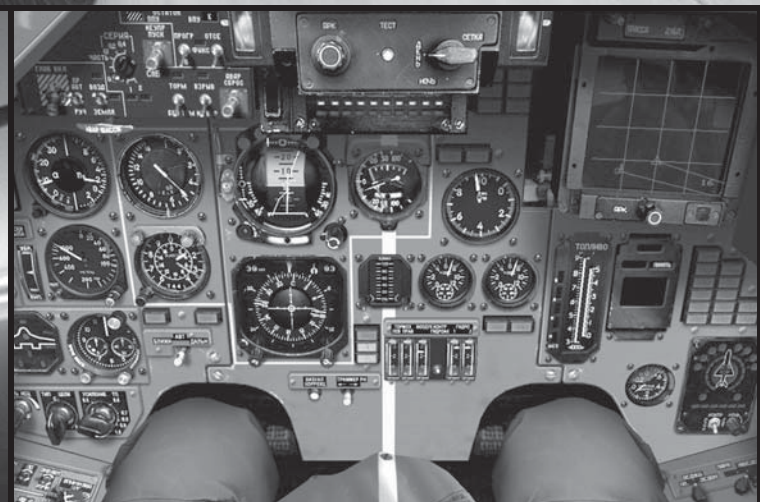
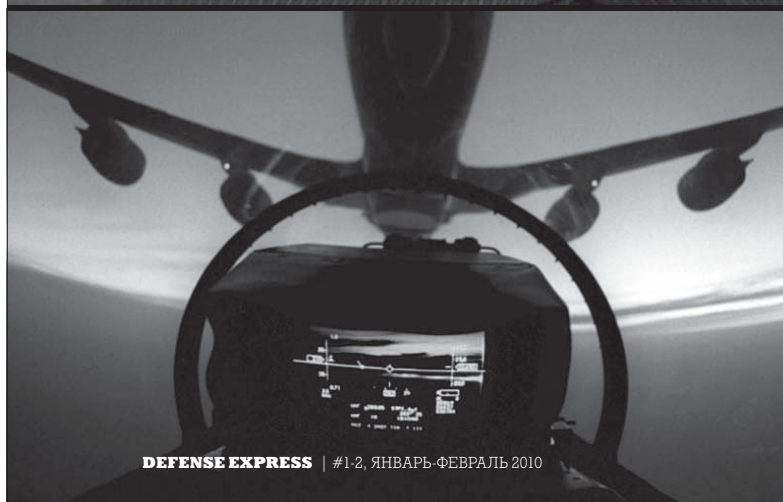


Українські тренажери:

теорія та практика

Центр досліджень армії, конверсії та роззброєння провів круглий стіл на тему «Можливості тренажерних систем у бойовій підготовці Збройних Сил України та у підготовці пілотів цивільної авіації». Захід був присвячений тренажерній тематиці, стану і особливостям даної галузі ОПК України. В роботі прийняли участь представники підприємств та організацій, що займаються розробкою даної техніки, а також установ і відомств, що відповідають за політику держави в цьому напрямку. У висновках заходу було відзначено, що для подальшого розвитку галузі тренажеробудування в Україні назріло питання посилення ролі держави в реалізації державної технічної політики з розроблення, впровадження та використання автоматизованих навчально-тренувальних засобів в військовій галузі, а також в сфері авіації, транспорту та енергетики взагалі. Такого виду робота, серед іншого, повинна бути скерована на розроблення пропозицій щодо формування державної технічної політики в сфері автоматизованих навчально-тренувальних засобів, розроблення концепцій та державних/галузевих програм розвитку та впровадження сучасних навчально-тренувальних засобів, координацію виконання державних (галузевих) програм розвитку та впровадження навчально-тренувальних засобів. Читачам журналу Defense Express пропонуємо ознайомитись з найбільш цікавими виступами, які пролунали під час цього заходу.





Віктор Сідаш

заступник Командувача Повітряних Сил Збройних Сил України з бойової підготовки – начальник управління бойової підготовки, генерал-лейтенант:

В ПОВІТРЯНИХ СИЛ УКРАЇНИ НЕМАЄ АЛЬТЕРНАТИВИ – ТРЕНАЖЕРИ ПОТРІБНІ ВЖЕ СЬОГОДНІ

Насамперед хотів би проінформувати присутніх про те, чим сьогодні займаються Повітряні Сили Збройних Сил України на тлі недостатнього фінансування бюджетних програм. Дійсно, протягом 2009 року фінансування програм бойової підготовки Повітряних Сил Збройних Сил України бажало би бути кращим. Наразі гостро стоять проблеми забезпечення частин пально-мастильними матеріалами, продовження ресурсу літаків, підготовки висококваліфікованих спеціалістів. На жаль, в найближчій перспективі, це питання буде лише загострюватися. Тому, проблема підготовки пілотів бойової авіації та авіаційних спеціалістів в умовах обмеженого фінансування, вирішення завдань протиповітряної оборони держави в теперішніх умовах актуальне як ніколи. У даному контексті слід визнати, що одним із шляхів удосконалення системи бойової підготовки є впровадження в процес навчання військовослужбовців сучасних тренажерних систем. Чим це обумовлюється і чому такі вимоги? В першу чергу, це пов'язано з поступовим збільшенням протягом останніх 10-15 років загальної вартості повного циклу підготовки фахівців авіації та протиповітряної оборони, як найбільш затратних спеціалістів ЗС України. По-друге, ми відчули вплив фактору збільшення вартості обслу-

говування озброєння і військової техніки, що особливо стосується підрозділів Повітряних Сил Збройних Сил України. По-третє, відчувається постійне обмеження ресурсу процесу бойової підготовки. Водночас, використання сучасних тренажерів в системі бойової підготовки військових спеціалістів дозволяє забезпечувати підтримку необхідних навичок без неекономного витрачання ресурсу бойової техніки. Наразі це залишається вкрай актуальним для України, оскільки веде до прямої економії коштів. Протягом останніх років в провідних країнах світу погляди на роль і місце тренажерної підготовки в загальній системі навчання особового складу суттєво змінилися. Тренажерна підготовка зараз, як ніколи, стає атрибутом в професійній підготовці майже всіх категорій військових спеціалістів. Свої технічні засоби тренажерної підготовки повинні мати не тільки льотні екіпажі, але й інженерно-технічний склад, особи бойових розрахунків пунктів управління, груп керівництва польотами, розрахунків зенітно-ракетних та радіотехнічних військ. Що стосується Повітряних Сил, то слід зазначити, що сьогодні ми забезпечені тренажерною технікою практично на 100 відсотків. Натомість, в кращому випадку це тренажери третього покоління, які прийшли до нас ще з часів Радянського Союзу разом з

технікою, яка була на озброєнні. Відверто кажучи, в останні роки справі розробки тренажерів приділялося мало уваги. Ось чому існуючі системи мають майже вичерпаний ресурс, а їх можливості обмежені задачами, які б ми хотіли розширити. Це тільки невеликий перелік претензій, які нас не задовольняють. Особливо це стосується підготовки льотного складу. Я зупинюсь на цьому питанні докладніше, тому що підготовка льотного складу, це найбільш затратна і небезпечна по своїй суті робота. Підготовка військового льотчика є справою затратною. За підрахунками західних фахівців, фінансові витрати на підготовку бойового льотчика першого класу сьогодні сягають близько 5 мільйонів доларів США. А якщо врахувати той факт, що у військах на одного льотчика працює до сотні фахівців інших спеціальностей, то ціна підготовки буде, звичайно, вище. В цій ситуації серйозним помічником для командування, командирів і взагалі для збройних сил стають нові тренажери четвертого і п'ятого покоління та окремі навчально-тренувальні комплекси. Розвиток сучасних комп'ютерних технологій дозволяє на таких тренажерах успішно вирішувати до 90% завдань техніки пілотування, навігації та бойового застосування авіації. Окрім згаданого, під час тренування стає можливим забезпечити високий рівень ідентичності

імітації моделі руху літального апарату як на землі, так і в повітрі. В ході імітації можуть бути створені реалістичні візуальні ефекти, які використовуються в реальних польотах в будь-який час доби, в різних погодних умовах, на фоні реальних районів місцевості, створених на основі електронних карт. Використання тренажерів дозволяє також підвищити безпеку польотів за рахунок відпрацювання дій екіпажу летальних апаратів в польоті в особливих умовах. В тому числі і при вимушеному покиданні літака, і на критичних режимах польоту. Використання тренажерів дозволяє визначити кількість визначних і контрольних польотів при відпрацюванні вправ льотної підготовки. Це в свою чергу приводить до зменшення вартості всього циклу підготовки льотного складу. За нашими підрахунками, використання сучасних тренажерів може зменшити витрати на підготовку льотчика до 20, а інколи й до 25 відсотків. Водночас, всі прекрасно розуміють, що використання тренажерної апаратури ні в якому разі не дозволяє підготувати висококласного льотчика в повному обсязі. Вона допомагає його лише підготувати. Основа такої підготовки - методика, відповідні правила підготовки. Тренажерна підготовка може лише закріпити відповідний рівень навичок людини. Але для того, щоб людина була підготовлена, вона повинна виконувати вправ різного ступеня складності, що можуть надати лише навчальні системи останніх поколінь. Тренажери нового покоління мають такі додаткові переваги:

- в два-три рази збільшують пропускну спроможність персоналу, тобто збільшують можливості щодо навчання;
- до 80 разів зменшують витрати електроенергії;
- в 3-4 рази зменшують кількість сил і засобів, які залучаються до навчання на тренажері;
- забезпечують компактне розміщення тренувального комплексу.

