

## Развитие динамических тренажеров вождения боевых машин

Гермель И. Г.

Научный руководитель Мезенцев А. С.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Повышение боеспособности было и остается одной из важнейших задач любой армии. Главная ее составляющая – высокая профессиональная подготовка личного состава войск. С возрастанием сложности вооружения и военной техники, стоимости их эксплуатации этот фактор, характеризующий боеспособность войск, становится определяющим. Главенствующее значение в этом имеет основной принцип – учить войска тому, что необходимо в бою. Одним из методов реализации этого принципа является широкое использование учебно-тренировочных средств и тренажеров (УТ и ТС) для формирования глубоких практических навыков эксплуатации и боевого применения современной техники, находящейся на вооружении войск.

Использование тренажеров обеспечивало доступность, наглядность работы на технике, а также позволило сократить время на подготовку наиболее технически оснащенных войск: танкистов, артиллеристов и летчиков.

В настоящее время развитие средств и методов информационного обеспечения и особенно возможностей компьютерного отображения обстановки, близкой к условиям реального применения образцов вооружения и действий войсковых подразделений, делает процесс обучения более дешевым и эффективным. Разнообразные УТ и ТС для выполнения боевых задач позволяют подготовить специалистов всех уровней.

Использование компьютеров и тренажеров способствует качественно-му совершенствованию всего процесса боевой подготовки по следующим направлениям:

1) значительно возрастает интенсификация боевой учебы и пропускная способность используемой материальной базы;

2) тренажеры и компьютеры предоставляют уникальную возможность проведения эффективных двусторонних (дуэльных) учений с выбором любого вероятного противника;

3) широкое внедрение компьютерных обучающих систем позволяет резко повысить качество подготовки командиров различного уровня.

Динамический тренажер позволяет отрабатывать следующие задачи:

– проводить ряд операций по подготовке объекта бронетанковой техники (далее – БТТ) к вождению, пуску и остановке двигателя, троганию

с места, переключению передач, совершению поворотов, торможению и остановке;

- учить механиков-водителей правильным и координированным действиям механизмами управления в соответствии с дорожной обстановкой, при преодолении препятствий и ограниченных проходов;

- осуществлять наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов.

Эффект присутствия в динамическом тренажере вождения обеспечивается следующими характеристиками:

- соответствием внутреннего наполнения кабины тренажера рабочему месту механика-водителя (отделению управления) объекта БТТ;

- визуальной информацией о внешних условиях, поступающей через штатный прибор наблюдения, показаниях приборов и световой индикации;

- шумовыми эффектами работы двигателя и агрегатов объекта БТТ, сопровождающих действия обучаемого;

- динамическим воздействием на вестибулярный аппарат при имитации движения и двигательные органы обучаемого при управлении объектом БТТ.

Сегодня динамических платформ, предназначенных для разных видов техники, существует много. В основном динамические платформы различаются по количеству плоскостей, в которых может перемещаться тренажер. Простые платформы могут двигаться только в одной плоскости, более сложные имеют до шести степеней свободы. В последнем случае обучаемые перемещаются во всех трех координатных плоскостях. Для приведения динамических платформ в действие используются гидравлические, пневматические, электромеханические и электромагнитные двигатели. Но далеко не все нюансы движения реальной техники можно воспроизвести, даже имея платформу с шестью степенями свободы. Поэтому компьютеру приходится немного обманывать вестибулярный аппарат человека, используя не только динамические воздействия, но и банальные «наклоны» тренажера. Например, создавая эффект езды по кругу, длительного торможения машины или, напротив, разгона, кабина тренажера просто наклоняется в нужную сторону на заданный угол.

Реализовать необходимую динамическую интерактивность платформы гораздо сложнее, нежели сгенерировать правдоподобные картинки на экранах мониторов. Имитируя движение, разработчики сталкиваются с жесткими физическими ограничениями, но за счет усовершенствования конструкции тренажеров, например, создания большого свободного хода и использования мощного привода, они создают нужный диапазон механических нагрузок для экипажа. И тогда во время тренировок возникают правдоподобные ощущения езды по кочкам или же прохождения крутого

виража. Главная задача изготовителей тренажеров на динамических платформах состоит в том, чтобы человек реально ощущал перегрузки и небольшие перемещения в пространстве, поскольку подобные эффекты существенно повышают результативность тренировок.

