



Сергей ГРИНЧЕНКО,
Укрспецконсалтинг

Создатели виртуальности

Краткий обзор
европейских
производителей
тренажерных
систем

В список компаний, имеющих отношение к разработке и производству тренажерных систем, входят более 600 со всего мира. Из них более 300 находятся в США (50,8%) и 245 (40,4%) в Европе. По общему количеству компаний, способных разрабатывать и производить тренажерные системы, лидирует Великобритания (94). За ней следуют Германия (38), Франция (18), Нидерланды (16), Россия (11), Швейцария (10), Бельгия (9) и Швеция (9). Тем не менее, точное рейтингование произвести достаточно сложно, ведь речь идет как о производстве полнофункциональных тренажеров, так и создании отдельных компонентов тренажерных систем.

Полнофункциональные тренажеры

Многие европейские компании производят полнофункциональные тренажеры, средства обучения и тренажеры для отработки определенных навыков (Part-Task Trainers), а не отдельные их компоненты. Более 30 из них находятся в Великобритании, 19 – в Германии, 11 – во Франции, по 8 в России и Швейцарии, по 7 в Нидерландах и Швеции, 4 – в Италии, по 3 – в Чехии, Бельгии и Испании, по 2 – в Норвегии, Польше, Словакии и Испании, по одной – в Австрии, Хорватии, Эстонии, Греции, Румынии и Сербии. Все вместе это почти столько же, как и в США, где выпуском полнофункциональных тренажеров занимаются 114 компаний. Однако некоторые из них, такие как отделения по созданию тренажеров концернов Boeing, L-3 Link или Lockheed Martin, значительно масштабнее любой из европейских тренажерных компаний, за исключением лишь Thales Training & Simulation (TT&S).

Некоторые из европейских производителей способны создавать не только полнофункциональные тренажеры для наземных, морских или воздушных платформ, но и универсальные системы для двух или даже трех типов таких платформ. К ним относятся AMS UK (Великобритания), CAE GmbH (Германия), E-COM (Чехия), ETC-PZL (Польша), Rheinmetall Defence Electronics (Германия), RUAG Electronics (Швейцария) и Thales Training & Simulation (Франция и Великобритания).

Со временем названия некоторых компаний менялись. Так, например, TT&S была создана в результате слияния тренажерного отделения концерна Thompson CSF (Франция) с британскими Rediffusion и Singer-Link-Miles. AMS UK когда-то входила в состав тренажерного отделения концерна Alenia Marconi Systems, а до того – CEG и Ferranti. В 2005 г. итальянский и британский отделения концерна AMS подверглись дроблению, а тренажерное отделение концерна AMS непосредственно вошел в состав BAE Systems. Ранее тренажеры не входили в число приоритетных направлений деятельности BAE Systems. Так, компания закрыла линию по производству тренажеров в Филтоне (Filton), продала завод тренажерных систем Reflectone в Тампа, штат Флорида, а также свой тренажерный филиал STN Atlas (ныне он носит название RDE), в котором он имел 49% акций, а еще раньше избавилась от своего отделения по созданию тренажеров BAE Simulation Limited (BAESL). Точно так же RUAG Electronics Simulation когда-то являлась тренажерным отделением Swiss Electronic Enterprise и SINTRON.

В Европе научными исследованиями в области тренажерных систем занимаются компании IABG (Германия), NLR и TNO (Нидерланды), ЦАГИ (Россия) и QinetiQ (Великобритания). Последняя образовалась в результате приватизации в 2001 г. компании Defence Evaluation and Research Agency (DERA).

Большое количество европейских производителей занято разработкой и производством ключевых компонентов, которые могут комплексоваться и использоваться при создании полнофункциональных тренажеров.

Системы создания изображений

Система APOG?E, разработанная французской фирмой Sogitec (филиал Dassault Aviation) была впоследствии выкуплена канадской компанией CAE, которая продолжила ее разработку, переименовав в MEDALLION. Rheinmetall производит системы создания изображений (image generation (IG) system) семейства DISI, которые используются преимущественно в морских тренажерах. TT&S выпускает системы создания изображений семейства SPACE. Она также в декабре 2004 г. объявила о начале разработок на своем предприятии I/ITSEC в Орландо нового семейства IG систем Thales View. Британская

компания Primary Image выпускает недорогие IG системы на базе персонального компьютера (Fabriano и др.). Это универсальные системы для моделирования различных ландшафтов и сред. Французская фирма Bionatics специализируется в области IG систем для имитации различных природных ландшафтов, особенно с деревьями и другой растительностью, которые можно интегрировать с другими подобными системами для более реалистичного отображения окружающей среды.