Враховуючи всі ці питання, у Міністерстві оборони України був розроблений Комплексний план розвитку навчальної матеріальної бази ПС Збройних Сил України. В даному комплексному плані передбачено оновлення всієї тренажерної бази, в тому числі й авіаційних тренажерів основних типів літаків, які знаходяться на озброєнні Повітряних Сил. Відповідно до вказаного плану, у нас закуплений, існує і працює в Харківському університеті тренажер вертольота “Mi-8 МТВ”. Виробник - науково-виробниче об'єднання “Авіа”. Цей сучасний тренажер у всіх відношеннях нас задовольняє. Окрім згаданого, ми отримали перший модернізований авіаційний тренажер “КТС-21М” літака винищувальної авіації “MiG-29”, який розроблений ТОВ “МАРКЕТ-МАТС” в кооперації з державним підприємством МО України «Львівський державний авіаційний ремонтний завод». Цей тренажер введений в експлуатацію в авіаційних бригадах під Києвом. Другий такий тренажер планується до постачання у 2010 р. За відгуками авіаційних фахівців та льотчиків, які на ньому працюють, це зовсім інший рівень тренажерів. Про це говорять навіть ті, хто мав нагоду користуватися тренажерами провідних країн світу. Я не буду казати, що він краще всіх, але можу стверджувати, що не гірше, а з деяких питань навіть краще. Крім цього, ведуться роботи щодо створення вітчизняним підприємством ТОВ “МАРКЕТ-МАТС” авіаційного тренажера навчально-бойового літака “Л-39”, призначеного для початкової підготовки курсантів-льотчиків Харківського університету Повітряних Сил. За умов належного фінансування тренажер буде поставлений на державні випробування у першій половині 2010 р. Наша мета – якомога швидше отримати цей тренажер для підготовки майбутніх пілотів, яких потрібно вже сьогодні привчати до використо-

вування самої сучасної техніки, що допомагатиме їм відпрацювати відповідні навички. Що стосується ще одного питання сьогоднішньої дискусії - використання тренажерних систем і тренажерів Повітряних Сил для підготовки льотчиків цивільної авіації, то це питання знаходиться ще в стадії обговорення. У нас є можливість впровадити перенавчання і навчання цивільних пілотів. Ми це можемо робити в спеціалізованих центрах бойової підготовки, де розгорнуті тренажерні системи, тренажерні комплекси літаків, які знаходяться на озброєнні Повітряних Сил. Наприклад, у нас є сучасний тренажер КТС-32 літака “Іл-76/78”, що знаходиться в миколаївському Спеціалізованому центрі бойової підготовки авіаційних фахівців ЗС України, на якому дозволено підготовку відповідних цивільних фахівців. В Харківському університеті Повітряних Сил маємо тренажер КТВ-8МТВ вертольоту “Mi-8МТВ”, де можемо надавати послуги цивільним пілотам. Єдине питання – це отримання ліцензії на використання даних систем. Поки що ми це питання не піднімали і його опрацюванням ґрунтовно не займалися. Але можливість така в перспективі є. Тому, підсумовуючи виступ, скажу, що Повітряні Сили, як ніхто у Збройних Силах України, зацікавлені в отриманні сучасних тренажерів і навчально-тренувальних комплексів. В цьому питанні ми бажали б співпрацювати з будь-якими установами і маємо наміри закупати такі системи для підготовки авіаційних фахівців. Окрім згаданого хотів би зауважити те, що Повітряні Сили мають декілька компонентів. Це авіація, зенітно-ракетні війська і військово-технічні війська. Всі вони потребують вдосконалених тренажерних систем і тренажерних комплексів. В цьому зв'язку ми готові співпрацювати по всім напрямкам, не обмежуючи себе тільки авіаційним.



Михайло Луханін

заступник голови Агентства з питань ОПК Міністерства промислової політики України:

ПОТРЕБА В СУЧАСНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБАХ НАДЗВИЧАЙНО ВЕЛИКА

Я думаю, що задана ініціаторами круглого столу тема “Можливості тренажерних систем в бойовій підготовці ЗСУ та підготовці пілотів цивільної авіації” не до кінця охоплює всі аспекти проблем, зв’язаних з підготовкою спеціалістів будь-якого профілю, а тим більше військових взагалі, і особливо пілотів цивільної та військової авіації. Підготовка останніх – напевно найбільш дорога (після підготовки космонавтів) процедура. Збройним силам США вона обходиться в 4,5 млн дол. на навчання одного молодого льотчика фронтової авіації і біля 1,0 млн дол. в рік на підтримання та удосконалення навиків кожного діючого військового льотчика. Підготовка ж цього виду спеціалістів в Україні в останні 18 років знаходиться в дуже поганому стані, і якщо в найближчі роки ситуація з бойовою підготовкою льотно-го складу не буде радикально зміненна, боєготовність військової авіації буде остаточно втрачена. Мало змінилась ситуація на краще в цій справі після введення в ПС ЗСУ об’єднаних сил швидкого реагування (ОСШР). Слабі надії на те, що в цьому плані ситуація радикально зміниться від впровадження чергової (загалом раціональної) зміни організаційної структури авіаційних частин, шляхом переформування бригад тактичної авіації і створення окремих авіаційних баз.

Повертаючись до теми круглого столу під кутом оцінки стану та перспектив розвитку галузі тренажеробудування в Україні, я хочу звернути увагу, що предметом розгляду повинен бути весь спектр можливих видів навчально-тренувальних засобів військових спеціалістів – від мультимедійних учбових класів, різноманітних типів тренажерів, навчально-тренувальних і моделюючих комплексів до полігонних засобів забезпечення навчань включно, а не лише “тренажерні системи”. Тобто бажано, щоб темою цього круглого столу, як і інших подібних нарад, були військові навчально-тренувальні засоби взагалі, а не тільки тренажери. В розвинених країнах світу галузь тренажеробудування загалом (під якою я розумію розробку, виготовлення та сертифікацію всіх можливих навчально-тренувальних засобів, а також послуги з навчання спеціалістів на цих засобах), а військового і авіаційного тренажеробудування зокрема, знаходиться на досить високому рівні. Обумовлене це в першу чергу надзвичайно пильною увагою до цих проблем, а також значними фінансовими ресурсами, які вкладаються в цю галузь. Тільки МО США щороку виділяє на закупівлю цих засобів та на надання послуг з навчання військових біля \$10 млрд. Сьогодні на цьому ринку працює біля тисячі фірм. На кінець минулого року лише в базі даних світових виробників авіаційних трена-

жерів, яку веде англійська HALLDAL Media Group, було 640 фірм. В цій базі даних є всього одна українська (MARKET-MATS Ltd.) та дві російські (CSTS Dinamika та Kronshtadt) фірми. Провідні світові виробники авіаційних тренажерів – канадська фірма CAE та міжнародний консорціум Thales, володіють 95 % ринку авіаційних тренажерів для цивільної авіації. Розробники авіаційної техніки на цьому ринку представлені досить слабо, і то виключно для деяких типів військових літаків виробництва фірм Boeing та LM. Провідні світові виробники авіаційних тренажерів інвестують в розвиток галузі та в розширення спектру послуг досить значні кошти. Так, програмою розвитку CAE на 2010 – 2015 роки передбачено виділення на нові розробки та на розширення сфери послуг біля 700 млн канадських доларів. Крім розробки та виготовлення тренажерів CAE теж створює навчально-тренувальні центри по всьому світі і є одним з найбільших надавачів послуг з навчання та тренування екіпажів літаків цивільної авіації. В Україні тренажеробудування як галузь почала створюватися відносно недавно – в останні 10-12 років, і то виключно за власною ініціативою окремих спеціалістів та підприємств. Піонерами з державних підприємств в цій справі можна вважати АНТК ім. Антонова та ХКБМ ім. Морозова. Загалом, на сьогоднішній день в цій галузі

працює біля 30 підприємств, науково-дослідних лабораторій вищих навчальних закладів та організацій. Працюють всі вони абсолютно розрізнено, конкуруючи між собою та аналогічними фірмами Росії, Словаччини, Польщі за замовлення на зовнішньому ринку. Ринок України в цій частині досить обмежений, МОУ нових розробок практично не фінансує, хоча потреба в сучасних НТЗ надзвичайно велика. Правда, в останні роки МОУ прийняло на постачання і закупило декілька тренажерів танків та БМП від ХКБМ ім. Морозова, декілька автомобільних тренажерів від НВП “МЕТЕКОЛ” та по одному авіаційному тренажерів від НВО “АВІАСЕРВІС” та ТОВ “МАРКЕТ-МАТС”. Очевидно, що для подальшого розвитку галузі тренажеробудування в Україні та її включення в світову кооперацію виробників НТЗ назріло питання посилення

ролі держави в реалізації державної технічної політики з розроблення, впровадження та використання автоматизованих навчально-тренувальних засобів в військовій галузі, а також в сфері авіації, транспорту та енергетики взагалі. Такого виду робота повинна бути направлена на вирішення наступних першочергових завдань.

1. Розроблення пропозицій щодо формування державної технічної політики в сфері автоматизованих навчально-тренувальних засобів.
2. Розроблення концепцій та державних (галузових) комплексно-цілевих (цілевих) програм розвитку та впровадження сучасних навчально-тренувальних засобів (в тому числі для всіх родів військ Збройних Сил України, для Пограничних військ України, для військ Міністерства внутрішніх справ

України, для військових підрозділів Міністерства з надзвичайних ситуацій України та Служби безпеки України, для організацій Міністерств транспорту та енергетики України).

3. Координація виконання державних (галузових) програм розвитку та впровадження навчально-тренувальних засобів.
4. Визначення напрямків розвитку сучасних тренажерів і систем моделювання в світі, розроблення прогнозів науково-технічного розвитку тренажеробудівної галузі в Україні.
5. Забезпечення роботи міжвідомчої координаційної ради з питань розвитку автоматизованих навчально-тренувальних засобів.

Я надіюсь, що всі учасники нашого круглого столу підтримають ці пропозиції, і ми зможемо винести їх на розгляд відповідних державних структур.





