

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВНА АКАДЕМІЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**МАТЕРІАЛИ
ІХ Міжнародної
науково-практичної
конференції**

*«Управління високошвидкісними рухомими
об'єктами та професійна підготовка операторів
складних систем»*

Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем» 18 листопада 2020 року, Кропивницький. – Вид-во ЛА НАУ, 2020, – 360 с.

Організаційний комітет:

Голова:

Неділько С. – начальник Льотної академії НАУ

Заступники голови:

Сорока М. – в.о. заступника начальника академії з навчальної, науково-методичної та виховної роботи Льотної академії НАУ;

Неділько В. – директор Науково-виробничого інституту аеронавігації Льотної академії НАУ

Відповідальний секретар – **Козловська О.**

Члени оргкомітету:

Аманжолова Б. – професор кафедри кримінального права, процесу та криміналістики Карагандинського державного університету ім. академіка Е.А. Букетова (Республіка Казахстан);

Баранов Г. – професор кафедри інформаційних систем і технологій Національного транспортного університету (м.Київ);

Гаєвська К. – директор Інституту міжнародного співробітництва Польської вищої школи в Варшаві (Республіка Польща);

Дем'янчук В. – начальник науково-дослідного центру НСЦ Украерорух (м.Київ);

Дмитрієв О. – в.о. декана факультету льотної експлуатації та обслуговування повітряного руху ЛА НАУ;

Жукова А. – проректор з наукової роботи Закладу освіти «Білоруська державна академія авіації», (м. Мінськ);

Калкаманов С. – професор кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства ім. О.М.Бекетова;

Коломоєць О. – провідний фахівець з організації наукової роботи відділу забезпечення Кіровоградського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України;

Кіліан М. – завідувач кафедри розвитку та будівництва Університету прикладних наук Вайєнштефан-Трієздорф (Німеччина);

Ковальова О. – помічник начальника академії з громадських зв'язків ЛА НАУ;

Кучинська Є. – директор Інституту досліджень і розвитку, доктор наук у сфері безпеки вищої школи поліції в Щитно (Республіка Польща);

Маліновська І. – доцент факультету права та внутрішньої безпеки Вищої школи економіки, права та медичних наук у м. Кельце ім.проф. Є. Ліпінського (Республіка Польща);

Мірзаєв Б. – начальник головного центру єдиної системи ОПР Азербайджану;

Павленко М. – зав. кафедри Харківського університету Повітряних сил ім.І.Кожедуба;

Письменна М. – декан факультету менеджменту ЛА НАУ;

Рибіцька А. – доктор наук у сфері безпеки Університету ім.Павла Влодковича в Плоцьку (Республіка Польща);

Сидоров М. – помічник начальника ЛА НАУ із ЗП та ІР;

Сіроштан С. – начальник редакційно-видавничого відділу ЛА НАУ;

Тимочко О. – професор кафедри Харківського університету Повітряних сил ім.І.Кожедуба;

Українцева Т. – в.о. директора науково-технічної бібліотеки ЛА НАУ;

Українець Є. – професор кафедри конструкції та міцності ЛА та двигунів Харківського університету Повітряних сил ім. І.Кожедуба.

За достовірність та науковий зміст викладеного матеріалу відповідають автори.

