

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ-ЛЬОТЧИКІВ ДО ДІЙ В ОСОБЛИВИХ ВИПАДКАХ У ПОЛЬОТІ НА ЛІТАКУ Л-39

На основі аналізу та класифікації особливих випадків у польоті на літаку Л-39 розглядаються теоретичні основи та практичні можливості вдосконалення підготовки курсантів-льотчиків до дій в аварійних ситуаціях.

Постановка проблеми. Роль фахівця у функціонуванні системи «людина – машина» в сучасних умовах зазнає суттєвих змін. Проте проблема забезпечення ефективного виконання основних професійних функцій льотчиків залишається актуальною. Тому одним із найважливіших завдань авіаційної психології, теорії та практики льотного навчання є вивчення ролі людського та особистого факторів у льотних подіях, виявлення та аналіз припущених помилкових дій льотчика в особливих випадках у польоті (ОВП).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У теорії та практиці підготовки курсантів до польотів накопичено значний досвід вивчення якостей майбутніх льотчиків, необхідних для успішного здійснення польоту, зокрема усунення аварійних ситуацій. Специфіка льотної діяльності полягає в необхідності сприйняття й обробки значних обсягів інформації різної модальності, часто взаємно не пов'язаної між собою, що ускладнюється значним емоційним напруженням. Проте, на жаль, якості, що дозволяють льотчику успішно діяти в нестандартній ситуації (здатність щодо швидкої оцінки альтернативи, виділення суттєвих ознак аварійної ситуації, вибору відповідних сенсорних подразників), сформовані в курсантах недостатньо. Як правило, у критичних випадках курсанту-льотчику заважають недостатня швидкість сприйняття, переключення та розподілу уваги, низький рівень сформованості навиків швидкого та правильного реагування, стереотипний, стандартизований характер мислення, надмірна автоматизація рухових навичок, одержаних у процесі навчання [1].

Постановка завдання полягає в психолого-педагогічному обґрунтуванні теоретичних основ та методів практичної реалізації підготовки курсантів-льотчиків до дій в особливих випадках у польоті на літаку Л-39.

Виклад основного матеріалу. Під *льотною діяльністю* розуміють таку взаємодію людини і середовища, за якою людина реалізує свідомо поставлену мету, визначену льотним завданням і умовами польоту [4, с. 12]. Успішна льотна діяльність передбачає наявність міцно сформованих і добре закріплених професійних навичок, всі ланки яких виконуються в чіткій послідовності як частини єдиного цілого та не потребують постійного свідомого контролю. Як відомо, у кожному льотному навичку можна виділити сенсорний, інтелектуальний і руховий компоненти. *Сенсорний компонент* льотного навичку передбачає особливий характер сприйняття інформації, ефективний контроль за показаннями приборів, чітко відпрацьовану послідовність переключення уваги. До сенсорних компонентів льотних навичок належить також здатність льотчика визначати режим польоту за шумом двигуна, повітряного потоку, візуально встановлювати відстань до об'єктів, висоту польоту (особливо при виконанні посадки, коли необхідно визначити висоту вирівнювання літака).

Інтелектуальний компонент льотного навичку – це такі прийоми обробки інформації, як уміння будувати програму дій, виконувати розрахункові й логічні операції, класифікувати ознаки. Слід відзначити, що сенсорні та інтелектуальні компоненти навичок пілотування забезпечуються перебігом складних психофізіологічних процесів, які не завжди піддаються об'єктивній діагностиці та оцінці. Тому для характеристики льотних навичок частіше використовують інформацію стосовно рухових і вегетативних компонентів льотного навичку.

Структуру *рухового компоненту* льотного навичку складають своєчасні, точні, швидкі та скоординовані рухи органів керування. У процесі льотного навчання і подальшої льотної діяльності в результаті багаторазових повторень робочих рухів у корі головного мозку

утворюється рухома, динамічна система нервових процесів – руховий динамічний стереотип, котрий є фізіологічною основою моторного навичку.