Среди других европейских производителей IG систем следует отметить E-COM (Чехия), Oktal (Франция), Awaron, KMW, Princess Interactive, Vires и Wetzel (Германия), Alenia Aero (Италия), Kongsberg Maritime [KMSS] (Норвегия), Simultec (Румыния), Компьютерные визуальные системы [Computer Visual Systems] (Новосибирск и Пенза, Россия), SAAB (Швеция), Elite, RUAG и ViewTec (Швейцария), Aerobel, AMS и Equipe (Великобритания). Морские визуальные системы выпускаются совместным Российско-британским предприятием Transas, а программное обеспечение для них разрабатывает предприятие из Санкт-Петербурга.

Дисплеи

В этой области специализируется британская фирма SEOS. Ее купольные дисплеи и дисплеи, отображающие кабину и все бортовые приборы и панели управления (Cross-Cockpit Collimated Display, CCCD) семейства PANORAMA поставляются заказчикам по всему миру, в том числе и в США, куда иностранному производителю пробиться чрезвычайно сложно. Впервые система типа CCCD появилась в Европе. Это был широкоугольный дисплей Wide-angle Infinity Display Equipment (WIDE), разработанный в начале 80-х годов прошлого столетия британской компанией Rediffusion. Ныне она входит в состав концерна TT&S и до сих пор поставляет системы WIDE своей собственной разработки.

Среди других серьезных европейских производителей дисплеев для тренажерных систем – бельгийская фирма BARCO, предлагающая лазерные проекционные системы семейства RDE AVIOR. Название этой фирмы состоит из первых букв ее полного наименования Belgian-American Radio Corporation, которое она получила при своем рождении в 1934 г. Фирма начала специализироваться в области проекционных систем в 1980 г. и сейчас является одним из крупнейших мировых игроков на этом рынке. В 1997 г. BARCO приобрела компанию Electronic Imaging Systems (штат Огайо) и таким образом получила возможность присутствия на американском рынке. Таким же образом фирма SEOS (первоначальное название Specialist Electro-Optical Systems) попала на американский рынок путем выкупа местного предприятия 3D Structures (штат Пенсильвания) в 1996 г. Дисплеи для тренажерных систем также выпускают британские компании cueSIM (отделение концерна QinetiQ Group), Equipe и TT&S.

Динамические платформы

В области динамических платформ специализируются компании FCS (бывшая Fokker Controls) и Rexroth-Hydraudyne (Нидерланды). В частности, FCS выпускает электрическое оборудование семейства E-Cue, а также приборы для имитации органов управления летательных аппаратов и наземных машин. Компании, выпускающие полнофункциональные тренажеры, также производят и динамические платформы. Это cueSIM, ETC-PZL, E-COM и Simtec (Германия), Simultec (Румыния) и TT&S. Динамические платформы с большим диапазоном отклонения от стабильного положения (large-throw platforms) выпускаются фирмами AMTS (Австрия), Rexroth и TT&S. Самая большая электрическая 6-осная динамическая платформа, регулярно используемая при обучении военных специалистов – FCS E-cue 636. Она используется в полнофункциональном летном симуляторе (Full Flight Simulator, FFS) для обучения пилотов вертолета Apache Longbow британских вооруженных сил на полигоне Middle Wallor на юге Англии.

Все эти производители выпускают один и тот же вид платформ типа Stewart на шести гидроцилиндрах одинаковой длины, позволяющих платформе производить движения с максимальным количеством степеней свободы (6). Кроме того, существует несколько платформ, оптимизированных для работы в режиме стартстопа для обучения экипажей наземных машин. Это платформа каскадного типа FCS E-cue 508 с 5-ю степенями свободы, а также платформа с 5-ю степенями свободы разработки бельгийской фирмы Transurb Technirail, созданная для тренажера железнодорожного локомотива.

