

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Матеріали
VII Міжнародної
науково-практичної
конференції**

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

Кропивницький, 2018

Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем» 22 – 23 листопада 2018 року, Кропивницький. – Вид-во ЛА НАУ, 2018, – 504 с.

Організаційний комітет:

Голова:

Неділько С.М. – начальник Льотної академії Національного авіаційного університету, д.т.н., професор.

Заступники голови:

Залевський А.В. – заступник начальника Льотної академії Національного авіаційного університету з навчальної, науково-методичної та виховної роботи, к.т.н., доцент;

Неділько В.М. – директор Науково-виробничого інституту аеронавігації Льотної академії Національного авіаційного університету, к.т.н., доцент;

Сидоров М.В. – помічник начальника академії з ЗП та ІР Льотної академії Національного авіаційного університету, к.пед.н., с.н.с.

Відповідальний секретар - *Козловська О.А.*

Члени оргкомітету:

Баранов Г.Л. – професор кафедри інформаційних систем і технологій Національного транспортного університету, д.т.н., професор;

Дем'янчук В.С. – професор кафедри обслуговування повітряного руху, д.т.н., професор;

Калкаманов С.А. – професор кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова, д.т.н., професор;

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

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

Невиніцин А.М. – декан факультету обслуговування повітряного руху Льотної академії Національного авіаційного університету, к.т.н., доцент;

Нестеренко К.С. – зав.кафедри авіаційної техніки Льотної академії Національного авіаційного університету, д.т.н., професор;

Письменна М.С. – декан факультету менеджменту Льотної академії Національного авіаційного університету, д.е.н., доцент;

Сіроштан С.М. – начальник редакційно-видавничого відділу;

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

Українець Є.О. – професор кафедри конструкції та міцності ЛА і двигунів Харківського університету повітряних сил ім. І.Кожедуба, д.т.н., професор;

Шульгін В.А. – декан факультету льотної експлуатації Льотної академії Національного авіаційного університету, к.т.н., доцент.

За достовірність та науковий зміст викладеного матеріалу відповідають автори.

<i>А.В.Жибров, В.В.Кравчук, Н.И.Романович</i>	
Особенности профессиональной надежности операторов сложных систем (пилот-диспетчер) при выполнении своих профессиональных обязанностей.....	35
<i>С.М.Зеленський</i>	
Використання безпілотних літальних апаратів у сфері забезпечення громадської безпеки	37
<i>Г.В.Чорноглазова, О.О.Тітор</i>	
Зовнішні ознаки корозійних дефектів повітряних суден.....	40
<i>В.С.Белогузов, Т.А.Зозуля</i>	
Особенности летной эксплуатации самолета Ан-24 в различных климатических условиях.....	41
<i>О.Н.Дмитриев, В.И.Иваццишин</i>	
Разработка учебной системы принятия решений в полете для пилотов высокоавтоматизированных воздушных судов.....	43
<i>А.А.Калашник, И.В.Жданов</i>	
Анализ моделей и методов автоматизированного расчета дозовых нагрузок летного персонала в странах членах ИКАО.....	46
<i>Г.А.Калашник, М.А.Калашник-Рибалко</i>	
Механізми забезпечення функціональної стійкості засобів навігації супутникових систем навігації у складі ПНК ЛА в умовах варіацій космічної погоди.....	47
<i>О.Н.Дмитриев, И.К.Келлер</i>	
Автоматизация деятельности оператора авиационно-транспортной системы путём адаптивного объектно-ориентированного подхода.....	49
<i>С.М.Неділько, Ю.Г.Ковальов, Шин Мо Се</i>	
Центри безпілотних літальних апаратів як осередки впровадження інноваційних технологій у об'єднаних територіальних громадах регіону.....	51
<i>Ю.Г.Ковальов, О.С.Ковальова, О.В.Душак</i>	
Розробка дизайну безпілотних літальних апаратів для використання їх в системі швидкої медичної допомоги	53
<i>О.С.Ковальова, Ю.Г.Ковальов, И.Бекієв</i>	
Програми підготовки операторів безпілотних літальних апаратів на базі Центру БПЛА ЛА НАУ	56
<i>Е.С.Ковалева, Ю.Г.Ковалев, Г.Ю.Григорьев</i>	
Разработка стенда для исследования летных характеристик БПЛА мультикоптерного типа.....	59
<i>С.Н.Неделько, Е.В.Кондратенко</i>	
О профессиональной подготовке операторов БПЛА.....	60
<i>В.С.Білогузов, А.Лабнюк</i>	
Оцінка якості пілотування ПС на основі даних системи об'єктивного контролю.....	62
<i>В.С.Белогузов, А.А.Лаврук</i>	
Влияние обледенения на аэродинамические и летные характеристики самолета.....	65
<i>В.В.Лефтор</i>	
Метод сортировки данных об эксплуатации ВС в различных климатических условиях.....	67
<i>С.А.Лисевич</i>	
Алгоритм определения параметров для схемы неточного захода на посадку с непрерывным снижением на конечном этапе (CDFA).....	68
<i>В.П.Артамоновский</i>	
Метод накопления при оценке надёжности по данным многократных осмотров в эксплуатации.....	70
<i>О.Я.Было</i>	
Нарушение суточного ритма у членов экипажа на дальних рейсах.....	72

