

Владислав ДОСУЖИЙ,

Льотна академія Національного авіаційного університету,
м. Кропивницький

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЇ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ США

В статті розглянуто організацію професійної підготовки фахівців безпілотної авіації в навчальних закладах США. Основна увага акцентована на структурних елементах професійної підготовки фахівців безпілотної авіаційної галузі в навчальних закладах США. Констатовано, що підготовка фахівців безпілотної авіації в навчальних закладах США відбувається на двох освітніх рівнях: «Undergraduate», який має два ступеня підготовки – «Associate» – молодший спеціаліст і «Bachelor» – бакалавр, та «Graduate», що обмежений ступенем «Master» – магістр. Встановлено, що підготовка операторів малих безпілотних авіаційних систем (БАС), відповідно до нормативних вимог Федерального управління цивільної авіації США (Federal Aviation Administration), проходить за програмою «Minor», з видачою сертифікату експлуатанта малих БАС. Визначені основні вимоги, що пред'являються до студентів для отримання дипломів відповідних ступенів. З'ясовано, що система професійної підготовки фахівців безпілотної авіації в навчальних закладах США вирізняється структурованістю і послідовністю. Наголошено на необхідності запозичення досвіду навчальних закладів США для розробки системи професійної підготовки фахівців безпілотної авіації в Україні.

Ключові слова: *безпілотна авіаційна система; фахівець безпілотної авіації; професійна підготовка; навчальні заклади США; програма навчання.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні безпілотна авіація впевнено входить в життя українців. Все більше вітчизняних підприємств і державних організацій вбачають в ній альтернативу традиційним засобам ведення діяльності. Перевагу безпілотників важко переоцінити, якщо мова йде про збір різнотипної інформації, фото- і відеозйомку, моніторинг різних об'єктів, складання карт, планів. Вони знаходять своє застосування в якості транспортних засобів для перевезення вантажів і людей. Особливе значення БАС мають у військовій сфері, як в якості засобів розвідки, так і в якості самостійних ударних літальних апаратів. Багатогранність використання БАС та розширення сфери їх застосування призводить до потреби в кваліфікованих

фахівцях безпілотної авіаційної галузі. З огляду на потребу в операторах БАС, в нашій державі з'являються курси з їх підготовки, які спрямовані переважно на підготовку експлуатантів малих БАС мультироторного типу. Проте, безпілотна авіація в Україні потребує не просто експлуатантів малих БАС, а фахівців високої кваліфікації з експлуатації, обслуговування, проектування та розробок БАС. В цьому аспекті, доцільно звернути увагу на систему професійної підготовки фахівців безпілотної авіації в навчальних закладах США.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор свідчить про те, що на сьогоднішній день в Україні не сформована система з професійної підготовки фахівців безпілотної авіації, проте актуальність її розробка назріла вже зараз. Серед лідерів світової авіації взагалі й безпілотної авіації зокрема, низка науковців (П. Джарвіс (P. Jarvis), Ш. Меррієм (S. Merriam), М. Карп (M. Karp), О. Романовський, В. Луговий, О. Москаленко, О. Підлубна) називають США, як країну, досвід якої може бути запозичений для впровадження в систему підготовки фахівців БАС в Україні.

Метою статті є визначення особливостей професійної підготовки фахівців безпілотної авіації в навчальних закладах США, окреслення основних вимог до їх професійної підготовки, виокремлення основних напрямків з їх підготовки для можливого впровадження прогресивного освітнього досвіду в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Система вищої освіти в США поділена на два основні рівні: «Undergraduate» (вища освіта до ступеня бакалавра) і «Graduate» (навчання за магістерськими програмами) [1]. Професійна підготовка фахівців безпілотної авіації в США відбувається в навчальних закладах: університетах та коледжах, причому, до складу університету може входити декілька коледжів. Програма підготовки фахівців безпілотної авіації в коледжах диференційована на два типи: дворічна та чотирирічна.

Дворічна програма підготовки дозволяє отримати студентам ступінь «Associate» – молодший спеціаліст, який є базовим в системі вищої освіти

США. Вона вводить студентів в світ безпілотної авіації і знайомить з нормативно-правовим середовищем, питаннями ліцензування, експлуатаційними вимогами та комерційним використанням БАС. Також сюди входить отримання основних і поглиблених навичок з керування БАС з акцентом на фотографуванні, відеозйомці та моніторингу. Крім того, студенти проходять курс з інтеграції компонентів та будови БАС. Програма сконцентрована на основних предметах безпілотної авіації та не вимагає детального вивчення загальноосвітніх предметів [2].