Безпосередній зв'язок сприйняття сигналу та відповідного руху виявляється у простій та складній *сенсомоторних реакціях* льотчика, а також *сенсомоторній координації*, яка проявляється в польоті як «почуття літака» та є психологічною основою техніки пілотування. «Почуття літака» – це особливий вид взаємодії в системі «людина – літак», своєрідне «зрощування» їх, яке дозволяє фізично відчувати рухи машини та передбачувати реакцію літака на відповідні дії льотчика [7, с. 417].

У нормальних умовах польоту необхідними і достатніми є стереотипні навички пілотування, набуті у процесі навчання та відпрацьовані в результаті багаторазового повторення настільки, що їх виконання не вимагає значних розумових зусиль, безперервного зорового контролю.

Строго фіксований порядок операцій прописано й в інструкціях стосовно дій льотчика в особливих випадках у польоті. Дійсно, автоматизований сенсорний навик, заучені виконавчі рухові дії вкрай необхідні льотчику в умовах дефіциту часу, відсутності можливості обдумати спосіб дій. «Проте льотчиками-методистами встановлено, що вчити курсанта треба не виконанню шаблонних рухів, а швидкому і правильному досягненню цілей, поставлених льотним завданням. Ці цілі визначають спосіб і характер дій льотчика, які можуть бути виконані різними рухами» [4, с. 141].

Окрім того, спроби підвищити надійність дій льотчика тільки шляхом відпрацювання виконавчих дій суперечать суті нестандартної, аварійної ситуації. Під *аварійною ситуацією* будемо розуміти виникле ускладнення умов польоту, яке робить неможливим його подальше виконання за наміченим планом внаслідок загрози аварії. Аварійна ситуація може виникнути внаслідок технічних несправностей або помилкових дій льотчика. Така ситуація уможливує льотну пригоду, але не означає її фатальної неминучості. В подальшому вона може бути ліквідована правильними діями льотчика або навпаки – може призвести до зриву льотного завдання, поломки обладнання, травми, навіть загибелі екіпажу (катастрофи). Зазвичай аварія трапляється внаслідок неправильних дій льотчика, спрямованих на усунення аварійної ситуації.

Головна відміна аварійної ситуації від нормальних умов польоту полягає не стільки у підвищеній емоційній напруженості і складності рухових дій, скільки у невизначеності, нестачі та неоднозначності інформації, відсутності заздалегідь запланованого плану дій [6]. В екстремальних умовах кожен нейтральний сигнал (шум, вібрація, прискорення, зусилля на органах керування) може стати носієм важливої інформації. Процес видобування цієї інформації та її аналіз складають зміст психічних зусиль, спрямованих на прийняття рішення, а також займає основний час, що відводиться на усунення аварійної ситуації. Поміж тим, у процесі наземних та льотних тренувань головна увага льотчиків-методистів та інструкторів звертається не на підготовку до упізнання типу ОВП та прийняття відповідного рішення з його усунення, а на відпрацювання виконавчих дій, тоді як свідомо розумова дія, спрямована на пошук ознак, аналіз аварійної ситуації, визначення причин її виникнення, вибір стратегії поведінки залишається поза увагою льотчиків-методистів та інструкторів. Безумовно, ознаки ОВП описуються у відповідних інструкціях [3] та заучуються, тоді як рухові операції багаторазово відпрацьовуються, внаслідок чого формується навик, проте він є недостатнім, оскільки не включає в себе здатності до аналізу та упізнання ознак аварійних ситуацій.

Зрозуміло, що виконавчим діям із ліквідації виниклого ОВП передують психічні зусилля льотчика з розпізнавання типу аварійної ситуації шляхом перетворення неявного сигналу в явний та прийняття рішення стосовно виходу з аварійної ситуації. В основі цієї психічної діяльності лежить *розумовий процес*, який має бути для льотчика оперативним, звичним, стійким, навіть в умовах підвищеної емоційної напруженості і складності рухових дій [5]. Стійкий сформований розумовий навик виявляється в здатності льотчика виокремити та оцінити суттєві ознаки конкретної події та характеризується:

1) спроможністю до переробки неповноцінної інформації; 2) гнучкістю, легкістю пристосованістю до мінливих, складних і небезпечних умов; 3) внутрішньою активністю, що заохочує до пошуку суттєвих ознак події та їх аналізом; 4) швидкою психічною мобілізованістю, уважністю, спроможністю до сприйняття.