Симуляторы боевой обстановки

Фирмы CAE GmbH и TT&S выпускают симуляторы боевой обстановки для обучения навыкам управления подразделений вплоть до бригадного уровня. Британская AMS изготавливает симуляторы определенных видов машин для программы создания общевойскового тактического тренажера в рамках контракта с Lockheed Martin Training and Support (M STS, бывшая LMIS) из Орландо. Выпускаемый фирмой CAE симулятор боевой обстановки для германских вооруженных сил называется GESI, а для французских военных фирма TT&S поставляет симуляторы ELTAM и G?Z (последний в кооперации с Dornier и Diehl). В этой области также работают компании IABG (Германия), Cap Gemini и SAAB Training (Швеция), Oerlikon Contraves и Siemens (Швейцария), BAE Systems, BCD, CAE и QinetiQ (Великобритания).

Симуляторы тактического боя

Большинство симуляторов тактического боя основаны на использовании лазерных технологий. Стрельба пулями и другими боеприпасами имитируются с помощью лазерного луча с частотой 904 нм в ближней инфракрасной части спектра. В этой области специализируются Saab Training Systems (Швеция), COENL (Германия, в сотрудничестве со швейцарской RUAG), Leentjens-Bo?s (Бельгия), GDI (Франция), ESW-EXTEL (Германия) и Lockheed Martin (Великобритания). Шведская NSC (бывшая New Swede Construction) предлагает новый симулятор тактического боя в городских условиях Urban Warfare Training System (UWTS), использующая для имитации стрельбы радиочастотные транспондеры и приемники вместо лазера.

Авиационные тренажеры

Компании, способные производить полнофункциональные авиационные тренажеры, особенно тренажеры, соответствующие регулятивному стандарту D или его эквиваленту, естественно, имеют опыт и в области систем для создания изображений, управления траекторией полета и интеграции соответствующих приспособлений с другими комплексными системами, в том числе для повторения неудачно выполненного упражнения и для имитации внештатных ситуаций.

Помимо компаний, выпускающих универсальные тренажеры, в их число входят Letov (Чехия), Sogitec (Франция), Simtec (Германия), Alenia и Galeo (Италия), Simultec (концерн Elbit Group, Румыния), Пенза и ЦАГИ (Россия),

Большое количество европейских производителей занято разработкой и производством ключевых компонентов, которые могут комплексоваться и использоваться при создании полнофункциональных тренажеров

VRM (Словакия), INDRA (Испания), Saab Aerospace (Швеция), ATIL, cueSIM и Merlin Simulation (Великобритания). Предприятие Transas, которое поначалу специализировалось в области тренажеров для морских платформ, начало разработки и вертолетных симуляторов. **DE**

ТРЕНА ЖЕРО МАНИЯ

Потенциал
и перспективы
отечественного
военного
тренажеростроения

Андрей ФЕЩЕНКО,
Центр исследований армии,
конверсии и разоружения



Повышенный интерес конструкторов и производителей к тренажерной тематике обусловлен все возрастающей ролью тренажеров в боевой подготовке современных вооруженных сил. Значительное усложнение боевой техники, способов ее применения в вооруженных конфликтах современности, характеризующихся явной тенденцией к «бесконтактному» ведению боевых действий, не позволяет обеспечить необходимый уровень знаний и навыков военных специалистов без практики боевой подготовки на современных учебно-тренировочных средствах.

По оценкам специалистов, современные тренажеры могут обеспечить до 70% всего процесса обучения военнослужащих. Тренажеры готовы не только в определенной степени заменить дорогостоящее обучение в «поле», но и выработать устойчивые навыки обращения с вооружением, исключить поломки боевой техники при неверных действиях обучаемых, снизить расходы за счет

экономии топлива и боеприпасов, технического ресурса боевой техники, а также предотвратить несчастные случаи.