Богдан Кушнір

заступник директора з наукової роботи ТОВ «МАРКЕТ-МАТС»:

СИТУАЦІЮ ІЗ ТРЕНАЖЕРАМИ В ЗС УКРАЇНИ ЗМІНИТИ РАДИКАЛЬНО НА КРАЩЕ МОЖНА ШВИДКО І БЕЗ НАДМІРНИХ ЗУСИЛЬ

Шановні колеги! Перед тим, як говорити про «можливості та перспективи тренажерних систем в бойовій підготовці ЗСУ» в рамках тематики, заданої ініціаторами даного круглого столу, я би хотів внести три уточнення, які б направили нашу розмову на предметне та конструктивне вирішення основних проблем зв'язаних з даною тематикою. По-перше, з проблемами науковими, технічними чи навіть фінансовими кожен з нас якось дає собі раду, і вони, на мій погляд, повинні бути предметом обговорення не даного круглого столу, а, наприклад, відповідних галузевих чи міжгалузевих координаційних рад. По-друге, говорити про теоретичні можливості «тренажерних систем, які є сьогодні на світовому ринку» та про реальні можливості «тренажерних систем, які є в ЗСУ або в ЦАУ» немає особливого змісту, бо вони загальновідомі. По-третє, на мій погляд, сьогодні є сенс говорити про те, що потрібно і може зробити кожен з нас для того, щоб найближчим часом і з мінімальними витратами допомогти ЗСУ у вирішенні реальних проблем підтримування належного рівня бойової підготовки, а також про проблеми тренажеробудівної галузі, яка зароджується в Україні, та про організаційні рішення, які потребують спільних та узгоджених дій всіх учасників цього ринку та відповідних рішень на

рівні керівництва відповідних галузей та на державному рівні. Дуже багато больових питань. Зупинюсь на можливостях тренажеробудування для літаків нашого підприємства. Ми останні щонайменше три роки інтенсивно працюємо з усіма зацікавленими організаціями Міністерства оборони, науковими організаціями оборонного відомства в напрямі з'ясування реальних потреб армії в питанні бойової підготовки із формуванням пропозицій. Що ми реально можемо зробити для зміни ситуації на краще. Все це на підставі комплексного плану, який два роки назад був розроблений і затверджений Генеральним штабом ЗС України щодо розвитку навчально-тренувальних засобів. За останні два роки ми ретельно вивчили це питання. Відтак, ми фактично напевне знаємо реальний стан тренажерної техніки, її рівень – все, з чим доводиться працювати нашим льотчикам. Знаємо не гірше, ніж знають у командуванні Повітряних сил. Ми все це бачимо з середини, там дійсно є проблеми. Однак, їх можна досить швидко без докладання надмірних зусиль змінити радикально на краще. В нас з цього приводу є конкретні пропозиції. Базуючись на потреби нашої армії, а також на підставі аналізу світового досвіду в побудові різноманітних авіаційних тренажерів, узагальнення доробку отриманого в процесі розроблення перших вітчизняних комплексних тренажерів льотчика літака МиГ-29 (індекс

КТС-21М) та літака ЛІ-39 (індекс ТКС-ЛІ39), а також після ознайомлення з реальним станом справ з льотною підготовкою в авіаційних бригадах ПС ЗСУ та можливостями Миколаївського ЦБП ПС, нами було розроблено Концепцію побудови сучасних навчально-тренувальних засобів, здатних суттєво підвищити ефективність наземних навчань з техніки пілотовання та навігації курсантів льотних училищ, а також з бойового застосування та льотно-тактичної підготовки льотного та керівного складу авіаційних частин ПС ЗСУ. Дана Концепція базується на наступних ключових засадах.

1. Сучасні НТЗ повинні охоплювати та підтримувати весь спектр курсів з інженерно-технічної, льотної та льотно-методичної підготовки, необхідних як для навчання курсантів військових навчальних закладів, так і для підтримування навиків спеціалістів стрійових частин.
2. Сучасні НТЗ повинні враховувати особливості існуючої триступеневої системи підготовки (перепідготовки та підвищення кваліфікації) спеціалістів (початкова підготовка - в військових навчальних закладах; перепідготовка та підвищення кваліфікації - в центрі бойової підготовки Повітряних сил /ЦБП ПС/; регулярна /планова/ бойова підготовка – в авіаційних бригадах) та бути оптимізованими за критерієм - максимальна ефективність використання

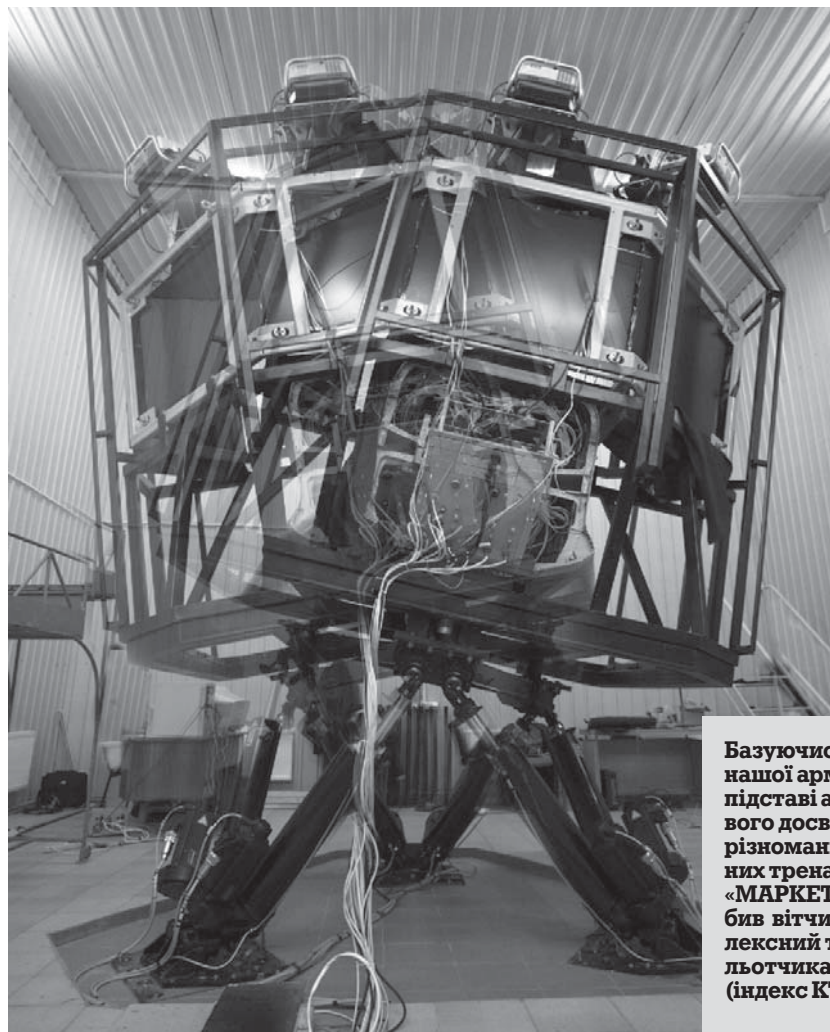
при мінімальних сумарних витратах на виготовлення і експлуатацію тренажерних засобів впродовж всього їхнього життєвого циклу. Нагадаю, що перепідготовка, як відомо, в нас відбувається в 33-му центрі бойової підготовки в Миколаєві. Регулярна планова бойова підготовка ведеться в авіаційних бригадах, яких у нас є майже дев'ять.

3. Сучасні НТЗ авіаційних бригад кожного з родів авіації (винищувальної, штурмової, бомбардувальної) повинні забезпечувати можливість виконання льотним складом всіх вправ (підкреслюю – всіх!) з техніки пілотовання та навігації, з бойового застосування та льотно-тактичної підготовки (в тому числі для пари та ланки включно), з залученням особового складу групи керівництва польотами. Включаючи не лише одиничні вправи. Бо одиничні вправи складають не більше 45 (для різних видів від 40 до 50) відсотків вправ з курсу, а відповідно і часу, який необхідний для навчання. А решта 50-60 відсотків? Авіація – це не окремий літак, це підрозділ. Ось де зариті всі складнощі сучасних навчально-тренувальних систем. Не в тренажерах, а в тренажерних системах і комплексах. На відміну від авіації цивільної (транспортної тощо), де є екіпаж, літак, і задача вирішується.
4. Наша концепція полягає в тому, що центри бойової підготовки Повітряних сил, зокрема 33-й Миколаївський, повинні забезпечувати можливість повноцінного навчання з техніки пілотовання та навігації, і з бойової роботи на всіх типах літаків, які є на озброєнні ПС, а також можливість проведення планових, перевірочних та дослідницьких, як односторонніх, так і двосторонніх, льотно-тактичних та льотно-методичних навчань керівного складу всіх авіаційних бригад.
5. І останнє. Сучасні НТЗ верхніх рівнів (комплексні пілотажні тренажери, тренажерні комп-

лекси авіаційних бригад) повинні забезпечувати можливість роботи в реальному масштабі часу з територіально віддаленими тренажно-моделюючими системами тактичної та оперативно-тактичної підготовки ПС, а також з тренажно-моделюючими системами інших родів військ для спільного відпрацювання комплексних (багатосторонніх) тактичних та командно-штабних навчань.

От такі засади лежать в наших підходах до того, що реально потрібно робити нам як спеціалістам з розробки тренажерів для того, щоб допомогти нашим Збройним силам. Власне у відповідності до цих завдань на сьогодні нашим підприємством розроблено досить великий комплект аванпроектів щодо побудови тренажерних систем (окремих тренажерів і комплексних систем), які б дозволили закрити потреби збройних сил України повністю. Зроблено це було за власною ініціативою без будь-якого фінансування. Перелік цих робіт і відповідний план робіт нашого підприємства на період 2010-2015 років, який дозволить у повній мірі закрити потреби в тренажерах Повітряних сил, фронтової і транспортної авіації, вже в цьому році ми плануємо подати на обговорення в командування Повітряних сил. Виходячи з реальних можливостей нашого підприємства, нашої наукової і виробничої бази, реальних фінансових можливостей, ми пропонуємо Міноборони, департаменту розробок і закупки план розробки, виготовлення, закупівлі пакету навчально-тренувальних засобів. Це надасть змогу до 2015 року закрити всі потреби Збройних сил України в тренажерах (на відміну від того, що ми маємо сьогодні). Якщо наш план вдасться реалізувати, ми як організація, яка береться за цю проблему, стверджуємо, що в Збройних силах України можна буде підтримувати абсолютно пристойний рівень бойової підготовки. Зокрема, що стосується льотчиків, наш підхід полягає в тому, що 250