Формування цього навичку має на меті скорочення, згортання процесу упізнання невизначеної ситуації, протиставити невизначеності готовий механізм перетворення неявного сигналу в явний. В основі цього навичку лежать оперативне мислення та передуюча реакція. Тому важлива роль в упізнанні відмови відводиться сформованості в льотчика таких якостей мислення, як оперативність, логічність, здатність до передбачення.

Оперативне мислення – це специфічний внутрішній засіб переробки неповноцінної інформації, що забезпечує успішність дій у невизначених умовах. До особливостей оперативного мислення належать тісний взаємозв'язок і навіть збіг за часом сприйняття мінливої обстановки та її осмислення; безпосереднє включення мислення у практичну діяльність, негайне виконання прийнятих рішень; жорстко лімітовані норми часу та підвищений емоційний фон роботи (екстремальні умови), що потребують високого емоційно-вольового напруження; велика питома вага операцій декодування, тобто розумового переводу умов сигналів (показань приборів) у наочні образи і відновлення за ними реальної обстановки [5, с. 13].

В основі *логічного мислення* лежить знання певних закономірностей в розвитку особливих ситуацій. Важливою для льотчика є *передуюча реакція* – психічний процес орієнтації, прогнозування майбутнього. Цей процес заснований на знанні логіки розвитку подій та забезпечується скритою реакцією очікування, що настроює льотчика на виконання певних дій, коли у зовнішньому середовищі для них немовби й немає підстав. На відміну від оперативного мислення здатність передбачення є більш специфічною; як правило, виробляється окремо для кожного ОВП, причому перш за все тих, виникнення яких супроводжується яскравою не інструментальною ознакою, надлишковим фізичним впливом на льотчика.

Розглянувши теоретичні основи підготовки курсантів-льотчиків до дій в особливих випадках у польоті, перейдемо до практичного аспекту цього питання. Аналіз реальних ситуацій свідчить, що якості, необхідні для успішних дій в ОВП, формуються у ході накопичення специфічного досвіду діяльності в аналогічних ситуаціях. Ймовірність упізнання відмов льотчиками з різним рівнем підготовки (за В. В. Козловим) наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Імовірність упізнання відмов льотчиками з різним рівнем підготовки

Рівень підготовки	Імовірність упізнання
Досвід роботи в ОВП, наліт 2500 год	0,88
Немає досвіду роботи в ОВП, наліт менш 2500 год	0,24

Дані табл. 1 переконливо свідчать, що регулярне виконання польотів без спеціальних тренувань ще не гарантує високого рівня готовності льотчика до дій в ОВП. Отже, надійність льотної діяльності потребує розвитку в льотчика специфічного розумового навичку, оскільки перед виконанням серії звичних, заучених рухів, льотчик має видобути з потоку сигналів необхідні відомості та зрозуміти, що відбулося. Включення льотчика в контур взаємодії з відмовою починається з моменту сприйняття першого сигналу про невідповідність фактичних параметрів польоту заданим. Проте цей сигнал має ще й другу функцію, що полягає у визначенні стратегії поведінки льотчика залежно від рівня професійної підготовки. Приміром, у реальному польоті при відмові двигуна льотчик відчуває насамперед зміну тяги і за підозрою неполадки звертається до приборів,

«читаючи» їх показання протягом першої секунди після відмови. Але специфіка ситуації полягає в тому, що за цей проміжок часу у показаннях приборів може ще не відбутись значимих змін, тому льотчик відкидає гіпотезу про неполадки в двигуні і починає пошук ознак іншої аварійної ситуації. Оскільки увагу льотчика привертають вже інші прибори, він може не помітити сигналізації про відмову двигуна. Зазначені дії не свідчать про незнання інструкції, адже її положення вписані в передбаченні, що льотчик «зчитує» ознаки відмови, визначившись з її типом, тоді як в реальному польоті льотчик має ще виділити значимі сигнали з потоку інформації, що поступає до його свідомості, внаслідок чого може вибрати інші ознаки ОВП, які не зовсім відповідають реальній ситуації.