Оскільки більшість студентів коледжів працюють, то навчальний план є достатньо гнучким, а розклад складається, зважаючи на завантаженість студента. Після закінчення дворічної програми, студент отримує ступінь «Associate of Applied Science» – молодший спеціаліст в галузі прикладної науки. До переваг навчання за дворічної програмою можна віднести невисокий рівень вимог до результатів стандартизованих тестів «SAT» («Scholastic Assessment Test») і «ACT» («American College Testing»), а також до знань з англійської мови [3].

Після отримання диплома молодшого спеціаліста, випускники коледжів дворічної програми підготовки фахівців безпілотної авіації можуть працювати за отриманим фахом, або продовжити навчання за програмою «Bachelor», при цьому кредити, отримані протягом першого та другого курсів, за умови продовження навчання в тому ж коледжі, додаються до загальних кредитів, необхідних для отримання наступного ступеня. Студенти зазвичай починають навчання за програмою бакалавра на третьому курсі («Junior»), навчаючись протягом ще двох років для отримання ступеня «Bachelor of Applied Science» – бакалавр прикладних наук. Випускники програми отримують поглиблені знання та навички не тільки у специфічній галузі безпілотної авіації, але також розвивають компетенції в сфері бізнесу та менеджменту. Перевагами продовження навчання в тому ж коледжі також є невисокі вимоги до сукупного середнього балу (Grade Point Average – GPA) після отримання ступеня «Associate of Applied Science», а за відсутності його, при проходженні деякої

сукупності робіт, що вимагаються від студента протягом дворічного курсу, можливість розробки разом з куратором навчального плану для підготовки до вступу в програму бакалавріату. При вступі в інший коледж питання зарахування отриманих кредитів розглядається в кожному випадку окремо [2].

Чотирирічна програма підготовки студентів в коледжах дає змогу отримати ступінь «Bachelor» – бакалавр, що означає повноцінну вищу освіту. Вона орієнтована на поглиблене і досконале вивчення питань безпілотної і основних питань пілотованої авіації, а також на приділення помітно більшої уваги загальноосвітнім дисциплінам. Перші два курси програми присвячені в основному загальноосвітнім предметам, що дозволяє розширити кругозір і виховати розвинену особистість. В програмі підготовки фахівців безпілотної авіації США перші два курси складають близько 60 кредитів, незначно коливаючись в залежності від програми навчального закладу [4]–[6].

Наступні два роки присвячені, в основному, вивченню питань безпілотної авіації. Загальна кількість кредитів для отримання ступеня бакалавр при навчанні за чотирирічною програмою складає 120–130 кредитів. Доречно зазначити, що розподіл програми підготовки фахівців в США по роках є досить умовним, оскільки вирішальну роль в отриманні того чи іншого ступеня грає виконання кредитної програми навчання та успішний бал, що може бути виконано й достроково.

Чотирирічні програми підготовки фахівців безпілотної авіації в більшості акредитованих навчальних закладах США поділяються на три напрямки: 1) адміністрування; 2) експлуатація; 3) розробка. Напрямок адміністрування робить акцент на управлінських аспектах безпілотної системи, починаючи від бізнес-міркувань та нормативно-правових стандартів до дотримання природоохоронних вимог, управління безпекою, укладання контрактів і закупівель. Напрямок експлуатації фокусується на факторах забезпечення безпеки та ефективності виконання польотного завдання, таких як планування, вибір корисного навантаження, обробка даних. Область розробок усуває розрив між інженерними аспектами і експлуатаційними вимогами. Основна увага при

цьому приділяється цілеспрямованій реалізації впровадження існуючих технологій та, за необхідності, їх модернізації, а також розробці нових, для забезпечення вимог відповідності, включаючи адаптацію програмного забезпечення. Хоча кожна спеціалізація фокусується на різних аспектах безпілотної індустрії, всі вони дають можливість випускникам відігравати провідну роль у цій галузі.

Крім того, в багатьох навчальних закладах, що готують фахівців в галузі безпілотної авіації, існує можливість отримати ступінь бакалавра з аеронавтики (Bachelor of Science in Aeronautics), або бакалавра інженерних технологій (Bachelor of Science in Engineering Technology) із спеціалізацією «безпілотні системи». В провідних авіаційних університетах США, таких як університет Ембрі-Рідл (Embry-Riddle Aeronautical University) та університет штату Канзас (Kansas State University) існують програми «BS-MS 4+1», спрямовані на виняткових студентів, які схильні до продовження навчання в магістратурі. Ці програми дають студентам можливість отримати як ступінь бакалавра, так і магістра в наступних галузях: безпілотні системи, аеронавтика або інженерні технології зі спеціалізацією «безпілотні системи». Для того, щоб студенти бакалавріату були прийняті в програму «BS-MS 4+1», вони повинні мати середній бал GPA на рівні не менше 3,0, а також не менше 80–88 (в залежності від навчального закладу) відпрацьованих кредитних годин за вимогами бакалаврської програми, демонструючи при цьому високі академічні здібності [4], [5]. Метою програми «BS-MS 4 + 1» є спонукання студентів до навчання та розвиток їх знань, навичок, вмінь, здібностей, що стосуються концепцій безпілотних систем, інтегруючи накопичений досвід в прикладні технології, задачі, програми безпілотних систем.

