

УДК 355.273

С.Ю. Маренич, М.М. Петренко

*Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків***ОСОБЛИВОСТІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ЛЬОТНИХ СПЕЦІАЛІЗАЦІЙ З БОРТОВОГО ОБЛАДНАННЯ КОНКРЕТНОГО ТИПУ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА**

*Підготовка курсантів льотних спеціалізацій до льотного навчання включає в себе теоретичну підготовку, одним з елементів якої є вивчення авіаційного та радіоелектронного обладнання конкретного типу літального апарата (ЛА).*

*Ключові слова:* авіаційне обладнання, радіоелектронне обладнання, льотний склад, оптимізація системи підготовки, теоретична підготовка.

**Вступ**

**Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами.** Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба має великий досвід виховання кадрів для авіації. Зосередження підготовки інженерно-технічного та льотного складу для авіації Повітряних Сил в одному університеті дозволяє поєднувати досвід науково-педагогічних працівників з підготовки інженерів та льотчиків, раціонально використовувати матеріально-технічну базу кафедр.

Найбільш складною та відповідальною є підготовка курсантів льотних спеціалізацій. Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника [1, 2] вимагає від нього вміння грамотної експлуатації бортового обладнання, до якого відносяться бортові системи озброєння, авіаційне та радіоелектронне обладнання.

Освітньо-кваліфікаційна характеристика та специфіка льотного навчання вимагають від науково-педагогічних працівників постійно підвищувати свій професійний рівень та вдосконалювати методики викладання навчальних дисциплін циклу професійної (професійно-орієнтованої) і практичної підготовки. Цей цикл включає в себе дисципліни, які пов'язані з вивченням аеродинаміки та динаміки польоту, конструкції та експлуатації навчального літака (вертольота), його силової установки, авіаційних засобів ураження та установок зброї, авіаційного та радіоелектронного обладнання. Викладання дисциплін покладене на кафедри, які є випускаючими для курсантів інженерного профілю.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз останніх публікацій свідчить про бажання дослідників мінімізувати витрати на процес підготовки льотного складу без значної втрати якості та зниження рівня безпеки польотів. Так, в роботі [3]

розглянуті підходи щодо організації бойової підготовки у військових частинах Повітряних Сил Збройних Сил України в умовах фінансових обмежень, основні напрямки проведення льотної підготовки льотного складу в умовах обмежень щодо фінансування та матеріального забезпечення Збройних Сил України.

Аналіз ступеню впливу окремих складових, таких як підвищення цін на паливо-мастильні матеріали та інші ресурси, на інтегровану вартість підготовки курсантів-льотчиків в ХУ ПС наведений в [4].

Проблема оптимізації системи підготовки військових льотчиків Повітряних Сил Збройних Сил України в умовах обмежених фінансових можливостей розглянута в [5], де обґрунтовані зміни в організації первинної льотної підготовки в ХУ ПС.

Критерії якості підготовки льотного складу які дозволяють об'єктивно оцінювати професійні здібності кожного курсанта й прогнозувати доцільність продовження навчання за льотним фахом, визначати його спрямованість на льотну діяльність досліджуються в роботах [6], [7].

Стан існуючої системи тренажної підготовки авіаційних фахівців, проблеми та напрями їх вирішення розглядаються в роботах [8], [9].

Метою дослідження є з'ясування основних особливостей теоретичної підготовки курсантів льотних спеціалізацій з бортового обладнання конкретного типу ЛА в умовах обмежених фінансових можливостей.

### **Виклад основних положень**

Історично підготовка курсантів льотних спеціалізацій проводилась в окремих льотних училищах та факультетах де викладацький склад мав справу виключно з підготовкою льотчиків, вертольотчиків, штурманів.