| | |
|---|-----------|
| <i>О.В. Бродова, Г.Ю. Жук</i> | |
| Формування професійно-ціннісної установки у майбутніх пілотів вищих льотних навчальних закладів в процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін..... | 34 |
| <i>А.А. Жукова, В.А. Котович</i> | |
| Краткий обзор токсичности и вреда противообледенительных жидкостей. Способы их уменьшения | 36 |
| <i>О. Дмитрієв, І. Келлер</i> | |
| Показники порівняльної оцінки діяльності оператора авіаційно-транспортної системи..... | 39 |
| <i>П.В. Колоколов, А.Н. Васильєв</i> | |
| Разработка виртуальной лаборатории по «Основам электротехники и электроники» в среде MULTISIM..... | 41 |
| <i>А.В. Залевський, Б.В. Кургановський</i> | |
| Методика діагностування та прогнозування надійності газотурбінного двигуна..... | 43 |
| <i>Н.І. Кушнерова, Є.Ю. Балан</i> | |
| Вимоги до забезпечення безпеки польотів безпілотних літальних апаратів | 44 |
| <i>С.О. Кушнір</i> | |
| Бортовой радиолокатор – «очи» і «вуха» сучасного винищувача..... | 46 |
| <i>О. Дмитрієв, І. Падалка</i> | |
| Методика діагностування та прогнозування надійності газотурбінного двигуна..... | 48 |
| <i>І.О. Падалка, В.Г. Лозовский</i> | |
| Можливість застосування нейронних мереж для діагностики авіаційної техніки..... | 49 |
| <i>О. Дмитрієв, І. Падалка</i> | |
| Перехід середньо магістральних літаків на авіаційне сконденсоване паливо | 50 |
| <i>В. Досужий, О. Дмитрієв</i> | |
| Порівняльний аналіз системи підготовки операторів БАС у США та Україні..... | 51 |
| <i>О.В. Бродова, Салім Самер Иззелдін Ель Садіг</i> | |
| Програма оцінки психічної надійності пілотів-інструкторів авіаційного загону з метою підвищення безпеки польотів і ефективності льотної підготовки..... | 54 |
| <i>Ю.Б. Ситник, О.Ю. Ситник</i> | |
| Безпека польотів як провідний фактор конкурентоспроможності авіакомпанії | 56 |
| <i>И.Л. Смирнова, И.Р. Останин</i> | |
| Основные эксплуатационно-технические характеристики бортового оборудования и обобщенные показатели эффективности технической эксплуатации воздушного судна | 58 |
| <i>И.Л. Смирнова, В.В. Смирнов</i> | |
| Необходимость повышение эксплуатационной надёжности интегрированного комплекса бортового оборудования | 60 |
| <i>В. Білогузов, Р. Степаненко</i> | |
| Вплив ігнорування льотним екіпажем стандартних процедур на процеси прийняття рішень | 62 |
| <i>О. Задкова, С. Бєлий</i> | |
| Контроль якості підготовки майбутніх пілотів в умовах автоматизації процесу ПП ЛС | 63 |
| <i>О. Задкова, Д. Боярчук</i> | |
| Формування базових професійних умінь курсантів у період льотної практики | 64 |
| <i>О.В. Задкова, М.О. Куценко</i> | |
| Проект програми підготовки пілотів до дій в ОС | 65 |
| <i>О.В. Задкова, М.О. Новак</i> | |
| Аналіз помилкових дій екіпажу автоматизованого ПС | 67 |
| <i>А.В. Хафизов</i> | |
| Идентификация сдвига ветра бортовым радиолокатором..... | 69 |

Порівняльний аналіз системи підготовки операторів БАС у США та Україні

Актуальність підготовки операторів безпілотних авіаційних систем (далі – БАС), зумовлена потребами різних секторів економіки у кваліфікованих фахівцях безпілотної авіації, спонукає до розроблення програм їх підготовки вусюму світі. Авіаційні заклади розвинених країн, тісно співпрацюючи з міжнародними організаціями, державними органами, комерційними структурами, активно впроваджують в освітній процес програми підготовки операторів БАС, керуючись новітніми технологічними й програмними розробками як у безпілотній, так і в супутній до неї галузях. Авіаційні навчальні заклади США вже більше ніж десятиліття готують фахівців у галузі цивільної безпілотної авіації, маючи піввіковий досвід підготовки фахівців військової безпілотної авіації. За цей час у закладах освіти США налагоджено підготовку фахівців, згідно з сучасними вимогами галузі. США є лідером в галузі безпілотної авіації, тому підготовку операторів БАС саме в цій країні доцільно розглядати щодо можливості впровадження її в Україні (адаптовану до вітчизняних умов). Розглянемо основні моменти підготовки операторів БАС в США та Україні.

У США основним органом організації та контролю професійної підготовки авіаційних фахівців є Федеральне управління цивільної авіації (далі - FAA), яке у своїй діяльності керується «Кодексом федеральних правил» [1-3]. Унаслідок аналізу діяльності Державіаслужби України [4-5] та порівняння її з роботою FAA [6] можна констатувати, що вони мають схожі повноваження. Однак, на відміну від вітчизняної освітньої політики, система забезпечення якості професійної освіти авіаційних фахівців у США децентралізована, передбачає функціонування системи громадської та громадсько-державної акредитації навчальних закладів, що розроблена на основі єдиного федерального стандарту авіаційної освіти. Такий підхід не перевантажує організацію професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців у США, натомість надмірне регулювання забезпечення якості вищої освіти в Україні, що проводить багато відомств і служб, навпаки, зменшує ефективність надання освітніх послуг здобувачам вищої освіти через низку бюрократичних вимог.

Як США, так і Україна підтримують політику сертифікації пілотів пілотованих суден, згідно з якою кожен пілот, що керує повітряним судном, повинен мати певний тип сертифіката. Оператори БАС керують безпілотними повітряними суднами, тому FAA впровадило їх сертифікацію [1-3; 6]. Кожен оператор БАС повинен мати певний тип сертифіката, залежно від класу БАС. На сьогоднішній день США затверджений перший тип сертифіката дистанційного пілота для управління малими БАС за певних експлуатаційних обмежень, навчання на який проходить за вже наявною програмою підготовки для отримання свідоцтва приватного пілота цивільної авіації (теоретичний курс та частина наземної підготовки).