Тож, кожна особлива ситуація характеризується системним *опорним сигналом*, під яким розуміється просторово-часова структура окремих сигналів у сукупності, специфічній для конкретної особливої ситуації. Саме системний опорний сигнал лежить в основі формування у процесі теоретичної і практичної підготовки льотчика в аварійній обстановці образів-еталонів ОВП. Значить, *знання льотчиками просторово-часової структури сигналів найбільш ймовірних ОВП значно підвищить надійність їхніх дій.*

Однією з найбільш типових помилок, що припускають курсанти в ОВП, є «розпізнавання» аварійної ситуації за одним сигналом, сприйнятим першим. Причина згаданої помилки пов'язана з тим, що будь-який сигнал, що свідчить про невідповідність фактичних параметрів заданим, властивий не одній, а одразу декільком аварійним ситуаціям. Приміром, на літаку Л-39 один і той же самий нештатний сигнал може свідчити про: 1) відмову перетворювача напруги 115 В, радіозв'язку, радіокомпасу РКЛ-41, бортової апаратури РСБН-5С; 2) розгерметизацію кабіни, відмову автоматичного регулювання тиску повітря в кабіні; 3) відмову двигуна, коливання обертів двигуна, мимовільну зміну або зависання обертів двигуна, помпаж двигуна, підвищену вібрацію двигуна, відмову основного генератора, падіння тиску масла, наявність стружки в маслі або високу температуру масла. Тож, *знання льотчиком усіх найбільш ймовірних ОВП при надходженні першого нештатного сигналу складає одну з умов професійної надійності в аварійній ситуації.*

У ході розгортання особливої ситуації можливі три варіанти стратегії: 1) упізнання аварійної ситуації та її ліквідація при одночасному пілотуванні; 2) пілотування без упізнання відмови; 3) припинення основної діяльності (вимушена посадка, катапультивання) без упізнання відмови. Значить, *знання можливого розвитку ситуації в разі надходження першого нештатного сигналу, характерних ознак, що відрізняють один ОВП від іншого, їх логічним зв'язком з конкретною відмовою*, також є умовою професійної надійності дій льотчика в ОВП. Слід відзначити, що в разі відображення характеру відмови надписом на сигнальному табло згорнутість процесу прийняття рішення обумовлена достатнім привабливочим ефектом і правильним надписом на табло. Приміром, за відмови паливного насосу, що підкачує, в кабіні літака Л-39 загоряється табло «НЕ ЗАПУСКАЙ», хоча цей надпис є актуальним при запуску двигуна на землі; за наявністю стружки в маслі загоряється табло «МИН. ДАВЛ. МАСЛА».

Довіра до показань приборів, що виробляється в льотчика всім процесом льотної роботи, призводить до того, що льотчик більше вірить приборам, ніж собі. Тому, помітивши яку-небудь ненормальність у показаннях приборів, він спочатку шукає помилку в пілотуванні літака, потім перебирає можливі відмови силової установки або системи управління і лише після цього починає порівнювати показання всіх приборів для виявлення того, що відмовив. Згорнення процесу виявлення та упізнання відмов авіагоризонту, пілотажно-навігаційних приборів, систем директорного управління дозволить формувати в льотчиків алгоритм діяльності порівняння показань основних, дублюючих і резервних приборів. У цьому випадку льотчик може своєчасно виявити відмову одного з приборів. Тож у процесі практичної підготовки курсантів-льотчиків до дій в ОВП необхідно забезпечити: 1) *знання найбільш ймовірних ОВП*, які проявляються за аналогічною першою ознакою; 2) *знання повної просторово-часової структури сигналів*, якими проявляється та чи

інша відмова; 3) *уміння* логічного мислення в упізнанні ОВП; 4) стійкий *алгоритм* зчитування інформації з основних, дублюючих та резервних приборів.