На сьогодні заняття з авіаційного та радіоелектронного обладнання для курсантів льотних спеціалізацій проводяться на кафедрі бортового обладнання та аерокосмічної розвідки інженерно-авіаційного факультету Харківського університету Повітряних Сил. Кафедра має багатий досвід підготовки авіаційних інженерів, але підготовка курсантів льотних спеціалізацій має деякі особливості, а саме:

підготовка здійснюється для конкретного типу літака чи вертольота;

існує велика кількість типів ЛА, на яких курсанти проходять льотне навчання саме в університеті (Л-39, АН-26, Ми-2, Ми-8МТ);

деякі ЛА, а саме, Л-39, Ми-2, не є базовими при підготовці інженерів;

проведення теоретичної підготовки на літаки, на яких льотне навчання в університеті не здійснюється (МиГ-29, Су-24, Іл-76);

науково-педагогічні працівники кафедри не мають досвіду льотної роботи;

обсяг знань та вмінь щодо роботи з бортовим обладнанням льотчиків відрізняється від обсягу знань та вмінь інженерів;

при підготовці льотного складу широко використовуються функціональні, процедурні, комплексні тренажери та літаки – тренажери.

Перелічені особливості накладають відбиток на організацію та зміст навчальних занять з курсантами.

Підготовка для конкретного типу літака чи вертольота вимагає від викладача вільного володіння питаннями призначення та складу бортового обладнання, його розміщення, принципу дії, режимів роботи, основних тактико-технічних даних, призначення органів керування та індикації. Ці питання розглядаються на лекційних та групових заняттях. Зміст занять не передбачає розгляд питань з технічної експлуатації і ремонту систем та пристроїв, які є характерними для підготовки курсантів інженерного профілю. Усі зусилля спрямовуються на підготовку курсанта до льотної експлуатації обладнання згідно з інструкцією екіпажу (льотчику). Саме для розуміння положень інструкції екіпажу для її частини, що стосується бортового обладнання, призначені відповідні навчальні дисципліни.

Між інструкцією екіпажу та змістом навчальних питань існує тісний зв'язок. Наприклад, інструкція екіпажу вертольота Ми-8МТ передбачає особливий випадок в польоті у вигляді відмови одного генератора змінного струму. В інструкції описані ознаки, за якими екіпаж може виявити відмову генератора, та передбачені дії, які повинен виконати екіпаж. Прийняття рішення на подальше виконання польоту покладено на командира екіпажу [10].

Оцінка вимог інструкції до відмови одного з генераторів змінного струму приводить до необхідності вивчення в навчальній дисципліні "Авіаційне обладнання транспортного вертольота" всієї системи електропостачання вертольота до рівня функціональної схеми. Реалізовано це таким чином. На лекційному занятті розглядаються питання призначення та складу системи електропостачання (СЕП) вертольота змінним струмом. На груповому занятті аналізуються особливості структури, робота СЕП змінним струмом та характерні відмови СЕП згідно з інструкцією, обґрунтовуються дії екіпажу. На практичному занятті відпрацьовуються питання щодо керування та перевірки системи електропостачання. Особлива увага приділяється знанню функціональної схеми системи, тому що це гарантує розуміння курсантом логіки роботи системи, призначення органів керування та індикації, які розташовані на робочому місці екіпажу. Тренаж щодо дій екіпажу в особливих випадках здійснюється на тренажній під-

готовці, яка проходить на комплексному тренажері вертольота Ми-8МТВ.

Слід зауважити, що в цьому випадку, на відміну від підготовки за інженерним профілем, не розглядається робота СЕП за принциповою електричною схемою, не відпрацьовуються питання налагодження системи чи усунення відмов.

Таким чином, зміст занять для курсантів льотного профілю з конкретного типу літака чи вертольота відрізняється від змісту занять з курсантами інженерного профілю та залежить від вимог відповідної інструкції екіпажу.

Велика кількість типів ЛА, на яких курсанти проходять навчання в університеті (Як-52, Л-39, АН-26, Ми-2, Ми-8МТ, МиГ-29, Су-24), вимагає від викладачів кафедри знання не менше двох типів бортового обладнання. Незважаючи на однакові принципи дії, обладнання кожного типу літального апарата має свої як конструктивні відмінності, так і відмінності щодо льотної експлуатації. Наприклад, системи живлення анероїдно-мембранних приладів вертольотів Ми-2 та Ми-8МТ мають однакове призначення. До їх складу входять декілька однотипних пристроїв. Але у зв'язку з наявністю на вертольоті Ми-8МТ другого пілота й автоматичних систем керування система живлення анероїдно-мембранних приладів має більш складну структуру, ніж на вертольоті Ми-2. Це додатково вимагає від викладача знання особливостей структури, розміщення пристроїв на борту та положень льотної експлуатації системи саме на вертольоті Ми-8МТ.

