное обеспечение, тестовый видеосюжет и видеоизображение стандартных мишеней на компакт-диске, инструкция пользователя, набор соединительных кабелей, набор бронешитков для защиты оборудования (только при стрельбе из боевого оружия). По специальному заказу изготавливаются видеофильмы для стрельбы в конкретной ситуации и видеоизображения нестандартных мишеней.

Тир запатентован в Украине. Декларацийний патент на винахід №56636А "Спосіб визначення координат точки влучення кулі у відеомішень при навчанні у стрільбі та пристрій для його здійснення".

Рассмотренные выше принципы построения тренажеров для стрелковой подготовки могут найти широкое применение при поточном обучении курсантов военных учебных заведений, при подготовке спецподразделений, а также в индустрии развлечений, в спортивных тирах и охотничьих тирах. В последнем случае реализуются методы тренировки охотников, когда каждый из них может прийти в тир со своим огнестрельным либо пневматическим оружием, получить лазерные вставки в виде патронов или небольшой вставки в ствол и пройти подготовку в стрельбе по кабанам, зайцам, уткам и т.п. При этом на начальном этапе отрабатывается стрельба в упреждающую точку, которая программно реализуется и движется в виде яркого пятна на экране перед объектом стрельбы. Программно реализуется и упреждающая зона поражения дробью на соответствующей дальности до движущегося объекта с учетом его масштабирования и траектории движения.