Сегодняшний мировой рынок военных тренажеров достаточно разнообразен как по стоимости, так и по предназначению. Бесспорные лидеры в области производства тренажеров, такие как США, ФРГ, Израиль, создают сегодня сложнейшие и дорогостоящие учебно-тренировоч-

ные средства (УТС) четвертого и даже пятого поколений. Однако, эти суперсовременные УТС востребованы в тех странах, которые ориентированы на аналогичные образцы техники и вооружения. Продолжает действовать и закон поставки военной техники в полном комплекте с УТС. К примеру, новые члены НАТО Чехия и Венгрия, сделавшие ставку на шведский JAS-39 Gripen, должны будут приобрести и аналогичные авиационные тренажеры.

Страны, которые долгое время были ориентированы на постсоветского производителя боевой техники сухопутных войск – общепризнанного мирового лидера в танкостроении, также не меняют вектор военно-технического сотрудничества в этой области. Украине, которая уже узнаваема на рынке оружия благодаря поставкам военной техники для сухопутных войск, непросто конкурировать с мировыми лидерами в производстве тренажеров. Тем не менее, отечественными разработчиками создан ряд весьма удачных тренажеров для подготовки военных специалистов.

Состояние украинского рынка тренажеров

Реально на рынке армейских УТС Украины сегодня работают не более десяти организаций. Внутреннего рынка для производителей тренажеров в стране пока еще нет, и отечественные разработчики стараются ориентироваться на рынок внешний. Однако далеко не все они могут быть там серьезными конкурентами.

Наиболее серьезным игроком на внешнем рынке УТС для военной техники сухопутных войск, и практически монополистом на внутреннем рынке Украины, является Казенное предприятие «Харьковское конструкторское бюро по машиностроению им. А.А.Морозова» (ХКБМ), которое создало полнофункциональные комплексные тренажеры для танков Т-72, Т-64, Т-80УД, Т-84 и бронетранспортеров БТР-3У. Первоначально ХКБМ занялось разработкой тренажеров в ходе выполнения пакистанского контракта, предусматривающего поставку 300 танков Т-80УД. В 1997-1999 гг. конструкторами ХКБМ был создан первый статический тренажер для механика-водителя. В процессе тренировок обучаемые могут выполнять на таком тренажере предпусковую подготовку агрегатов и систем; пуск и прогрев двигателя; работу с системой коллективной защиты; вождение танка по учебной трассе с различным профилем, типом грунта, днем и ночью, при различных погодных условиях с преодолением препятствий. Эти тренажеры были поставлены в Пакистан для обучения пакистанских танкистов.

Обретя определенный опыт, харьковские конструкторы создали тренажер механика водителя на динамической электрической платформе для танка Т-80. Потом ХКБМ создал модульный тренажер экипажа Т-80, устройство сопряжения для которого изготавливается до-

вольно известным Львовским научно-исследовательским радиотехническим институтом (ЛНИРТИ). Есть определенный спрос и на тренажеры ХКБМ для танков Т-72, которые находятся на вооружении ряда стран мира. Также на ХКБМ изготовили один модульный тренажер для Т-64, основного танка украинской армии, который уже прошел государственные испытания. Ранее было заявлено, что в период с 2006 по 2011 гг. в танковые части украинских вооруженных сил будет поставлено около 20 тренажеров для Т-64. Для нового танка Т-84 «Оплот» ХКБМ создало рабочее место наводчика РМН 84, которое обеспечивает подготовку к стрельбе из пушки, спаренного и зенитного пулеметов с места и в движении, днем и ночью, при различных погодных условиях.

Еще одним направлением деятельности ХКБМ является модернизация муромских тренажеров ТТВ-447. Харьковские конструкторы также пытаются охватить тематику тренажеров для БМП. Кроме того, специалисты ХКБМ разработали тренажер наводчика и учебный проекционный комплект, созданный на базе компьютерных учебных программ и мультимедийных средств. С помощью этого комплекта в интерактивном режиме моделируется работа узлов и механизмов изделия, а также процесс взаимодействия с ними персонала в штатных и аварийных ситуациях. При этом задаются как параметры окружающей среды, так и состояние изделия. На экране монитора (проектора) отображается расположение и внешний вид элементов систем, состояние органов управления изделия и исполнительных механизмов. При работе в интерактивном режиме комментируются ошибочные действия обучаемого персонала. В любой момент возможно получение справочной информации о функционировании системы, отдельных ее элементов и правилах эксплуатации.