Дисципліни, необхідні для одержання свідоцтва приватного пілота, входять до програм підготовки операторів БАС.

Зважаючи на впровадження в подальшому більш високих рівнів сертифікації операторів БАС, а також на вимоги певних державних структур щодо наявності в майбутніх операторів БАС сертифікатів комерційного пілота й свідоцтва на право польотів за приладами, навчальні заклади США наповнюють свої програми підготовки операторів БАС дисциплінами для отримання сертифікатів пілотів цивільної авіації вищих рівнів, що відрізняються лише обов'язковістю навчання. В університетах США отримання сертифікатів пілотів вищих рівнів є необхідною умовою навчання, натомість коледжі США пропонують навчання за бажанням [7]. В Україні відсутня окреслена система сертифікації операторів БАС, тому подібні дисципліни в процесі підготовки операторів БАС не передбачені.

У США навчання на операторів БАС цивільного спрямування запропоноване за дворічними програмами підготовки на ступінь «Молодший бакалавр» та за чотирирічними програмами підготовки на ступінь «Бакалавр» практично всіма цивільними авіаційними закладами освіти [7]. В Україні з-поміж ЗВО, діяльність яких в аспекті підготовки зазначених фахівців не належить до державної таємниці та політика яких дозволяє розміщувати матеріали у відкритому доступі, лише НАУ пропонує чотирирічну програму підготовки операторів БАС (згідно з чинним класифікатором професій – «операторів наземних засобів керування БПЛА») за освітнім ступенем «Бакалавр» [8]. Інші ЗВО: інститути, університети, коледжі й академії – передбачають лише окремі дисципліни безпілотної авіації в освітніх програмах підготовки фахівців як авіаційного, так і інших профілів, як прикладні.

У закладах освіти США особливу увагу приділяють фаховій підготовці операторів БАС. Майбутнім операторам БАС пропонують широкий спектр інженерних дисциплін, спрямованих на вивчення «Технічного та програмного забезпечення БАС». Однак, особливий акцент зроблено саме на управління різнотипних БАС як в зоні прямої та розширеної видимості, так і поза зоною видимості, в будь-який період доби: на дисципліни, що покликані «Забезпечити польоти та експлуатацію БАС» відводять не менше половини обсягу фахових дисциплін. Освітній процес зосереджений на управлінні БАС вищих класів, експлуатація яких подібна до керування пілотованими повітряними суднами. Отже, майбутні оператори БАС отримують ґрунтовні знання з галузей проектування, конструювання, обслуговування, програмування БАС, водночас основним вектором їх підготовки є ефективна та безпечна експлуатація різнотипних БАС усіх класів за будь-яких експлуатаційних умов в Національній системі повітряного простору США [7].

Система забезпечення якості професійної підготовки фахівців в Україні реалізована через механізми ліцензування й акредитації, що передбачають відповідність нормативам, затвердженим Міністерством освіти і науки України. Нажаль, стандарт вищої освіти зі спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» відсутній. Передбачається розробка стандарту вищої освіти за освітньою кваліфікацією – бакалавр/магістр з безпілотної авіаційних систем та комплексів. Освітньо-професійні програми з підготовки фахівців даного спрямування розробляються ЗВО самостійно.

В Україні освітньо-професійна програма спрямована переважно на опанування майбутніми фахівцями інженерно-технічної складової безпілотної авіаційної галузі, меншою мірою – експлуатаційної [8]. Це є достатнім для управління малими БАС за певних експлуатаційних умов, але потребує коригування й вдосконалення в разі забезпечення підготовленості майбутніх операторів БАС до ефективного управління різнотипними БАС за будь-яких експлуатаційних умов, особливо БАС вищих класів, управління якими подібне до керування пілотованими літальними апаратами.

Крім того, усі види підготовки авіаційного персоналу проводять за затвердженими в чинному порядку в Державіаслужбі України програмами, але програми підготовки зовнішніх пілотів (операторів) та членів екіпажу БАС знаходяться на стадії розробки. Передбачається, що для управління безпілотною літальним апаратом (далі - БпЛА) I класу рівень підготовки оператора БАС (теоретичні знання, навички в пілотуванні БпЛА) повинен відповідати рівню підготовки приватного пілота (літака) PPL(A), БпЛА II класу - рівню підготовки комерційного пілота (літака) CPL(A), БпЛА III класу - рівню підготовки комерційного пілота (літака) з рейтингом маршрутного користування приладами CPL/EIR(A).