годин на рік кожен пілот повинен налітати на навчально-тренувальних засобах. Не на тренажерах, бо це будуть далеко не просто тренажери. Йдеться про весь спектр засобів, в тому числі групових, де льотчик буде відпрацьовувати пару, ланку, ескадрилью, різноманітні тактичні навички тощо. І лише льотно-тактичні навчання будуть проводитися в цілому. При цьому, можна буде досягти рівня, коли нальоту на рік 50-60 годин на бойових машинах, а решту 250 - на тренажерах, можна буде стверджувати, що в нас льотний склад буде першого класу. Льотчики будуть готові в будь-який момент до виконання всього спектру бойових завдань. Зараз про таке говорити природно не доводиться. Власне так виглядає наша пропозиція. А що стосується реального наповнення робіт, то я думаю, що ті, хто цікавляться нашою тематикою, знають, як виглядає наш серійний комплексний стаціонарний тренажер літака МиГ-29 (до речі, це не перша наша розробка). Є в нас і динамічний варіант. Однак, тут виникає питання, скажімо так, фінансових, ресурсних можливостей замовника. Має він гроші - будемо ставити динамічний варіант. Не має - ми звичайно наголошуємо на мінусах стаціонарного варіанту, однак, це істотно менші витрати коштів. Ви можете ознайомитись із імітатором кабіни представленого тренажера. Тут фактично відпрацьована функціонально-модульна структура побудови аналогічних тренажерів. На аналогічних принципах будуватимуться і інші. До речі, на сьогодні закінчується розробка тренажера для УТЛІ ЛІ-39. Держвипробування будуть проведені в другому кварталі 2010 року. Наступне. Ми пропонуємо проєкт, на сьогодні вже розроблене оперативно-технічне обґрунтування, тактико-технічне завдання на перший навчально-тренувальний комплекс для бригади – бригадного рівня. Підкреслюю, не на тренажер, а на комплекс для бригади штурмової



Базуючись на потреби нашої армії, а також на підставі аналізу світового досвіду в побудові різноманітних авіаційних тренажерів, ТОВ «МАРКЕТ-МАТС» розробив вітчизняний комплексний тренажер льотчика літака МіГ-29 (індекс КТС-21М)



авіації. На нашому тренажерному комплексі можна буде відпрацьовувати всі групові вправи. Тобто, якщо на тренажері, як правило, відпрацьовується 40% вправ курсу бойової підготовки, то на даному комплексі – 98% вправ курсу. І навчання бригади проводитимуться безпосередньо в бригаді. Ми готові почати роботу з 1 січня 2010-го року і закінчити її державними випробуваннями в грудні 2011-го року. В принципі, схема для нас відпрацьована, і ми готові повністю. В нас все є для того, щоб за такий термін виконати весь спектр робіт. Варто зупинитись на такому моменті. На сьогодні розроблено аванпроект, підготовлені технічні пропозиції і техзавдання модернізації досить непоганого тренаже-

ра КТС-32 на літак Іл-76, який є в Миколаєві. Для того щоб додати оптимізму, зазначу, що це перший в Україні сертифікований тренажер (сертифікація відбулася в липні 2009 року). Більше сертифікованих тренажерів немає. Сертифікували його змусили обставини, бо треба було вчити іноземців, а іноземці на несертифіковані тренажери не сідають. Ось миколаївці його і сертифікували. І на них безперервно сьогодні є черга. Вчать іноземних льотчиків. Однак, цей тренажер дуже обмежений. Ми ж пропонуємо зробити таку версію, яка буде в рази менша, в десятки разів більш економічна, в той же час уніфікована для Іл-76 всіх моделей: транспортної, військово-транспортної, десантної, заправ-

ника (Іл-78) тощо. Плюс цей тренажер буде комплексним, в якому будуть сучасні засоби візуалізації, і навіть задньої кабіни заправника тощо. Таку систему ми також готові поставити за 2 роки. В нас також пророблені тренажери в інтересах авіаційних бригад. Ми їх поки відкладаємо. Ми готові робити, але відкладаємо дещо на потім, бо спочатку бригади мають бути оснащені комплексними системами, а потім буде здійснено перехід до тактичного рівня. Замість того репітера, який сьогодні є в Миколаєві, ми пропонуємо нашу сучасну вітчизняну тренажерну моделюючу систему. Вона дозволить об'єднати всі тренажерні системи, які є в Україні і які зможуть одночас-

но працювати. І, якщо будуть відповідно модернізовані бойові літаки, вони можуть теж приймати участь у спільних навчаннях. Тобто, частина на землі, а частина в повітрі. Тут було згадано цивільну авіацію. Так от минулого року ми розробили технічний проект комплексного тренажера для літака Ан-148. Ми брали участь в тендері, на АНТК Антонова сказали, що зроблять його своїми силами. Будь ласка. Які проблемні питання системного характеру виникають у нас при реалізації даної програми робіт і повинні були б вирішуватись, на наш погляд, на галузевих (МОУ, Мінпромполітики, Мінтранс тощо) та на державному рівні? Отже, ми пропонуємо таке:

1. Створення міжгалузевої Координаційної ради з питань розвитку та впровадження сучасних НТЗ, залучення до її роботи провідних спеціалістів науки, промисловості та галузей – користувачів.
2. Адаптація, переклад та впровадження міжнародних стандартів та керівництв на правила побудови та інтерфейси розподілених навчально-тренувальних систем та систем моделювання: High Level Architecture (IEEE 1516.-2000; IEEE 1516.1-2000; IEEE 1516.2-2000).
3. Адаптація, переклад та впровадження останньої (третьої) редакції керівництва з критеріями кваліфікаційної оцінки пілотажних тренажерів ICAO - Manual of Criteria for the

Qualification of Flight Simulation Training Devices (ICAO Doc. 9625 Third Edition – 2009).

4. Розроблення та впровадження нових нормативних документів щодо порядку розроблення, випробування, виготовлення та впровадження, сертифікації НТЗ (замість ГОСТів серії СРПП ОБТ - ГОСТ В15.XXX), які б враховували особливості розроблення сучасних навчально-тренувальних систем та мінімізували б витрати на їх створення та впровадження.
5. Організація міжгалузевого депозитарію 3D-моделей районів навчань, побудованих на основі електронних карт реальних районів Землі, для використання в роботі різноманітних НТЗ транспортних засобів.



Игорь Крол

Президент ООО «МАРКЕТ-МАТС»

“ НЕОБХОДИМО СЕРЬЕЗНОЕ ЛОББИ И ОБЪЕДИНЕНИЕ УСИЛИЙ

Хотел бы обратить внимание на некоторые, на мой взгляд, важные моменты. Сегодня прозвучал правильный тезис о том, что должно существовать некое лобби наших интересов, всех наших структур. И до тех пор, пока наши государственные структуры не будут иметь этого лобби (оно, конечно, должно основываться на реальных технических и политических основах), мы будем топтаться на месте. Все без исключения предприятия, которые здесь находятся, вкладывают огромные средства в то, чтобы развить эту отрасль. При этом, как не дадут соврать, делают это за свой счёт. Откуда они выковыривают, грубо говоря, эти деньги - это уже второй вопрос, потому что им, всем этим предприятиям, очень тяжело находить средства для того, чтобы на достаточно высоком уровне сделать свой продукт - технические средства, тренажёры. И уже только потом предложить их в войска или оборонную промышленность в надежде на то, что их так купят. Поэтому здесь без серьёзного лобби, без объединения усилий будет очень тяжело. Сегодня я вообще не вижу какой-либо серьёзной внутренней конкуренции в Украине. Действительно, каждое из предприятий имеет своё направление. И было бы правильным объединить все усилия, для того чтобы они пользовались современными дости-

жениями совместно. Делать это в интересах украинских организаций и служб, а также и министерств. Сегодня это реально. Если предыдущие наши собрания всё-таки несли более такой совещательный характер, то сегодня мы можем подойти к тому, что будет не во вред предприятиям, а именно для их развития и развития этой отрасли в целом. Нам необходимо объединять усилия. Каким путём? Конечно же, государственным. Так как представить нашу продукцию вне Украины - это дело каждого предприятия и ГК «Укрспецэкспорт». Важно то, как они работают, как они видят эти возможности. То, что мы говорили о попытке создать подобного рода единый центр, посредством которого можно было бы рекламировать это направление, наши достижения за пределами Украины. Но часто подобное звучит, где желаемое выдается за действительное. Иными словами, когда се-

годня нет средств даже для внутренних потребностей, такую прекрасную идею реализовать очень сложно, но делать это целесообразно. Поэтому мы все понимаем, и я думаю, мы будем здесь единомышленниками в том, что нам необходимо или межотраслевое единение, или одно из министерств возьмет на себя такую функцию как координация наших работ, наших предприятий. С целью создания лобби для нас. Порой, мягко говоря, странно слышать, что упомянутый сегодня директор департамента Минобороны по закупкам и разработкам вооружений может только лить слёзы по поводу того нуля, который ему выделили на закупку. Правильно? Может быть, есть какая-то надежда, что что-то у нас изменится, и станет лучше. А пока мы и дальше продолжаем надеяться на себя и на свои средства. Хотелось бы, чтобы кроме понимания ведомств была и централизованная под-

держка с их стороны. Насколько это реально? Я думаю, что в выводах нашего круглого стола мы отразим наше общее стремление. Тем более, что все, кто здесь находится, хорошо друг друга знают, но, к сожалению, ещё не сумели объединить усилия.



Анатолий Моцарь

директор научно-производственного объединения «Авиа» (г.Кременчуг)

“ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ – НЕ РЫНОЧНАЯ КАТЕГОРИЯ

Все собравшиеся здесь люди знают свое дело и то положение, в котором сейчас находится наша авиация. Нас коробит, если летчик говорит: “Я сегодня сэкономил топливо”, сэкономил что-то там ещё. Это мы экономим на безопасности и мы такого летчика не должны поддерживать. Последние, я бы сказал, невразумительные катастрофы показывают, что у нас, действительно, не все в порядке с крыльями Родины. И сегодня нет не то, чтобы гордости, но уже и спокойствия за них не осталось. Свою лепту в сложившееся негативное восприятие положения дел в авиации добавляет и ожесточенная борьба между ведомствами. Если объективно подходить к ситуации в области безопасности, то она складывается из многих факторов. Одним из важнейших факторов является подготовка летных экипажей. Однако, сегодня нам просто не на чем готовить эти экипажи. Наше предприятие Научно-производственное объединение “Авиа” (г. Кременчуг) разрабатывает и производит учебно-тренировочные комплексы для вертолетной авиации, в том числе и комплексные тренажеры. Вертолет МИ-8-МТВ - это самый распространенный вертолет в мире. Больше его пожалуй, сделано раз-ве что автоматов Калашникова. Мы точно знаем, что страны НАТО сегодня имеют более 600