Еще одним весомым представителем на рынке танковых тренажеров является Институт системного анализа и компьютерно-технологических систем (ИСАКТС) Украинской академии наук, которым разработаны тренажеры для огневой и тактической подготовки экипажей и подразделений, вооруженных танками Т-55 и Т-72, а также БМП-1 и БМП-2. Хотя танки Т-55 и Т-72 и сняты с вооружения ВСУ Украины, тренажеры для них имеют большой экспортный потенциал, так как большое количество советских танков упомянутых моделей остается на вооружении десятков стран мира.

Программное обеспечение, разработанное специалистами ИСАКТС, позволяет проводить на тренажерах подготовку членов экипажей танков и БМП как по индивидуальной программе, так и отрабатывать с помощью комплекса из нескольких тренажеров тактическую подготовку и боевое слаживание танковых и механизированных взводов. В тренажере обеспечено высокое качество визуализации внешней среды, основанное на трехмерной



В харьковских разработках бронетанковых тренажеров, в частности, на экране монитора (проектора) отображается расположение и внешний вид элементов систем, состояние органов управления изделия и исполнительных механизмов. При работе в интерактивном режиме комментируются ошибочные действия обучаемого персонала

графике изображения. В нем используются и звуковые эффекты, близкие к реальным. Тренажер позволяет формировать условия боя, привязанные к конкретной местности. Состоит тренажер из имитатора рабочего места наводчика зенитного комплекса, связанного с компьютером, на котором установлено программное обеспечение, моделирующее функционирование комплекса.

Развитием направления тренажерной техники активно занимается в настоящее время Львовский государственный концерн «МАТС». Научными специалистами концерна разработан ряд тактико-технических заданий (ТТЗ) на создание тренажерных комплексов для механизированных и танковых подразделений, учебно-тренировочных средств и систем для войск ПВО СВ, ракетных войск и артиллерии, задание на исследовательско-конструкторскую работу (ИКР) по созданию обзорно-прицельной системы для перспективных зенитно-ракетных комплексов ближнего радиуса действия.

Особую роль в развитие тренажерной тематики концерна сыграло создание комплекта базовых средств тренажеров из 42 типов унифицированных блоков и программных средств к ним, использование которых при создании военных тренажеров позволяет снизить стоимость их разработки, изготовления и эксплуатации, а са-

мое важное, обеспечивает возможность различных вариантов комплектации при создании многоуровневых тренажерно-моделирующих комплексов (тренажеров тактической подготовки). Концерн традиционно принимает участие в государственном оборонном заказе и специализируется на разработках и производстве унифицированных полунатурных тренажеров танка Т-72, боевой машины пехоты БМП-2. Продукция концерна пользуется повышенным вниманием импортеров, поэтому предприятие имеет ряд серьезных заказов на поставки тренажеров иностранным государствам. Реализация планируемых контрактов позволяет концерну заметно расширять спектр работ по тренажерной тематике, при этом заниматься абсолютно новой и актуальной темой для украинского ОПК – созданием авиационных тренажеров.

Новая «старая» тема – авиационные тренажеры

Специалистами концерна «МАТС» в 2005 г. была разработана и предложена украинскому оборонному ведомству «Концепция модернизации авиационных тренажеров самолетов МиГ-29, Л-39, Су-24, Су-25, Су-27», тема абсолютно незнакомая украинскому производителю. После детального изучения опыта фирм разработчиков авиационных тренажеров России, Беларуси, Словакии и Израиля, украинские эксперты пришли к выводу, что одной из существенных проблем в выполнении работ по модернизации авиатренажеров является создание программно-методического обеспечения, которое должно воспроизводить высоко-адекватную динамику параметров полета, роботу силовой установки, всех бортовых систем, в том числе САУ и пилотажно-навигационных приборов. Остальные же работы, по мнению специалистов, могут быть проведены на предприятиях Украины, что и начал воплощать в жизнь концерн «МАТС». (Детальнее об этом – в интервью президента Концерна «МАТС» Игоря Крола в этом номере журнала Defense Express).