Прискорення процесів формування в курсантів стійких *сенсорно-розумових навичок* щодо упізнання ОВП та *практично-моторних дій* з їх усунення може бути досягнуто також чіткою класифікацією відмов за групами особливих випадків [2]. Так, за приваблюючим ефектом аварійні ситуації (особливі випадки в польоті) можуть бути розподілені за такими групами: 1) ОВП з високим приваблюючим ефектом, 2) ОВП із середнім приваблюючим ефектом; 3) ОВП з низьким приваблюючим ефектом. Так, ОВП з високим приваблюючим ефектом створюють безпосередню загрозу безпеки польоту і вимагають від екіпажу негайного втручання у процес керування літаком за умови мінімальних часових витрат на локалізацію аварійної ситуації і безпомилковості дій. Термінові і правильні дії дозволять ліквідувати виниклу ситуацію та запобігти аварії. ОВП із середнім приваблюючим ефектом також вимагають своєчасного виявлення й розпізнавання. При своєчасному визначенні відмови і грамотній локалізації забезпечується безпечно завершення польоту. Швидкість розпізнавання ситуації залежить від моменту взаємодії із джерелом інформації про відмову. ОВП із низьким приваблюючим ефектом викликають ускладнення польоту, але не створюють безпосередньої загрози безпеці його виконання. Для локалізації відмови екіпаж має у своєму розпорядженні значний резерв часу, але допущені помилки можуть створити на борту аварійну ситуацію. Швидкість розпізнавання ситуації залежить від правильного розподілу уваги льотчика по приладах. За виділеними групами ОВП на літаку Л-39 аварійні ситуації можуть бути розподілені таким чином (табл. 2).

Висновки. Отже, в результаті проведеного дослідження нами зроблено такі *висновки* щодо підготовки курсантів-льотчиків до дій в ОВП на літаку Л-39:

1) розробці методики тренувань курсантів-льотчиків має передувати аналіз конкретних особливих випадків, причому не тільки теоретичний, заснований на інструкціях та технічних описах, але й неодмінно із залученням емпіричного матеріалу (знань стосовно можливостей психіки, обмеженнях, динаміки розвитку здібностей, форм душевних станів, сили волі та емоційної стійкості), зібраного у процесі вивчення досвіду льотчиків, які успішно діяли в аналогічних ситуаціях. Тут, на наш погляд, доцільною буде картотека ОВП, доступна для ознайомлення з нею курсантів-льотчиків;

Таблиця 2

Розподіл аварійних ситуацій по групах ОВП для літака Л-39

Група ОВП	Аварійна ситуація
ОВП з високим приваблюючим ефектом	Відмова двигуна, помпаж двигуна, падіння тиску масла, підвищена вібрація двигуна, пожежа у відсіку двигуна, коливання (зависання) обертів двигуна;
ОВП з середнім приваблюючим ефектом	Відмова насоса, що підкачує, відмова регулятора температури, засмічування паливного фільтра, невипуск шасі, відмова перетворювачів, відмова генераторів;
ОВП з низьким приваблюючим ефектом	Політ в умовах обмерзання, резервний залишок палива, не прибирання шасі, невипуск (неприбирання) закрилків, відмова основної системи гальмування коліс, розгерметизація, відмова системи регулювання температури в кабіні, відмова ГМК ІАЄ, відмова радіозв'язку, відмова РСБН, відмова РКЛ-41, відмова анероїдно-мембранних приладів

2) на наземному тренажері можна проводити підготовку тільки до ситуацій, виникнення яких не супроводжується неінструментальними сигналами (вібрація, тряска). В інших випадках виробка розумового навичку упізнання можливе тільки в умовах польоту із додатковим введенням відповідних сигналів;

3) навик, що формується, не повинен (не може) бути строго фіксованою дією. Остання є лише її заключною частиною, найбільш простим зовнішнім компонентом дії, що зазвичай досить успішно відпрацьовується у процесі наземної (іноді – льотної) підготовки. Психологічну проблему складає формування навичку упізнання (діагностування) ОВП, який не має зовнішніх проявів і тому не піддається, як правило, прямому об'єктивному контролю. Забезпечити спеціальне апаратне дослідження для його діагностування проблематично;

4) у зовнішньому середовищі немає явно вираженого стимулу, що запускає цикл сформованих операцій. Цей стимул має активно виявлятися, відшукуватися, вибиратися з низки сторонніх, несуттєвих ознак, що заважають правильному вибору. Процес формування навичку упізнання ОВП і полягає у спрямованій організації пошуку необхідної ознаки серед невизначених сигналів, що інформують льотчика про неблагополучний стан польоту;

5) навик, що формується, має бути стійким до стресового впливу. Невизначеність сигналу сама по собі є психологічним стресором, вплив якого посилюється в разі проявлення сигналу сильною фізичною дією, обертанням літака, сильним звуком тощо. Навик набуває стійкості, якщо раптовому фізичному подразнику протистоїть уміння виділяти в невизначеному сигналі ознак конкретної події.