Таким чином, вітчизняна система підготовки фахівців безпілотної авіаційної галузі, зокрема операторів БАС, перебуває на етапі зародження.

На сьогодні засади вітчизняних авіаційних ЗВО стосовно підготовки операторів БАС досить складні: спостерігається дефіцит освітніх програм, спрямованих на підготовку зазначених фахівців, нестача навчально-методичних матеріалів, технічного й апаратно-програмного забезпечення. Все це можна аргументувати загальною правовою неврегульованістю безпілотної авіації в Україні, скрутним економічним становищем і нестабільною політичною ситуацією в країні. Політичні, економічні, правові й соціальні аспекти суттєво впливають на рівень державної, місцевої підтримки в розробленні й упровадженні

освітніх програм підготовки операторів БАС. Вітчизняна освітня галузь, маючи потужний науково-педагогічний потенціал, може забезпечити галузь безпілотної авіації висококласними фахівцями, однак це не можливе без плідної співпраці й допомоги з боку органів державного й місцевого управління, промисловості, комерційних організацій, інвесторів тощо.

Як засвідчує аналіз професійної підготовки операторів БАС у закладах освіти США [7], підготовка кваліфікованих операторів БАС, здатних управляти БАС будь-якого класу, триває чотири роки. Лише через цей час, за умови використання в підготовці операторів БАС прогресивних методів і засобів навчання, новітніх розробок у галузі безпілотної авіації та в разі спрямованості підготовки на ефективне використання БАС при збереженні безпеки їх експлуатації, випускник досягне того рівня підготовленості, коли буде здатний усвідомлено виконувати свої професійні обов'язки із забезпеченням достатнього рівню безпеки польотів. В Україні потреба у кваліфікованих операторах БАС постала не так гостро, як в інших розвинених державах, зокрема в США, що дає деякий час для організації підготовки, щоб на момент масової запотребуваності вітчизняна галузь безпілотної авіації мала таких фахівців.

Льотна академія НАУ, маючи великий досвід підготовки фахівців льотної складу має всі можливості, щоб стати вітчизняним флагманом підготовки операторів БАС. Однак, потрібно розв'язати ряд нагальних питань:

- правова неврегульованість безпілотної авіаційної галузі в Україні;
- відсутність стандартів вищої освіти з підготовки фахівців для авіаційної галузі;
- гострий дефіцит освітніх програм підготовки операторів БАС різних класів і типів;
- навчальні дисципліни, що спрямовані на набуття знань в галузі безпілотної авіації розробляють і впроваджують в освітні програми підготовки фахівців авіаційного та інших профілів як прикладні;
- єдина існуюча ОПП підготовки операторів БАС тяжіє до підготовки фахівців інженерно-технічного профілю;
- практична підготовка операторів БАС проходить здебільшого на малих БАС мультиторного типу, складність управління якими є невисокою;
- недостатня кількість навчально-методичних матеріалів, тренажерів які б сприяли підготовленості операторів БАС до управління БАС різних класів і типів за будь-яких експлуатаційних умов.

Список використаних джерел

1. Code of Federal Regulations. Title 14 Aeronautics and Space. Vol. 1 (Parts 1 to 59). U.S. Government Publishing Office, Washington, DC. – 1119 p.
2. Code of Federal Regulations. Title 14 Aeronautics and Space. Vol. 2 (Parts 60 to 109). U.S. Government Publishing Office, Washington, DC. – 1087 p.
3. Code of Federal Regulations. Title 14 Aeronautics and Space. Vol. 3 (Parts 110 to 199). U.S. Government Publishing Office, Washington, DC. – 945 p.
4. Про затвердження Авіаційних правил України «Правила використання повітряного простору України»: Наказ Державної авіаційної служби України, Міністерства оборони України від 11.05.2018 р. № 430/210. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1056-18>
5. Про затвердження Правил виконання польотів безпілотною авіаційними комплексами Державної авіації України: наказ Міністерства оборони України від 08.12.2016 р. № 661. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0031-17#n11>
6. FAA Reauthorization Act of 2018 (H.R.302, P. L. 115-254) URL: <https://www.congress.gov/115/bills/hr302/BILLS-115hr302enr.pdf>
7. Досужий В. А. Професійна підготовка операторів безпілотних авіаційних систем у навчальних закладах США: дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 / Льотна академія Національного авіаційного університету, Кропивницький, 2019. 334 с.
8. Освітньо-професійна програма «Безпілотні авіаційні комплекси». Національний авіаційний університет Навчально-науковий інститут аеронавігації, електроніки та телекомунікацій. Кафедра аеронавігаційних систем. URL: https://nau.edu.ua/download/Quality%20Assurance_ukr/EKTS/OPP_2019/FAET/20_272_bak.pdf