бортов. Во время посещения выставки в США мы видели 80 бортов, - целую эскадрилью МИ-8-МТВ, на которых обучают американских пилотов. На окраине Лондона работают 60 бортов МИ-8-МТВ, на которых учат англичан. О вертолетах МИ-8-МТВ на Западе говорят – «это Camel», т.е. верблюд, - ему только топливо давай! Летают американские пилоты и на единственном в кременчугском колледже МИ-8МТВ. Летают они пять дней подряд, а потом спрашивают: “Вы что, хотите нас убить? Да вы... да почему..?” После этих слов наш борттехник залез, открыл капоты, осмотрел все, - ничего не выпало, - закрыл капоты и ... полетели. “А у нас”, - говорят американцы, Black Hawk ни разу не прилетел, чтобы не принести пять дефектов. И что Вы себе думаете - нет дефектов! Работает железное правило: «не знаешь, - не лезь», «не трож матчасть - не подведёт». Просто заправляй его! Это действительно Camel, и все в мире начинают это понимать. Ранее утро, четыре часа, Black Hawk взлетел и полетел куда-то там высоко в горы Афганистана выполнять свои задачи. Наши вертолеты летают целый день. И все понимают, мы можем взять на борт и 20 человек. А если пойдут двигатели ВК-2500, - да вообще этим вертолетам цены не будет. Некоторые начальники говорят, что вертолетов МИ-8 очень много и что их нужно списывать. Поверьте, да никто их не спишет,

- будут они работать еще 20-30 лет и замены «восьмерке» в мире сегодня просто нет! Буквально вчера звонят мне с Москвы, принято решение: Саудовская Аравия берет 150 новых вертолетов. Вероятно, что Казань поставит МИ-8-МТВ-5 (Ми-172). Нет этим вертолетам замены, нет им равных. А теперь давайте посмотрим на себя. Так мы же их перебьем! Да, нет в России тренажеров, и хотя об «успехах» российских разработчиков «рвут гармонь» на страницах маститых изданий все кому не лень, - нет в России и учебных комплексов. «Надо покупать 80 машин», - говорит мне начальник авиации МЧС России. Но тут же спрашивает он сам себя: “А где я наберу этих пилотов?!». И сегодня, уважаемые товарищи нашего круглого стола, летчики нашего с вами возраста, которые по 16 тыс. часов имели налет в Тюмени, по сравнению с кем угодно, выглядят просто богами. Да, они прилетали, расписывались, платили деньги, летали в спарках, и уходили дальше. Зачем их было еще чему-то учить? 16 тыс. налета - и чему их после этого мы можем научить? Но эти люди уходят... А кременчугский летный колледж десятилетиями выдавал поддельные дипломы. И сейчас эти дипломы у выпускников на руках и никто из них летать не умеет. У них нет ни часу налета! Так гробилась наша авиация. В свое время я хотел написать в “Українське небо” статью «Небо



борьбы с узковедомственными бюрократами». Но пока не написал - не дошло еще до этого. Говоря обо всем этом, я намекаю на то, что тренажер, пускай даже хороший, решает еще не все. Самый лучший тренажер - это сам вертолет. Надо к нему подходить постепенно, от простого к сложному, но ни как не «на пальцах». Это время уже прошло. Это бедность, когда мы показываем фотографии, как мы там воюем, - это бедность. Пешим по летному, да, это хорошо, но это бедность. Война намного сложнее. Я произвожу учебно-тренировочные комплексы и тренажер один из них. Современный цифровой тренажер вертолета является сложной динамической системой, построенной по принципу многоканальной электронной схемы. Управление данной системой осуществляется большим количеством программ, которые базируются на различных алгоритмах и математических моделях. Поэтому при построении и реализации структурной схемы тренажера применены принципы системного подхода. Важнейшими из этих принципов являются принцип включения, принцип системного

единства, принцип развития, принцип совместимости, принцип информационного единства и принцип стандартизации. Принцип включения предусматривает возможность включения того или иного программного обеспечения в более сложную иерархическую структуру проектирования. Принцип системного единства заключается в том, что при разработке, функционировании и развитии системы связи между отдельными блоками и подсистемами должны обеспечивать целостность системы. Принцип развития состоит в том, что структура системы, ее программное обеспечение должны предусматривать возможности ее расширения за счет новых математических моделей и численных методов. Принцип совместимости заключается в обеспечении совместного функционирования всех блоков и подсистем, что обеспечивается согласованием алгоритмических языков, соответствующим построением баз исходных и входных данных, структурных связей между отдельными блоками системы. Принцип информационного единства предполагает использовать в компо-

нентах системы единую систему условных обозначений, символов, пакетов стандартных программ и принятых в отрасли нормативных документов. Принцип стандартизации заключается в проведении унификации и стандартизации блоков и подсистем, а также упорядочения деятельности в области создания и развития систем. Основными составляющими современных комплексных тренажеров являются системы, обеспечивающие воздействие на органы чувств летчика, которые в совокупности создают адекватную картину полета. К таким системам следует отнести систему визуализации, приборную доску вертолета, систему загрузки рычагов управления, имитации шумов, систему подвижности. Функционирование перечисленных выше систем должно быть скоординировано с «движением» вертолета и соответствующим перемещением командных рычагов управления. Эти координирующие функции выполняет математическая модель динамики вертолета. Современные требования к уровню тренажерной подготовки ставят перед моделированием зада-

чу по воспроизведению всех возможных в летной эксплуатации режимов полета с очень высокой степенью адекватности (отличие от реальных характеристик должно составлять не более 10%). Одновременно должны моделироваться особые режимы полета (вихревое кольцо, «подхват», «валетка», посадка с отказавшими двигателями, отказ путевого управления и др.), а так же специфические режимы, связанные с особенностями применения вертолета. К ним можно отнести посадку на качающуюся палубу или платформу, посадку в «колодец» или влияние земли на часть несущего винта и т.д. Для моделирования всех выше перечисленных режимов полета необходимо иметь соответствующую математическую модель аэродинамики вертолета, которая позволяет рассчитывать в реальном масштабе времени его аэродинамические характеристики во всей области возможных сочетаний кинематических параметров полета. И мы их имеем. Корректное применение общепринятых в практике вертолетостроения теорий и адекватных математических моделей, позво-

лило нам с высокой степенью точности на тренажере КТВ-8МТВ моделировать динамику полета вертолета Ми-8МТВ. На всех выставках, на которых я бываю в последние восемь лет, постепенно на них появляются тренажеры. Я видел тренажеры в Америке, посмотрел их в Брюсселе, и на последней выставке в марте месяце этого года. Могу сказать вам одно: впереди нас уже никого нет! Да, это не понравилось России. И сколько не говорят, сколько не пишут о том, что может делать Россия, на самом деле, - нет там ничего подобного. На следующей неделе к нам придет «Газпром», придет и МЧС России, придут и из КБ Миля. Просто сегодня покупатели уже не приобретают вертолеты без тренажеров, без тренажерных комплексов. Будут у нас в гостях и покупатели из Саудовской Аравии. Приезжали к нам восемь экипажей из Эквадора. Я предложил дать им инструктора, но они отказались. Они просто сели и полетели. Сели на буровую, сели на корабль, сели под прожектор в ночи. Нормальные у нас тренажеры, нормальные комплексы, но поддержки нет ну

никакой. Вы и сами знаете, что мы разрозненны. Нам просто необходимо объединиться. Но у нас пока есть другие сейчас проблемы, которые особенно возникают перед выборами. У нас работают три тренажера «на подвижности». В этом случае достигается лучший эффект. Такой тренажер дает более реалистичные ощущения обучаемым. Имитируется вихревое кольцо, всякие срывные явления. В этом случае, восприятие проходит по другим каналам. Если у вас нет ощущений, перегрузок - вы не можете чувствовать вертолет. Когда работает имитация вихревого кольца идет очень сильная вибрация, ощущаются перегрузки, слышен звук, так на подвижных платформах элементарно моделируется, а без подвижности, и разница не очень большая. Может, я немножко грустно рассказал, но в Украине есть большой потенциал. Я верю, что междоветовые препятствия будут преодолены и здравый смысл найдет свое решение, чтобы мы объединили свои усилия и тогда мы победим. А закончить свою речь словами: «Купуй українське, бережи українське, бо це наше».



Владимир Удовенко

научно-производственное объединение "Авиа" (г.Кременчуг)

**СОЗДАНИЕ
ТРЕНАЖЕРОВ ТРЕБУЕТ
ЭФФЕКТИВНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С ГЕНЕРАЛЬНЫМИ
КОНСТРУКТОРАМИ**

В О-ПЕРВЫХ, раз уж мы занимаемся военной тематикой, необходимо вспомнить о том, что с 1986-го года у нас не изменялись оперативно-технические требования (ОТТ) Военно-Воздушных Сил. К сожалению, сегодня мы не можем видеть ответственных за разработку этих нормативных документов на круглом столе. В свое время я служил в в/ч 15658 (третье управление), поэтому мне было бы вдвойне приятно их увидеть. Также было бы полезно увидеть представителей Донецка, которые тоже должны этим заниматься, но их сегодня тоже нет. Мы неоднократно обсуждали вопрос о том, что ОТХ ВВС с 1986-го года морально устарели. В этом документе даже отсутствуют требования к тренажерам. То есть мы выяснили, что сегодня нет требований к вертолётному тренажеру, впрочем, как и ко всей тренажерной авиационной технике в целом.

ВО-ВТОРЫХ, я просто обязан отменит следующий нюанс: для того, что бы начать разработку тренажерных комплексов мы должны каким-то образом получить от разработчика и от главного конструктора, в частности, положительное решение на право разработки тренажера, независимо от того, хотим мы этого или нет. Необходимо понимать, что это довольно сложный и бо-

лезненный вопрос. Например, АНТК им. Антонова сейчас действительно создает авиационную технику. Но при этом, у них нет тренажера Ан-140, нет и тренажера самолета Ан-74. Вполне очевидно, что разработчик авиационной техники вынужден делать тренажеры за собственные средства. Именно здесь и кроется проблема. Для того, чтобы начать разработку авиационного тренажера необходимо от разработчика официально получить соответствующие летно-технические характеристики. Да я, лично служа в третьем управлении, знаю как получить эти характеристики из любого полета. Но мне, все равно разработчики скажут, что мы их у них официально не получали.