Ситуация с подготовкой летчиков Воздушных сил Украины действительно сложилась критическая. Вопрос с авиационным топливом все еще остается проблемой №1 в летной подготовке – выделяемое топливо идет в основном на подготовку экипажей Объединенных сил быстрого реагирования. Остальной летный состав при таком подходе должен более интенсивно использовать для подготовки авиатренажеры, однако этого также не происходит. На вооружении Воздушных сил состоит 16 авиационных тренажеров пяти типов, а именно: КТС-21, ТЛ-39, КТС-9, КТС-18, КТС-23, исправность которых составляет только 65%. Все имеющиеся в ВС Украины тренажеры относятся ко второму – третьему поколению, которые не позволяют эффективно подготовить летчика, в то время как большинство со-



На рынке армейских УТС Украины сегодня работают не более десяти организаций. Внутреннего рынка для производителей тренажеров в стране пока еще нет, и отечественные разработчики стараются ориентироваться на рынок внешний. Однако далеко не все они могут быть там серьезными конкурентами.

временных авиационных тренажеров относится к четвертому поколению, а некоторые из них уже имеют основные признаки тренажеров пятого поколения.

В рамках предложенной концерном «МАТС» «Концепции модернизации авиационных тренажеров» разработана программа работ по их модернизации. Концепция предусматривает использование из состава существующих тренажеров только имитаторов кабин самолетов, после их капитального ремонта и доведения технического ресурса до необходимого уровня. Остальные составные части тренажера (систему визуализации, вычислительный комплекс, подсистему сбора и предварительной обработки информации, систему связи и имитации акустических шумов, рабочее место инструктора, динамическую платформу, систему электропитания) предполагается построить на основе и с использованием базовых средств тренажеров БЗТ-01, разработанных специалистами концерна «МАТС».

Среди других разработчиков авиатренажерной тематики – Институт автоматизированных систем Украинской Академии наук. В Институте разработаны и изготовлены модули-имитаторы для любых динамических систем, подготовлена конструкторская и технологическая документация, разработано программное обеспечение. Принципы создания модульных тренажеров были проверены, в частности, при конструировании тренажеров вертолетов Ми-8 и Ми-24, корабля на воздушной подушке, самолета-экраноплана.

В состав тренажера входит, как правило, пульт управления объектом (летательным аппаратом, вертолетом), и ряд электронных устройств, обрабатывающих конкретные задачи с помощью умело используемого математического обеспечения. Тренажеры летательных аппаратов содержат основные модули-имитаторы: динамики движения, силовой установки, систем управления, визуальной обстановки, шумов и вибраций, загрузки органов управления, датчиков приборов, навигационного оборудования, подстилающей поверхности, бортового оружия, эффектов воздействия оружия противника. Кроме того, необходимыми являются рабочие места обучаемых, рабочее место инструктора и аппаратура объективного контроля качества деятельности обучаемых. Каждый имитатор решает в тренажере конкретную задачу и выборочно потребляет от других имитаторов и систем тренажера необходимую информацию, являясь при этом источником информации для других систем.

Электронный модульный тренажер летательного аппарата отличается компактностью размещения и невысокой энергоемкостью. Площадь размещения не превышает 45 м². Мощность, потребляемая от промышленной трехфазной сети переменного тока 50 Гц 380 В не более 15 кВт. Нарботка на отказ не менее 3000 часов. Срок службы – 12 лет. Себестоимость тренажера зависит от

стоимости блоков, стоимости применяемых микросхем, стоимости монтажа, отладки, программного обеспечения и готовых систем реального объекта: кабины, приборов, динамического стенда и других.

Тематикой тренажеров вертолетов в Украине также занимается Кременчугское ООО «НПО «Авиа», специалистами которого создан тренажер для вертолета Ми-8. Однако рынок Украины для тренажеров вертолетов слишком мал.

Возможности и проблемы украинского тренажеростроения

Важной составляющей тренажеров является динамическая платформа – средство воссоздания физических факторов полета самолета или колебаний бронетанковой техники, на которой, собственно, и монтируется имитатор рабочего места обучаемого. Современные шестикоординатные динамические платформы, необходимые для авиатренажеров, в Украине сегодня не производятся и при модернизации существующих тренажеров будут, скорее всего, закупаться за границей.