Студенти, які приймаються в програмі «BS-MS 4+1», проводять три академічні роки на бакалаврському рівні, після чого, на останньому році навчання в бакалавріаті, їм надається можливість брати до трьох курсів вищої освіти зі спеціалізації безпілотних систем магістерської програми щоб замінити рівну кількість факультативних курсів в ступені бакалавра. Обрані курси

можуть замінити тільки другорядні вимоги до бакалаврського ступеня або додаткові факультативи по кожному відповідному напрямку бакалавріату і не можуть не замінювати курси, що складають ядро програми. Бал для кожного з вибраних магістерських курсів за умови участі в програмі «BS-MS 4+1» повинен підтримуватись на рівні «В» або вище. Будь-які кредитні години бакалавріату, які не були завершені шляхом відбору курсів магістратури, повинні бути завершені за рахунок факультативних курсів вищого рівня бакалавріату. За успішними результатами проходження бакалаврської програми, студенти автоматично зараховуються в магістратуру і можуть завершити її протягом одного року.

Студенті, які не можуть підтримувати бал «В» або вище на кожному з обраних ними магістерських курсів, зберігаючи при цьому вимоги, що висуваються до бакалаврського рівня, автоматично відраховуються з програми «BS-MS 4+1» і можуть закінчувати навчання в бакалавріаті. В цьому випадку вибрані й пройдені магістерські курси можуть бути зараховані в бакалаврські програми.

Наступним рівнем освіти безпілотного авіаційного напрямку є ступінь магістра – «Master of Science». Ступінь магістра наук в області безпілотних систем надає студентам освіту, орієнтовану на практичне використання, розробку та управління безпілотними системами, застосування положень і правил та пов'язаних з ними технологій, які необхідні для підтримки зростаючих і динамічних потреб галузі. Ця програма підтримує зростання, інноваційний розвиток та ефективне використання технологій безпілотних систем у відповідних областях для вирішення найважливіших проблем галузі, включаючи інтеграбельність, автономію, інтеграцію в спільний повітряний простір, комунікацію, освіту та тренування, двигуни і джерела живлення, роботу в команді і контроль. Магістратура забезпечує інтерактивне навчальне середовище для отримання та застосування знань, роботи в незалежних та командних умовах, спілкування в різних географічно та експериментально різноманітних групах, а також можливість брати на себе лідерські ролі, що дає

можливість виробити основні навички, необхідні для створення або подальшого просування успішної кар'єри в сучасному конкурентному робочому середовищі.

Для зарахування до магістратури кандидат повинен відповідати певним вимогам, які різняться в залежності від навчального закладу, але мають основні спільності: середній бал GPA повинен складати 3,0–3,4 (залежить від навчального закладу); кандидат повинен підтвердити необхідний рівень знань з кількісних методів (Quantitative Methods); підтвердити виконання ступеня бакалавру в області безпілотних систем, або пройти курс, що вказаний в Національному посібнику або «ACE», для якого рекомендовано академічний кредит в області безпілотних систем, або отримати принаймні мінімальний рекомендований бал на іспити «CLEP», «DSST»/«DANTES», «PEP» в області безпілотних систем. Крім того, кандидати в магістратуру за спеціалізацією «безпілотні системи» повинні бути громадянами США або постійними мешканцями та повинні фізично знаходитися в межах США під час реєстрації та навчання на курсі [4]–[6]. Для отримання ступеня магістра необхідним є відпрацювання 30–38 кредитів та обов'язкова «курсва робота», вимоги до якої різняться в залежності від обраної спеціалізації та навчального закладу.