В ТРЕТЬИХ, очень важно то, что в наши тренажеры мы внедряем программное обеспечение отечественного производства. Мы пытаемся всему миру доказать, что мы это делаем лучше других. При этом, программное обеспечение, которое мы разрабатываем и внедряем в свои тренажеры исконно наше, а не контрафактное, нелегальное или просто украденное у кого-то. И мы имеем на это неотъемлемое полное право. На наш взгляд, в Украине необходимо создать институт защиты интеллектуальной собственности, как это, например, уже было сделано в России в Тве-ри, для защиты разрабатываемо-

го нами программного обеспечения. Сегодня этого, к сожалению нет. И проблема защиты интеллектуальной собственности, применительно к программному обеспечению авиационных тренажеров, будет только усугубляться со временем. Я могу продемонстрировать всем присутствующим наше программное обеспечение.

Наши комплексные тренажеры представляют собой системы, обеспечивающие воздействие на органы чувств летчика, которые в совокупности создают адекватную картину полета. К таким системам относятся система визуализации, приборная доска вертолета, система загрузки рычагов управления, имитация шумов, система подвижности. Функционирование перечисленных выше систем скоординировано с «движением» вертолета и соответствующим перемещением командных рычагов управления. Эти координирующие функции выполняет довольно сложная и детально проработанная математическая модель динамики вертолета. Как вы видите, это творческая и достаточно сложная работа. Поэтому, лично я, её, конечно, никогда и ни за какие деньги ни кому не отдам им не продам. Сегодня мы уже защищаем свои разработки патентами. Например, только по тренажеру «КТВ» для вертолета Ми-8 МТВ мы обладаем 32 патентами.

В заключение хотелось бы отметить, что нужно все это переложить в плоскость руководящих документов о которых мы совершенно забыли как разработчики. Прежде всего это руководство для конструкторов (РДК). Некоторое время назад, по инициативе Министерства образования и науки Украины я на протяжении двух лет выполнял договорную работу вместе с Харьковским авиационным университетом по разработке этого

руководства, - первого украинского РДК по вертолетам, в частности, по расчету его летно-технических характеристик на режиме висения. К сожалению, это все было сделано, мы представили отработанные три тома документов, однако, на этом всё дело и закончилось. В результате, РДК, где были бы оговорены требования к математическим моделям, принципы их решения и так далее у нас просто нет. Мало того, у нас уже, насколько я

понимаю, нет ни одного РДК с 1990-го года, а с этого времени много воды утекло, существенно изменились вычислительные возможности и трансформировалась среда разработки. Только после того, как мы сможем хоть как-то навести порядок на научном этапе разработки авиационной техники (то ли тренажера, то ли в целом любой авиационной техники), тогда появится у нас хоть какая-то концепция развития.



Александр Матвиевский

заместитель генерального директора НПП «Энергия 2000» по науке:

**УЖЕ СЕГОДНЯ
ТРЕНАЖЕРНЫЕ
СРЕДСТВА СПОСОБНЫ
ОБЕСПЕЧИТЬ РЕШЕНИЕ 70-80%
ЗАДАЧ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ**

Мое выступление посвящено возможностям современных тренажерных средств по решению задач боевой подготовки подразделений и частей Сухопутных войск. Краткий экскурс в историю. В марте 2000 года состоялось заседание военно-научного совета ГШ по вопросам внедрения тренажеров в практику боевой подготовки войск. Приняты были солидные решения, создано специальное бюро при военно-научном управлении ГШ. Но этим дело и закончилось. На мой взгляд, сегодня в МОУ не сформирован целостный взгляд на роль и место тренажеров в боевой подготовке. Об этом говорит почти полное отсутствие научных исследований в этой сфере и какой-либо координации работ по созданию современных тренажерных средств. Всем известно состояние

дел по 32-й научно-технической программе, которая, в лучшем случае, предусматривает приобретение нескольких комплексных тренажеров в год. В результате в распоряжении командиров, организующих боевую подготовку, находится учебно-материальная база, которая создавалась 20-30 лет назад. Она характеризуется моральным и техническим старением и не может обеспечить решение задачи формирования навыков и боевого слаживания. Методическая база ориентирована на традиционную форму боевой подготовки, предполагающую преимущественное использование учебно-боевой и боевой техники и вооружения, полевые выходы, тактические занятия и учения. Такое состояние материальной и методической базы боевой подготовки порождает внутреннее противоречие между целями и задача-

ми боевой подготовки и возможностями по их достижению, тем более в условиях недостаточного финансирования. Результатом боевой подготовки является то, что военные специалисты имеют слабые навыки владения вооружением, особенно в сложных условиях обстановки, боевое слаживание экипажей и подразделений проводится в упрощенной обстановке, с высокой степенью условности. В полной мере перечисленные недостатки относятся к материальной и методической базе военно-учебных заведений. Это приводит к тому, что при подготовке офицерского состава не решается задача формирования у молодых офицеров навыков владения вооружением, управления огнем и действиями подразделений. По прибытию в войска офицеры включаются в процесс боевой подготовки на устаревшей материальной базе уже как команди-

ры подразделений и не имеют возможности не только поддерживать на необходимом уровне свои навыки владения оружием, но и эффективно обучать свои подразделения. Можно ли при таком подходе решить задачу повышения эффективности боевой подготовки войск? Для того чтобы ответить на этот вопрос, приведу краткий обзор современных тренажных технологий, освоенных нашим предприятием. Полунатурное моделирование. Полунатурные тренажеры (по западной классификации – virtual), разработанные на нашем предприятии, созданы на базе современных электронных средств и высокопроизводительных компьютеров, технологий 3D-графики, средств визуализации и сетевых технологий. Они воспроизводят с высокой точностью алгоритмы работы образцов вооружения и их характеристики, а также сенсорно-моторное поле рабочих мест экипажей и динамические характеристики вооружения. На базе технологий полунатурного моделирования разработаны тренажеры:

- индивидуальные (тренажеры вождения, тренажеры наводчиков танков, БМП, БТР, тренажеры операторов противотанковых и зенитных комплексов);
- комплексные (тренажеры экипажей бронетехники, боевых расчетов средств ПВО);
- тренажеры подразделений – «отделение-взвод», тренажеры подразделений ПВО, тренажеры стрельбы и управления огнем артиллерийских подразделений.

Использование полунатурных тренажеров дает возможность решить следующие задачи боевой подготовки:

- 1) повысить качество технической подготовки за счет практической демонстрации обучаемым процесса функционирования, как составных частей, так и образцов вооружения в целом во всех режимах и условиях; такая возможность, как правило, отсутствует при использовании в ходе занятий габаритно-весовых и разрез-

ных макетов, учебно-боевой и боевой техники;

- 2) повысить качество разведывательной подготовки за счет возможности практической демонстрации работы оптических и оптико-электронных, радиолокационных приборов наблюдения и прицелов в различных условиях и режимах их работы, изучения характерных признаков наземных и воздушных целей, порядка использования средств разведки в условиях применения противником помех;
- 3) формировать навыки боевой работы у специалистов путем многократного повторения как отдельных, наиболее сложных операций, так и алгоритмов боевой работы на рабочих местах в различных режимах работы образцов ВВТ, в различных условиях обстановки, при выполнении различных задач;
- 4) поддерживать у специалистов навыки боевой работы на необходимом уровне за счет регулярных тренировок в постоянно усложняющихся условиях обстановки;
- 5) проводить боевое слаживание экипажей (боевых расчетов) за счет совместных (в полном составе) тренировок и занятий, в ходе которых экипажи могут выполнять разведывательные и огневые задачи в обстановке, близкой к боевой;
- 6) осуществлять боевое слаживание подразделений в ходе двусторонних тренажных боев.

Имитационное моделирование. Имитационное моделирование (по западной классификации – constractiv) основано на описании процессов боя математическими методами и использовании метода интерактивного управления действиями смоделированных подразделений.

Нашим предприятием разработан штабной тренажер механизированного (танкового) батальона, представляющий собой систему распределенного имитационного моделирования общевойскового боя и предназначенный для выра-

ботки и совершенствования навыков командиров подразделений в организации боевых действий, управлении подразделениями и огнем в бою.

В процессе боевой подготовки штабной тренажер может использоваться в ходе двусторонних двухступенных (батальон-рота), трехступенных (батальон-рота-взвод) и даже четырехступенных (батальон-рота-взвод-отделение) штабных тренировок по управлению подразделениями и огнем в бою. Использование в войсках штабных тренажеров позволит повысить интенсивность и качество тактической подготовки командиров и офицеров штабов подразделений Сухопутных войск. Вместе с тем, при использовании в интересах тактической подготовки командиров и штабов лишь штабных тренажеров невозможно привить обучаемым командирам полное понимание того, какие задачи способны выполнять подчиненные им подразделения в условиях активного сопротивления с реальным противником, сколько времени требуется им на выполнение различных боевых задач, как наиболее эффективно использовать приданные подразделения и выделенный ресурс сил и средств старшего начальника, каким образом использовать особенности местности. Это обусловлено тем, что действия подчиненных им подразделений при выполнении полученных задач/команд лишь имитируются в виде ведущих себя «в среднем разумно» трехмерных моделей образцов ВВТ и пехотинцев. Это обстоятельство побудило нас разработать тактический тренажер, представляющий собой систему распределенного имитационного моделирования двустороннего общевойскового боя, в которой в качестве объектов управления могут выступать как модели, так и полунатурные тренажеры образцов ВВТ. Это существенно расширило возможности по тактической подготовке командиров и штабов, а также по боевому слаживанию подразделений.