Электромеханическая платформа для тренажеров бронетехники разработана и выпускается ХКБМ им. Морозова. Кроме нее в Украине существуют и другие образцы динамических платформ. В частности, Специальным конструкторско-технологическим бюро (СКТБ) Ин-



Среди отечественных разработчиков авиатренажерной тематики – Институт автоматизированных систем Украинской Академии наук. В Институте разработаны и изготовлены модули-имитаторы для различных динамических систем, подготовлена конструкторская и технологическая документация, разработано программное обеспечение. Реализован проект по модернизации авиационного тренажера КТС-21.

ститута проблем прочности разработана гидравлическая платформа для имитации колебаний корпуса гусеничных машин, автомобилей и другой техники. Платформа обеспечивает подъем и опускание имитатора рабочего места на угол ± 15 градусов, а также боковой крен на угол ± 20 градусов относительно ее статического положения со скоростью от 0,05 до 3,5 град/с.

На базе компьютерных учебных программ и мультимедийных средств СКТБ разработан учебный проекционный комплект, с помощью которого в интерактивном режиме моделируется работа узлов и механизмов изделия и процесс взаимодействия с ними персонала в штатных и аварийных ситуациях. При этом задаются как параметры окружающей среды, так и состояние изделия. На экране монитора (проектора) отображается расположение и внешний вид элементов систем, состояние органов управления изделия и исполнительных механизмов. Кроме того, на экране отображаются функциональные связи между отдельными элементами рассматриваемой системы и другими системами, направление прохождения электрических сигналов, топлива, масла, охлаждающей жидкости и воздуха. При работе в интерактивном режиме комментируются ошибочные действия обучаемого персонала. В любой момент возможно получение справочной информации о

функционировании системы, отдельных ее элементов и правилах их эксплуатации.

В течение почти десяти лет украинское военное ведомство ведет разработки новых компьютерных учебно-тренировочных средств. В Национальном научно-исследовательском центре оборонных технологий и военной безопасности Украины отрабатываются технологии создания и использования в процессе боевой подготовки полунатурных компьютерных тренажеров для вооружения и техники Сухопутных войск. В таком тренажере органы управления реальные, штатные, а внешняя обстановка и алгоритм функционирования задаются программным способом. Военные специалисты дали довольно высокую оценку тренажеру, при создании которого обеспечена адекватность, а разрабатываемая программа методически и организационно увязывает обучение с боевой стрельбой и тактическими учениями.

По оценкам специалистов Центра, использование таких тренажерно-моделирующих систем позволяет повысить эффективность подготовки в 8-11 раз по сравнению с традиционными формами и методами обучения, основанными на использовании имеющегося тренажерного парка и боевой техники. Что касается экономии, то применение тренажерно-моделирующих систем приведет к сокращению затрат на боевую подготовку и снижению расхода технического ресурса самой военной техники на 60-70%. Показатели полноты и качества выполнения операций, а также алгоритмов боевой работы при этом увеличиваются с 0,35-0,42 до 0,85-0,94.

В соответствии с расчетами специалистов Центра, в случае оснащения войск необходимым комплектом тренажеров, 60-70% времени, отводимого на боевую подготовку (техническую, разведывательную, специальную, тактическую) будет приходиться на обучение и тренировку на тренажерах, остальные 30-40% – на занятия с техникой, учебные и боевые стрельбы, тактические учения. Без тщательной и хорошо организованной подготовки на тренажерах военные специалисты могут реализовать возможности вооружения и боевой техники лишь на 10-15%.

Технология обучения и тренировки военных специалистов на базе тренажерно-моделирующих средств нового поколения предусматривает документирование действий обучаемого и их анализ, повторение в случае необходимости специально заданного программой упражнения. Такие тренажеры позволяют работать на опережение, то есть, осуществлять процесс освоения оружия, которое еще даже не поступило в войска. Применение в процессе боевой подготовки тренажерно-моделирующих систем может дать очень серьезные результаты. Они позволяют отработать слаженность подразделений разведки, управления и огневых подразделений в составе части в любых условиях воздушной, помеховой и наземной обстановки. Эти результаты практически недостижимы при существующей учебно-тренировочной базе.