Враховуючи досвід організації навчального процесу, можна рекомендувати розподіл навчальних дисциплін між викладачами, який наведений в табл. 1, де цифрами позначений порядковий номер викладача. Такий розподіл враховує не тільки схожість бортового обладнання за типами літальних апаратів, а й спеціалізацію викладачів при викладанні дисциплін інженерного профілю.

Таблиця 1

Рекомендований розподіл навчальних дисциплін між викладачами

Авіаційне обладнання	Радіоелектронне обладнання	Тип ЛА
Викладач 1	Викладач 1	Ми-2
Викладач 1	Викладач 1	Ми-8МТ
Викладач 1	Викладач 1	Як-52
Викладач 2	Викладач 3	Л-39
Викладач 4	Викладач 3	АН-26
Викладач 2	Викладач 5	МиГ-29
Викладач 4	Викладач 5	Су-24

Підготовка курсантів льотних спеціальностей для типів техніки, яка не є базовою при підготовці

інженерів, викликає труднощі щодо обладнання спеціалізованих класів. Аналіз складу бортового обладнання Як-52, Л-39, Ми-2 показує, що розміщене на борту вказаних типів літальних апаратів обладнання не є специфічним, використовується на інших базових типах та є в наявності в спеціалізованих лабораторіях кафедри. З іншого боку, досвід викладачів, які проводять заняття за "не базовими" типами техніки, дозволяє систематизувати навчальний матеріал таким чином, щоб вивчення окремих тем здійснювалося або в аудиторіях, де розміщені необхідні зразки обладнання, або на тренажному комплексі.

Здійснення теоретичної підготовки для літаків, на яких льотне навчання в університеті не здійснюється (МиГ-29, Су-24), не викликає значних труднощів при організації проведення занять. Саме ці типи є базовими при підготовці курсантів інженерних спеціальностей, на ці типи орієнтована лабораторна база, викладачі мають великий досвід навчання.

Відсутність досвіду льотної роботи у викладачів, які проводять заняття з курсантами льотних спеціальностей, компенсується не тільки вивченням Інструкцій екіпажам та льотчикам, а ще й шляхом консультацій з інструкторами, льотчиками строевих частин, які мають відповідний досвід, та стажуванням у військах.

Саме внаслідок таких консультацій з'ясовуються питання щодо особливостей льотної експлуатації обладнання екіпажами в різноманітних ситуаціях та випадках, при вирішенні конкретних завдань літаководіння та бойового застосування.

Широке використання функціональних, процедурних, комплексних тренажерів та літаків – тренажерів при підготовці льотного складу значно покращує практичну натренованість майбутнього льотчика для роботи з органами керування та індикації. Перевірка практичних навичок при відпрацюванні питань дії при відмові приладів та систем бортового обладнання на тренажерах дозволяє викладачу оперативніше оцінювати рівень засвоєння навчального матеріалу та реагувати на недостатню теоретичну підготовленість окремих курсантів.

Основною проблемою при використанні тренажерів для підготовки курсантів з льотної експлуатації бортового обладнання є те, що більшість відмов, які наведені в інструкціях екіпажам, потребують від курсанта дій з органами керування та індикації приладів та систем які не відносяться до авіаційного чи радіоелектронного обладнання та вивчаються на інших дисциплінах. Цей факт потребує від викладача, який викладає дисципліни з авіаційного та радіоелектронного обладнання, широкої підготовки, знання обладнання за суміжними інженерними спеціальностями та повного розуміння порядку та правил дій льотчика в особливих випадках.

З іншого боку, для надання курсантам сталих практичних навичок призначена тренажна підготовка, яку проводять досвідчені фахівці льотної справи. Тому на викладача з авіаційного та радіоелектронного обладнання недоцільно покладати завдання тренажу по роботі з арматурою кабіни.