Имитация стрельбы и поражения (по западной классификации – live). В настоящее время наибольшее распространение получил способ лазерной имитации стрельбы и поражения, основанный на оснащении штатного вооружения лазерными передатчиками и оборудовании целей приемниками лазерного излучения. Примером являются американские имитаторы стрельбы и поражения Майлс, ротный комплект которых имеется и в ВСУ. Нашим предприятием разработан и запатентован способ имитации стрельбы и поражения, основанный на оснащении штатного вооружения датчиками положения и расчете результатов стрельбы на базе точного местоположения всех объектов с последующей индикацией поражения. Это позволило избежать существенных недостатков лазерных систем (условности «стрельбы» из стрелкового оружия и артиллерийских средств широким лазерным лучом, сложности стрельбы на дальности, не совпадающие с юстировочной, возможности «поражения» нескольких целей одним лазерным выстрелом, сильного влияния растительности и местных предметов на результаты лазерной «стрельбы», невозможности имитации стрельбы управляемого оружия). Имитаторы стрельбы и поражения обеспечивают слаживание подразделений в ходе проведения двусторонних боев на реальной местности с использованием штатной техники и вооружения, средств связи и управления. Анализ объема задач боевой подготовки и возможностей современных технологий показывает, что уже сегодня разработанные тренажные средства способны обеспечить решение 70-80% задач боевой подготовки. Это исключительно высокий уровень, так как традиционная форма боевой подготовки, ориентированная в основном на занятия и учения в поле и боевые стрельбы, несмотря на колоссальные затраты, не может обеспечить качественного ре-

шения даже 30% задач боевой подготовки. В связи с тем, что большая часть задач боевой подготовки может быть решена с использованием тренажеров подразделений и штабных тренажеров, акцент сегодня необходимо делать на создании и оснащении войск тренажерами тактического уровня. Роль этих тренажеров в боевой подготовке – эффективное решение более 70% задач боевой подготовки подразделений и более 90% задач подготовки штабов. Необходимо сказать, что вопрос оснащения войск тренажными средствами и системами за рубежом решается кардинально отличным от украинского способом. В США, ФРГ, Великобритании, Франции действует целая система стандартизации требований к тренажерам, на разработки и закупки выделяются суммы в объеме около 10% военных бюджетов. Занятия на тренажерах давно является составной частью боевой подготовки. Отдельно хотелось бы взглянуть на опыт наших ближайших соседей – МО РФ, вооруженные силы которой в начале 90-х годов находились в таком же состоянии, как и наши. В настоящее время в МО РФ сформирована вертикаль управления процессом внедрения новых тренажных средств в боевую подготовку, ведутся целенаправленные исследования и разработки тренажных средств, выработаны технические требования к тренажерам, принят ряд нормативных документов в этой сфере, проведено объединение производственных и интеллектуальных ресурсов в рамках ОАО «Тренажерные системы», периодически проводятся научно-технические конференции и выставки по тренажной тематике, сформирован серьезный госзаказ на тренажеры различных типов и предназначения. Вместе с тем, Генеральный заказчик в лице Минобороны исключительно ответственно относится к вопросам качества приобретаемых тренажных средств. Например, начальник Главного управления бое-

вой подготовки и службы войск Вооруженных Сил Российской Федерации на совещании с разработчиками и изготовителями тренажеров высказал следующее требование: «Необходимо понять, что мы не будем закупать то, что не пригодно для обучения или не в полном объеме отвечает нашим требованиям. Не стоит делать ставку на отсутствие здоровой конкуренции в сфере производства учебно-тренировочных средств. Мы можем рассмотреть варианты закупок также и с заводов Белоруссии, Украины, других стран СНГ, и как варианты – предприятий Европейского союза и других иностранных государств...». Что касается понимания важности рассматриваемой задачи, то без преувеличения можно сказать, что командование Сухопутных войск ВСУ великолепно понимает возможности и значение современной тренажной базы в боевой подготовке войск, знает потребности подразделений и частей в тренажерах.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Определить в МОУ ведущую научно-исследовательскую организацию, которая должна отвечать за проведение системных исследований в сфере боевой подготовки и за обоснование требований к учебно-тренировочным средствам и составу войсковых комплектов тренажеров.
2. Для рационального использования имеющегося научно-технического и производственного потенциала украинских разработчиков, обеспечения унификации и стандартизации создать в МО орган управления разработкой и оснащением войск учебно-тренировочными средствами.
3. Перенести научно-техническую программу №32 (модернизация и разработка учебно-тренировочных средств) в первую группу приоритетов развития вооружения и военной техники.
4. Обеспечить проведение открытых конкурсов на закупку учебно-тренировочных средств для потребностей МОУ.



Василий Смоляков

начальник отдела Харьковского конструкторского бюро по машиностроению им А.А.Морозова:

«**ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ
НАУЧИТЬ ПОБЕЖДАТЬ
В БОЮ – НУЖЕН
СОВСЕМ ДРУГОЙ УРОВЕНЬ
ПОДГОТОВКИ**»

Не секрет, что Казенное предприятие «Харьковское конструкторское бюро по машиностроению им. А.А.Морозова» (далее - ХКБМ, прим. Defense Express) является ведущим разработчиком и производителем бронетанковой техники в Украине. Наряду с созданием бронетанковой техники ХКБМ много лет занимается созданием учебных средств, в которых используются наработки по моделированию основных систем бронетехники. Работы предприятия по созданию высокоэффективных учебных средств отмечены Государственной премией в области науки и техники за 2004 год.

На основе более чем пятнадцатилетнего опыта мы разрабатываем и изготавливаем современные компьютерные тренажеры и обучающие системы для бронетанковой техники. Состав учебных средств определяется необходимостью обеспечения плавного перехода в обучении от теоретических основ знаний через этап выработки простейших навыков до самых высоких уровней профессионального мастерства. За относительно недолгий период времени у нас выработался свой особенный, я бы сказал, систем-

ный подход. Мы понимаем, что необходимо не просто создать тренажер к какому-то изделию – требуется целая система подготовки, без которой ни одно из звеньев не сможет самостоятельно работать и положительно решать задачи по приобретению тех навыков, которые необходимы для использования боевой техники. Разрабатываемые и разработанные нами средства обучения многоструктурны. Они включают средства начальной теоретической подготовки - литература, видеофильмы, компьютерные системы обучения. Далее идут средства изучения конструкции обслуживания бронетехники (стенды, которые позволяют разбирать, собирать, знакомиться с деталями и особенностями самой конструкции). Затем - средства получения практических навыков. Это - рабочие места, на которых есть функциональные основные узлы наших изделий, то есть, танков и другой техники, имитируют работу или просто реально работают. Это такие стенды, как рабочее место наводчика; рабочее место командира; стенд механизма заряжания; стенд боевого отделения. Эти стенды традиционно сопровождают нашу технику при изготовлении поставки, как в нашей стране, так и за рубежом. Дальше идет четвертый уровень - средства получения практических навыков на тренажерных системах, куда мы обязательно включаем дина-

мический тренажер механика водителя. Я согласен с выступающими ранее о том, что статические тренажеры сегодня отходят в прошлое, поскольку они не могут создать полную имитацию ощущений, которые влияют на приобретение навыков у обучаемого. Таким образом, мы предлагаем динамический тренажер механика водителя; динамический тренажер наводчика; динамический тренажер командира; комплексный тренажер экипажа танка; комплексный тренажер подготовки экипажей до уровня взвод-рота; мобильный тренажер, другие. Это специфика бронетанковой техники. Линейка динамических тренажеров представляет собой следующий, более высокий уровень электронных тренажеров.

Хотелось бы подробнее остановиться на компьютерных системах обучения, которые в настоящее время завоевывают все большую популярность. Они предназначены для теоретической подготовки курсантов, личного состава и обслуживающего персонала вооруженных сил работе с бронетанковой техникой. Как правило, каждая продажа за рубежом бронетанковой техники сопровождается просьбой покупателя предоставить электронные средства обучения, а затем - тренажеры. Но фактически, они идут в пакете. Такие средства обучения представляют собой набор

компьютерных программ, который может реализовываться с помощью проекторов. Данные программы обладают целым рядом особенностей, отличных от обычной литературы. Они позволяют студенту изучить, например, место нахождения органа управления или прибора, уяснить физический смысл работы того или иного структурного элемента боевой машины, с помощью трехмерной графики поучаствовать в «виртуальной» 3D-разборке изделия. Параллельно с такой программой работает каталог, важный для эксплуатации машины, где отображаются ремонтные инструкции по обслуживанию техники. Таким образом, пользуясь одним компьютером, обучаемый сразу же вникает в суть системы. Нами разработаны, изготовлены и успешно поставлены за рубеж следующие компьютерные системы обучения:

- для танка Т-80УД - система коллективной защиты, общее электрооборудование, система защиты систем двигателя, стабилизатор, комплекс управления огнем, автомат заряжания;
- для танка «Аль-Халид» - ремонт (монтаж/демонтаж, регулировка) силовой установки.

Разрабатываемые нами тренажеры сегодня могут эксплуатироваться как автономно, так и объединяться в сеть для обучения группового ведения боевых действий на едином виртуальном полигоне. Кроме того, на предприятии проработана возможность стационарной установки и эксплуатации тренажера экипажа танка или БМП в одном стандартном 20-футовом морском контейнере. Такой мобильный тренажер может транспортироваться стандартными средствами, его питание обеспечивается как от электросети, так и от автономного внешнего источника питания. Все это позволяет применять его для обучения в частях непосредственно в местах их дислокации. Сейчас в украинской армии, к сожалению, очень мало таких си-

стем – всего 11 тренажеров. Это тренажеры танка «Т-64Б» и тренажеры «БМП-2». Они прошли все уровни согласования и полностью сертифицированы, а их эффективность доказана как на государственных испытаниях, так и в армии. Особенно важно отметить то, что с помощью тренажеров обучение специалистов проводится в течение двух-трех недель, в то время как на контрольных упражнениях на реальной технике – в течение четырех-пяти. При этом, тренажеры окупаются за время не более 8-12 месяцев эксплуатации.

Однако, программы по развитию тренажерной тематики в Украине не финансируются. К сожалению, за 2009 г. армия не смогла приобрести ни одного тренажера, хотя на этот год было предусмотрено шесть единиц. Сегодня отмечается общее отставание по программе поставок тренажеров до 20-ти единиц. Кстати, программа заканчивается в 2011-м году. Несмотря на полное отсутствие финансирования ОКР по данному направлению со стороны Министерства обороны Украины, наше предприятие продолжает их разработку для вновь разрабатываемой и модернизируемой бронетехники. Например, завершена разработка конструкторской документации тренажера для танка «Булат» (дальнейшая модернизация танка Т64БВ). В настоящее время проводится подготовка дальнейшей модернизации тренажеров танка Т-64Б и БМП-2 с целью обеспечения одновременного обучения на этих тренажерах механиков по курсу вождения, а наводчиков и командиров - по курсу стрельб. Завершается изготовление тренажеров экипажа, наводчика и механика водителя для БТР-ЗЕ, ведутся работы по созданию КСО для танков «Булат», «Оплот» и нового бронетранспортера БТР-4. Хочу обратить внимание всех участников и разработчиков на то, что только в условиях тесного взаимодействия разработчиков и представителей заказчика может

быть достигнут необходимый и требуемый уровень обучения. Мы представляем здесь сегмент бронетехники, и это составляет определенную особенность сегодняшнего диалога. Но, смею заметить, имеются общие принципы построения тренажерных систем, над перспективностью которых следует задуматься уже сегодня. Во-первых, силами научных учреждений министерства обороны с участием разработчиков самих учебных средств должны быть созданы методики обучения на тренажерах от единичного до объединенной группы тренажеров, уровня ведения полномасштабных учений с применением различных родов войск на виртуальных полях боя.