Перспективи подальшого дослідження ми вбачаємо у розробці методик підготовки (тренувань) курсантів-льотчиків до дій в особливих випадках у польоті як на тренажері літака Л-39, так і під час виконання польотів із льотчиком-інструктором на даному типі літака.

Список використаних джерел

1. Золотарьова А. Психологічні фактори зриву діяльності пілота в процесі переробки інформаційних потоків різної модальності / А. Золотарьова // Актуальні проблеми психології діяльності в особливих умовах : матеріали 6 Всеукр. наук.-практ. конф. 20 квіт. 2011 р. / Нац. авіац. ун-т ; ред. О. В. Петренко. – К., 2011. – С. 23–25.
2. Лейченко С. Д. Человеческий фактор в авиации : моногр. В 2 кн. Кн. 1 / С. Д. Лейченко, А. В. Малишевский, Н. Ф. Михайлик ; С.-Петербур. гос. ун-т гражданской авиации. – СПб., 2005. – 480 с.
3. Авиационная педагогика : учеб. / Р. Н. Макаров, С. Н. Неделько, А. П. Бамбурикин, В. А. Григорьевский / Международная академия проблем человека в авиации и космонавтике, Государственная летная академия Украины. – М.; Кировоград : [б. и.], 2005. – 431 с.
4. Памятка летчику по эксплуатации самолета Л-39 : учеб. пособ. / В. М. Глухов, В. Н. Акименко, Г. И. Семущин [и др.]; под общ. ред. В. М. Глухова / Харьков. высш. воен. авиаци. училище летчиков им. С. И. Грицевца. – Х. : [б. и.], 1990. – 202 с.
5. Платонов К. К. Психология летного труда / К. К. Платонов. – М. : Воениздат, 1960. – 339 с.
6. Покровский Б. Л. Летчику о психологии / Б. Л. Покровский. – М. : Воениздат, 1984. – 100 с.
7. Пономаренко В. А. Безопасность полета – боль авиации / В. А. Пономаренко. – М. : Московский психолого-социальный институт : Флинта, 2007. – 416 с.
8. Психология и педагогика. Военная психология : учеб. для вузов / под ред. А. Г. Маклакова. – СПб. : Питер, 2005. – 464 с.

Невзоров Р. В., Марченко О. Г.

Теоретичні основи підготовки курсантів-льотчиків до дій в особливих випадках у польоті на літаку Л-39

На основі аналізу і класифікації особливих випадків у польоті на літаку Л-39 розглянуто теоретичні основи і практичні можливості вдосконалення підготовки курсантів-льотчиків до дій в аварійних ситуаціях.

Ключові слова: курсанти-льотчики, літак, аварійні ситуації, теоретичні основи, практичні можливості, підготовка курсантів, удосконалення підготовки.

Невзоров Р. В., Марченко О. Г.

Теоретические основы подготовки курсантов-летчиков к действиям в особых случаях в полете на самолете Л-39

На основе анализа и классификации особых случаев в полете на самолете Л-39 рассматриваются теоретические основы и практические возможности усовершенствования подготовки курсантов-летчиков к действиям в аварийных ситуациях.

Ключевые слова: курсанты-летчики, самолет, аварийные ситуации, теоретические основы, практические возможности, подготовка курсантов, усовершенствование подготовки.

R. Nevzorov, O. Marchenko

The Theoretical Basis of Preparation of Cadets-Pilots to Actions in Special Situations in Flight on a Plane L-39

The authors considered the theoretical basis and practical possibilities of improving the training of cadets-pilots to take action in the special situations on the basis of the analysis and classification of special cases in flight on a plane L-39.

Key words: cadets-pilots, airplane accidents, theoretical framework, feasibility, training of students, improvement of training.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2013 р.