Літаки-тренажери навчально-тренувального комплексу інженерно-авіаційного факультету університету використовуються для ознайомлення курсантів з розміщенням блоків та систем безпосередньо на авіаційній техніці, передпольотним оглядом літака чи вертольота, що входить до обов'язків членів екіпажу. Аналогічні заняття на техніці проводяться з курсантами інженерного профілю, тому методика їх проведення відпрацьована десятиліттями.

### Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, у статті зазначені підходи, що дозволяють забезпечувати якісне опанування курсантами льотної профілю авіаційного та радіоелектронного обладнання ЛА в умовах використання єдиної навчально-матеріальної та тренажної бази університету та залучення науково-педагогічних працівників для викладання навчальних дисциплін фахівцям інженерного та льотної профілю, що дозволяє зменшити вартість підготовки.

### Список літератури

1. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра. Спеціалізація – льотна експлуатація та бойове застосування літаків: варіативна частина. – СВОУ ХУПС, 10102-09.

2. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра. Спеціалізація – льотна експлуатація та бойове застосування вертольотів: варіативна частина. – СВОУ ХУПС, 10102-09.

3. Сідаш В.В. Організація бойової підготовки в умовах фінансових обмежень / В.В. Сідаш. // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХУПС, 2009. – № 2(2). – С. 9-12.

4. Єрилкін А.Г. Дослідження вартості підготовки курсантів-льотчиків в ХУ ПС / А.Г. Єрилкін, В.О. Іванюк, В.В. Шмаков. // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. – Х.: ХУПС, 2007. – Вип. 1 (59). – С. 152-154.

5. Удосконалення первинної льотної підготовки в ХУ ПС / О.В. Тимошенко, В.В. Шмаков, В.О. Іванюк, А.Г. Єрилкін // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба. – Х., 2007. – Вип. 1(13). – С. 133-135.

6. Методика визначення рейтингів курсантів-льотчиків ХУПС / М.А. Котельніков, А.В. Марков, В.О. Іванюк, А.Г. Єрилкін // Системи управління, навігації та зв'язку. – К.: ЦНДІ НІУ, 2008. – Вип. 1 (5). – С. 79-82.

7. Сіненко Д.В. Критерії оцінки льотної підготовки майбутнього льотчика / Д.В. Сіненко, Ю.Г. Бусигін // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба. – Х., 2009. – Вип. 3 (21). – С. 220-222.

8. Кремешиний О.І. Використання тренажерів для удосконалення навчального процесу в системах підготовки авіаційних фахівців / О.І. Кремешиний, І.Б. Ковтолюк // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба. – Х., 2007. – Вип. 2 (14). – С. 165-167.

9. Савінов О.М. Закономірності оптимальних рішень щодо сумісного використання льотної і тренажерної підготовки / О.М. Савінов // Електроніка та системи управління. – 2010. – № 2 (24).

10. Інструкція екіпажу вертолета Ми-8МТ. – М.: Воениздат., 1986. – 134 с.

Надійшла до редколегії 19.05.2011

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. С.А. Калкаманов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### ОСОБЕННОСТИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ЛЕТНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ ПО БОРТОВОМУ ОБОРУДОВАНИЮ КОНКРЕТНОГО ТИПА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

С.Ю. Маренич, М.Н. Петренко

Подготовка курсантов летных специализаций к летной учебе включает у себя теоретическую подготовку, одним из элементов которой есть изучение авиационного и радиоэлектронного оборудования конкретного типа летательного аппарата.

**Ключевые слова:** авиационное оборудование, радиоэлектронное оборудование, летный состав, оптимизация системы подготовки, теоретическая подготовка.

### FEATURES OF THEORETICAL PREPARATION OF STUDENTS OF FLYING SPECIALIZATIONS FROM SIDE EQUIPMENT OF CONCRETE TYPE OF AIRCRAFT

S.Yu. Marenich, M.M. Petrenko

Preparation of students of flying specializations to the flying studies includes for itself theoretical preparation, one of elements of which is a study of aviation and radio electronic equipment of concrete type of aircraft.

**Keywords:** aviation equipment, radio electronic equipment, flying composition, optimization of the system of preparation, theoretical preparation.