Окрім зазначених програм, в кожному навчальному закладі, що спеціалізується на підготовці фахівців безпіотної авіації, існує програма нижчого порядку «Unmanned Aircraft Systems Minor», яка готує операторів малих БАС з отриманням сертифікату на дозвіл їх експлуатації. Для успішного проходження програми і отримання сертифікату, студент повинен пройти курс, що складається з 15–20 кредитів, і показати знання на рівні «С» та вище та мати середній бал GPA не нижче 2,5 [2]–[6].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проаналізувавши систему професійної підготовки фахівців безпіотної авіації в навчальних закладах США, можна констатувати, що вона орієнтована на підготовку висококваліфікованих фахівців від рівня експлуатанта малих БАС до магістра в галузі безпілотних систем. Кожен рівень навчання має специфічні вимоги як до

вступу, так і до процесу навчання, відповідність яким гарантовано забезпечує його успішне завершення і отримання диплому відповідного ступеня. Навчання фахівців безпілотної авіації відбувається, в більшості випадків, на базі авіаційних навчальних закладів – університетів та коледжів, програми яких орієнтовані на професійну підготовку фахівців різних рівнів та напрямків для забезпечення потреб у висококваліфікованих спеціалістах безпілотної авіації як в державному, так і в приватному секторах. Таким чином, система професійної підготовки фахівців безпілотної авіації в навчальних закладах США вирізняється структурованістю і послідовністю, що, поряд з її перевіреною ефективністю, може бути рекомендована до розгляду при розробці системи професійної підготовки фахівців безпілотної авіації в Україні.

Список використаної літератури

1. Романовська О. О., Романовська Ю. Ю., Романовський О. О. . Досвід вищої освіти школи Сполучених Штатів Америки XX–XXI століття. Книга 1. Гуманітарна та підприємницька підготовка американців. Вінниця : Нова книга, 2009. 264с.
2. Офіційний сайт коледжу Грін Рівер (Green River College). URL: <https://www.greenriver.edu/>
3. Підлубна О. М. Професійна підготовка майбутніх пілотів цивільної авіації в США : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету України. Кіровоград, 2017. 291 с.
4. Офіційний сайт університету Ембрі-Рідл (Embry-Riddle Aeronautical University). URL: <https://www.erau.edu/>
5. Офіційний сайт університету штату Канзас (Kansas State University). URL: <https://www.k-state.edu/>.
6. Офіційний сайт університету Північної Дакоти (University of North Dakota). URL: <https://www.und.edu/>

Рецензент – доктор педагогічних наук, доцент Москаленко О. І.

Досужий В. А. Особенности организации профессиональной подготовки специалистов беспилотной авиации в учебные заведения США

В статье рассмотрены организации профессиональной подготовки специалистов беспилотной авиации в учебных заведениях США. Основное внимание акцентировано на структурных элементах профессиональной подготовки специалистов беспилотной авиационной отрасли в учебных заведениях США. Констатируется, что подготовка специалистов беспилотной авиации в учебных заведениях США происходит на двух образовательных уровнях: «Undergraduate», который имеет две степени

подготовки – «Associate» – младший специалист и «Bachelor» – бакалавр, и «Graduate», ограничен степенью «Master» – магистр.

Установлено, что подготовка операторов малых беспилотных авиационных систем (БАС), в соответствии с нормативными требованиями Федерального управления гражданской авиации США (Federal Aviation Administration), проходит по программе «Minor», с выдачей сертификата эксплуатанта малых БАС. Определены основные требования, предъявляемые к студентам для получения дипломов соответствующих степеней. Выяснено, что система профессиональной подготовки специалистов беспилотной авиации в учебных заведениях США отличается структурированностью и последовательностью. Отмечена необходимость заимствования опыта учебных заведений США для разработки системы профессиональной подготовки специалистов беспилотной авиации в Украине.

Ключевые слова: беспилотная авиационная система; специалист беспилотной авиации; профессиональная подготовка; учебные заведения США; программа обучения.

Dosuzhyi V. Features of Organization of Professional Training of Unmanned Aviation Experts in US Educational Institutions

The article deals with the organization of professional training of unmanned aviation experts in US educational institutions. The main attention is on the structural elements of vocational training of unmanned aeronautical specialists in US educational institutions. It was stated that training of unmanned aviation experts in US educational institutions takes place on two grades of education: "Undergraduate", which has two degrees of training: "Associate of Science" – junior specialist and "Bachelor degree"; and "Graduate", which is limited to "Master's degree". It has been established that the training of small unmanned aircraft systems (UAS) operators, in accordance with the requirements of the Federal Aviation Administration of the United States (FAA), is under the program "Minor" and issuing a certificate of the operator of small UAS. The basic requirements, submitted to students for obtaining diplomas of corresponding degrees, are determined. It has been found that the system of professional training of unmanned aviation experts in US educational institutions is structural and consistent. The necessity of borrowing experience of US educational institutions for the development of the system of professional training of unmanned aviation experts in Ukraine is emphasized.

Key words: *unmanned aircraft system; expert of unmanned aviation; vocational education and training; US educational institutions; curricula.*