По оценкам военных специалистов, для надлежащего уровня боевой подготовки, необходимо направлять 10-15% от общего финансирования военных разработок на создание системы тренажерно-моделирующих средств – с последующей закупкой и поставкой необходимого количества в войска.

Говоря о роли тренажеров в подготовке квалифицированных специалистов ВС, следует акцентировать внимание на особенностях человеческой психики. А именно: для применения сложной военной техники специалисту необходимы устойчивые навыки (способность выполнять сложные операции и алгоритмы боевой работы без поэлементной сознательной регуляции, другими словами – автоматически). Подсчитано, что наводчику танка для доведения действий в сложной помеховой обстановке до автоматизма необходимо около 400 раз повторить алгоритм боевой работы. Для того, чтобы отработать такие навыки на реальной технике, необходимы колоссальные ресурсы. С другой стороны, применение тренажерных средств позволяет значительно снизить затраты, используя реальную технику только на конечных этапах боевой подготовки.

Большинство перечисленных выше научно-исследовательских работ и разработок по тренажерной тематике выполнены исключительно за собственные средства предприятий. До настоящего времени все опытно-конструкторские работы, в том числе в рамках государственного оборонного заказа, выполняются без авансирования, что является основной причиной достаточно большой длительности их выполнения. На протяжении последних 15-ти лет вопрос финансирования был и продолжает оставаться основной проблемой создания в Украине современных УТС.

Выводы:

1. В современных условиях боевой подготовки войск (сил) становится необходимостью интенсивное использование современных тренажеров военного назначения. Этому способствуют следующие факторы:

- значительное усложнение вооружения и техники, способов их боевого применения, а также условий боевых действий, что влечет за собой продление цикла обучения. Использование боевой техники на первом этапе обучения часто становится нецелесообразным;
- увеличение количества аварий во время использования военной техники, в том числе, и во время обучения (учений), активизирует использование тренажерной техники;
- повышение стоимости техники, расходов на ее содержание. Использование штатной техники требует значительных фактических расходов (боеприпасы, топливо) и расходов на обеспечение (создание ми-

шенной обстановки, поддержание экологической обстановки и т.д.);

- появление технологий полунатурных тренажерно-моделирующих систем позволяет при помощи современных тренажеров решать все больший спектр задач боевой подготовки, а порой и таких, которые невозможно отработать на реальной военной технике;
 - проблемы сохранения экологической обстановки, что особенно актуально для густонаселенных государств;
 - «комплексное» обслуживание заказчика, когда с партией техники предлагаются тренажерные системы;
 - в большинстве случаев только работа с тренажером позволяет осуществлять эффективный контроль действий оператора и управление процессом его профессиональной подготовки.
2. Украинские разработчики имеют достаточный потенциал для создания современной тренажерной техники, и, что особенно важно, интеграции в нее разработок современного компьютерного программирования. Обеспечение такими тренажерами подразделений сухопутных войск и авиации позволит значительно повысить уровень подготовки войск и обезопасить использование боевой техники, при этом экономя ее технический ресурс.
3. На украинском рынке производителей учебно-тренировочных средств обозначились несколько лидеров, в числе которых ХКБМ им.Морозова и концерн

По оценкам специалистов, использование тренажерно-моделирующих систем позволяет повысить эффективность подготовки в 8-11 раз по сравнению с традиционными формами и методами обучения, основанными на использовании имеющегося тренажерного парка и боевой техники

«МАТС», способных не только обеспечить потребности национальных вооруженных сил в УТС, но и занять определенное место на внешнем рынке.

4. Существующий подход оборонного ведомства Украины к тренажерной проблематике не обеспечивает проведение соответствующей технической политики по приоритетности развития направления УТС. Если в ближайшее время удастся его радикально изменить и решить проблему финансирования, то национальный производитель на протяжении пяти-шести лет готов снять остроту проблемы военных тренажеров в отечественных Вооруженных силах. **DE**



Для нового танка Т-84 «Оплот» ХКБМ создало рабочее место наводчика РМН 84, которое обеспечивает подготовку к стрельбе из пушки, спаренного и зенитного пулеметов с места и в движении, днем и ночью, при различных погодных условиях