Особо значимым при разработке и изготовлении тренажеров является видеоряд. С появлением первых учебных комплексов он стал основой обучающего процесса. Ведь человеку эпохи кинематографа было привычным вживаться в события, запечатленные на киноплёнке, и принимать их как реальность. Так, кадры военной хроники на экране учебной машины стимулировали обучающегося быстро реагировать на изменяющуюся обстановку, правильно использовать имеющиеся приборы и привыкать к нестандартным ситуациям. Однако количество обрабатываемых на тренировках ситуаций было небольшим, к тому же взаимосвязь между ними и действиями обучаемого отсутствовала. Иными словами, мир на экране не зависел от его решений, и это было очень большим недостатком тренировки. Лишь по истечении времени с развитием компьютерных технологий программное обеспечение тренажера позволило скоординировать видеоряд с действиями обучающегося, и последний наконец-то оказался непосредственным участником разыгрываемых на экране ситуаций.

Реалистичность «картинки», которую человек видит через окуляры приборов, является сегодня одним из основных показателей качества тренажерных комплексов. И это понятно, ведь чем правдоподобнее картинка, тем легче соотнести тренажер с реальностью, тем проще вжиться в управление техникой и забыть о том, что рычаги, ручки и приборы наблюдения – не настоящие.

Основной проблемой для программистов здесь является все та же интерактивность, поскольку заранее подготовить и предугадать все нужные направления движений, ландшафты и пейзажи разыгрываемых ситуаций очень сложно. Компьютеру приходится синтезировать, то есть создавать на основе информации, находящейся в памяти, то изображение, которое должен видеть обучаемый с той точки, куда он успел доехать с учетом перемещения в пространстве его самого. Примерами таких общедоступных «картинок» могут служить современные компьютерные игры, для которых визуальные параметры изображения также являются одним из основных показателей качества продукта.

Высокая реалистичность синтезируемого изображения может быть достигнута, например, путем увеличения подробности моделей, описывающих окружающую реальность. Но поскольку мощность доступных компьютеров всегда ограничена, создателям тренажеров приходится идти на различные уловки, чтобы обеспечить должное качество изображения, не используя суперкомпьютеры. Наиболее частым приемом «обмана» являет-

ся применение нескольких уровней детализации моделей на картинке. Чем дальше от наблюдателя находится объект, тем менее подробной является его модель. Например, отдельно стоящее дерево может быть представлено в виде столбика с картонным листом, вырезанным в форме кроны. А вот те объекты, которые находятся в непосредственной близости от центра событий в разыгрываемой на экране ситуации, будут изображены детально: на дереве появятся структура коры и четко нарисованные ветви.

Немаловажной частью внешнего вида трехмерных моделей является их текстура («раскраска модели»). И здесь зачастую используются фотографии реальной техники и объектов, что позволяет достигнуть необходимых уровней достоверности. Причем, если в компьютерных играх обычно используют фантастические пейзажи, то на экранах боевых тренажеров, напротив, работают только с реальными территориями, местными предметами и боевой техникой потенциального противника. Полный комплект таких модулей стоит порой не меньше, чем собственно динамическая платформа, компьютерные стойки, кабина и кинопроекторная система с большим разрешением.

Отдельной проблемой является и динамическое моделирование поведения осваиваемой техники. Например, танк должен правильно визуальное и динамически отзываться на все манипуляции с рычагами управления, педалями сцепления, тормоза, подачи топлива, поскольку только правильное реагирование позволяет обучить достоверной практике механика-водителя, сидящего в кресле тренажера.

Таким образом, выявляется тенденция совершенствования тренажеров вождения объектов БТТ – переход от тренажера «индивидуального» к системе распределенного моделирования и дистанционного обучения. Это стало возможным только благодаря компьютеризации и вводу информационных технологий.

### **Литература**

1. Разработка общих тактико-технических требований к комплексному тренажеру танка Т-72Б и алгоритма функционирования его систем: отчет о НИР / ВА РБ; рук. С. И. Васильев. – Минск, 2013. – 78 с.