Во-вторых, должны быть предложены к реализации, в трехмерном виде унифицированные карты местности позволяющие поставить и решить на практике наиболее сложные тактические задачи. В-третьих, производители должны реализовать программное обеспечение таким образом, чтобы при наработке методик обучения коррекция программного обеспечения могла выполняться оперативно и даже в условиях учебных центров.

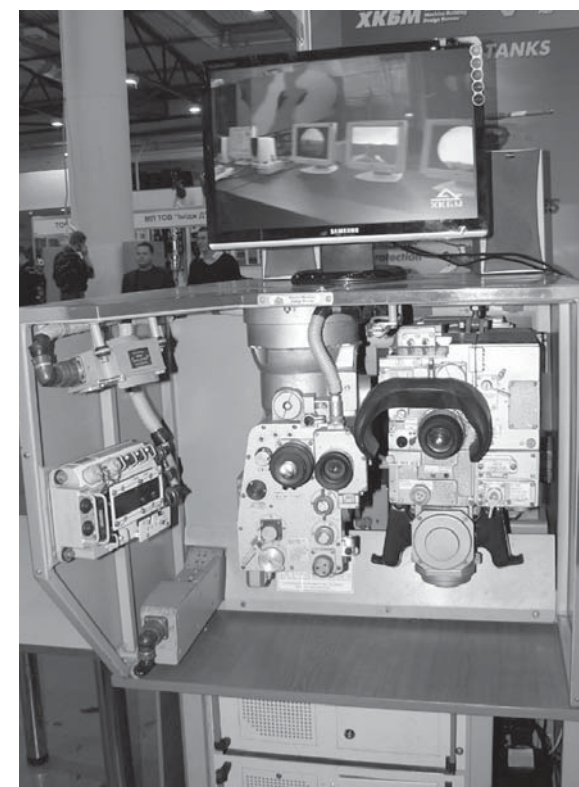
И, в-четвертых, для обеспечения возможности стыковки тренажеров различных изготовителей на едином виртуальном полигоне они должны обеспечить соответствие интерфейса тренажеров стандарту HLA (High Level Architecture), принятому в блоке НАТО для обеспечения участия в совместных учениях. К сожалению, сегодня мы опережаем методику обучения, которая реально используется в войсках, а также существующие методические наработки, уставы, курсы боевых стрельб, курсы вождения и так далее. Например, мы по-прежнему вынуждены в упражнениях, которые закладываются по требованию наших военных, имитировать столбики, доски с мишенями и так далее вместо трехмерных объектов, которые, по наше-

му мнению, гораздо эффективнее. Это очень важно, поскольку на единичных тренажерах люди учатся осваивать саму технику - стрелять, водить, а в авиации - летать. Научиться побеждать в бою - это уже другой уровень подготовки. Но, к сожалению, армия по-прежнему на такие разработки пока внимания не обращает. Все наши предложения о том, чтобы сделать, как минимум, тренажер боевой подготовки, пока остаются не востребованными. А такие тренажеры у нас наработаны. Например, два объединенных тренажера - «Танк-72» и «Танк-64» - с моделированием полной боевой подготовки на поле боя, показывают, что в дуэльных боях «Танк-72» всегда остается с минусом, то есть, проигрывает, какой бы экипаж туда не посадили. Время жизни - 20-30 секунд при опытным экипаже после обнаружения цели в особо сложных условиях на дистанции 1,5-2,5 километра и

до трех километров. Именно этому нужно людей учить и предвидеть ситуации, чтобы солдаты на поле боя и на реальной боевой технике не оказались в ситуации, когда время жизни дорогостоящего танка составляет всего 20 или 30 секунд. А для этого армии требуются тренажеры, обеспечивающие боевую подготовку, которые возможно потом связать. В этой связи особо остро встает вопрос стандартизации, который даст возможность объединить в учебных центрах все рода войск. Для этого необходимо объединять все наработки, которые сейчас имеются. Сегодня я посетил совещание в Министерстве промышленной политики, где обсуждался вопрос инвестиций в новые технологии. К сожалению инициативные предложения ХКБМ пока не нашли откликов у чиновников Министерства. Но мы готовы отстаивать свои предложения в области

разработки тренажеров уже сейчас. Ведь технология создания учебных средств ничем не отличается от технологии режущего или любого другого оборудования. В этой связи, почему бы Министерству промышленной политики Украины не включить в свой план направление создания тренажерных технологий? Выделить какие-то деньги, в том числе, инвестиции для того, чтобы сдвинулась с места сама технология. И в заключении хотел бы сказать, что имеем целый ряд новых разработок, таких, которых еще нет в армии, но мы продолжаем вести их за свои средства. Например, продавая в шесть зарубежных стран тренажерную технику, мы используем часть ресурсов для создания более новой техники у себя дома, потому что в Украине, к сожалению, денег для этого как всегда не выделяют. Но от этого жизнь не должна останавливаться, а мы должны работать наперед.

рое позволяет экономить дорогостоящее топливо и горючесмазочные материалы. То есть, топливо ему вообще не нужно в принципе, а смазка ему нужна только периодически. Представьте себе, что этот автомобиль имеет средний пробег порядка 150-200 км без дозаправки. Стоимость полной подзарядки аккумуляторов электромобиля от обычной электросети составляет всего 3-5 гривен. Наглядно видно, что экономия по горючему в денежном эквиваленте колоссальная. Во-вторых, - сам электромобиль это тот же самый тренажер, на котором можно готовить водителей. То есть, водителей можно готовить в кабине обычного поставленного в войска электромобиля в условиях приближенных к боевым. Я хочу отдельно подчеркнуть, что мы решаем тренажерную проблему комплексно. Изначально, наш электромобиль герметичен и не имеет привычных смотровых стекол. Управление транспортом средством выполняется по мониторам с помощью телевизионных и тепловизионных камер и целого ряда других датчиков. Исходя из этого, в процессе подготовки водителей в кабине электромобиля создается абсолютно адекватная виртуальная реальность, адекватная фактическому вождению на местности. Поэтому, нам не требуется создания сложных отдельных тренажерных комплексов, дополнительных математических моделей, потому как наш автомобиль уже сам по себе весь состоит из электроники и автоматики. Помимо всего прочего, при создании этого электромобиля мы пытаемся собрать воедино все новейшие разработки, которые мы можем охватить. Эту интересную и перспективную работу мы проводим совместно с Институтом автоматизированных систем и вместе



делать и первые результаты уже есть. Мы уверены в том, что такие электромобили могут быть многоцелевыми и многофункциональными. Кроме Министерства обороны в нем могут быть заинтересованы министерство чрезвычайных ситуаций, Государственная пограничная служба Украины, а также ряд коммунальных служб, которым необходимы машины, работающие в городской черте. И хотя мы не говорим об экологичности электромобиля для армии, для гражданского применения это достаточно важно. Возвращаясь к тренажерной тематике, лично я, конечно, поддерживаю высказанное сегодня предложение создать в Украине единый координационный совет, который бы реально

отслеживал бы все разработки. Причем не только авиационные или танковые, но и всех тренажеров, в т.ч. подобного нашему электромобилю, тренажеров отдельных систем вооружений и оружия. Возможно это будет сделано в форме координационного совета или чего-то подобного. Было бы не плохо создать целую тренажерную государственную программу, в рамках которой бы предусматривалось отдельное финансирование для разработчиков тренажеров. Это бы решило проблемы производителей оборонных Украины свои разработки, которые лишены этой важной способности. При этом, электромобиль может преодолевать водные преграды без дополнительной подготовки, передвигаться по водной поверхности на высокой скорости. Я уже не говорю о том, что на этом полноприводном электромобиле возможна установка различных выдвижных дистанционно управляемых боевых модулей, при этом, он имеет достаточное бронирование. Пока нам удастся всё это

с экспертами Центра исследований армии, конверсии и разоружения. Этот электромобиль уже вообрал в себя новейшие конструкционные материалы, самые передовые разработки в области электротехники. Мы уже полностью отрабатывали вопросы электронного управления движением этого уникального транспортного средства. Немаловажным является возможность электромобиля преодолевать водные преграды. Я думаю, вы все знаете, что традиционные украинские автомобилестроители предлагали Министерству обороны Украины свои разработки, которые лишены этой важной способности. При этом, электромобиль может преодолевать водные преграды без дополнительной подготовки, передвигаться по водной поверхности на высокой скорости. Я уже не говорю о том, что на этом полноприводном электромобиле возможна установка различных выдвижных дистанционно управляемых боевых модулей, при этом, он имеет достаточное бронирование. Пока нам удастся всё это



Виктор Кудряченко

заместитель генерального директора концерна "Техвоенсервис":

“МЫ РЕШАЕМ ТРЕНАЖЕРНУЮ ПРОБЛЕМУ КОМПЛЕКСНО

Н В первую очередь, я хотел бы сказать, что все выступающие говорили правильно, и я их во всем поддерживаю. Однако, я немного хотел бы осветить эту проблему с несколько другой стороны. Мы применяем несколько другой подход к решению этой проблемы. Все понимают, что трена-

жеры - это, прежде всего экономия горючего, экономия боеприпасов и т.д. Но всё равно, проблему подготовки личного состава тренажеры полностью не решают. Поскольку нам ближе бронетанковая тематика, и, в частности, автомобильная, мы решили немножко по-другому подойти к этому вопросу. Сейчас нами разрабатывается первый в Украине военный электромобиль. Этот автомобиль должен заполнить пробелы в оснащении армии в классе «УАЗ», или, если хотите, HUMMER. На сегодняшний момент нашим специалистам уже есть, что показать. Практически мы уже разработали концепт отечественного электромобиля. Во-первых, это транспортное средство на электрическом ходу, кото-

ромобиль. Этот автомобиль должен заполнить пробелы в оснащении армии в классе «УАЗ», или, если хотите, HUMMER. На сегодняшний момент нашим специалистам уже есть, что показать. Практически мы уже разработали концепт отечественного электромобиля. Во-первых, это транспортное средство на электрическом ходу, кото-