О профессиональной подготовке операторов БПЛА

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА, БЛА, дроны) приобретают в современном мире все большее значение благодаря постоянному расширению областей их применения – в сельском хозяйстве, в военном деле, экономике, обучении и пр. Несмотря на кажущуюся простоту управления ими, дроны представляют собой сложную систему, состоящую из самого БПЛА, бортового и наземного оборудования, системы управления полетом, систем запуска и посадки, обслуживания и пр. [1].

Наиболее распространенными способами управления дронами являются дистанционно-пилотируемый и автоматический способы. Дистанционно-пилотируемый способ, включающий: ручное управление, осуществляющееся за счет управления дроном оператором в режиме реального времени, а также автоматизированное управление, осуществляющееся автономно, но с возможностью внесения оператором изменений полетного задания или его корректировки. Автоматический способ – управление, совершающееся автопилотом по заранее заданной траектории на заданной высоте с заданной скоростью и со стабилизацией углов ориентации [2].

Исходя из этого, оператор дрона обязан выполнять целый ряд задач: подготовку БПЛА к полету, выполнение взлета/посадки в различных метеоусловиях, применение целевой нагрузки БПЛА по назначению, знать действия оператора в особых случаях полета.

Решение этих задач зависит от многих факторов, среди которых следует выделить профессиональную подготовку операторов БПЛА, которая в свою очередь зависит от области применения дронов.

Нами рассмотрены проблемы подготовки операторов БПЛА, используемых для обследования состояния высоковольтных линий электропередач (ЛЭП, ВЛ). Сегодня все больше энергетических компаний практикуют использование дронов для этих целей.

В ходе проведенных нами исследований были сформулированы и исследованы современные методы обследования состояния ЛЭП, а также на основании проанализированного материала были выделены отрицательные стороны классических методов обследования ЛЭП.

В настоящее время существует несколько способов контроля линий электропередач, призванных поддерживать работоспособное состояние линии, например:

1. Пешие обходы линий – способ, обладающий значительной трудоемкостью. В труднодоступной местности обходы небезопасны, а в ряде случаев почти невозможны.

2. Облеты линий на вертолете – проводятся, как правило, «вручную», т.е. без применения какого-либо специального диагностического оборудования.

3. Диагностика линий с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [3].

4. Тепловизионная и ультрафиолетовая диагностика с подъемом на опору, без подъема на опору, с применением летательных аппаратов.

БПЛА находят все большее применение в электроэнергетическом секторе, поскольку рассматриваются как самостоятельное средство для решения задач, считаются достаточно простыми в эксплуатации, не требующими структурных и организационных изменений предприятия. Кроме этого выделяют ряд ключевых особенностей БПЛА при обследовании ВЛ: возможность облёта элементов ВЛ в ручном режиме и высокодетальной съёмки объектов заинтересованности с передачей видеосигнала в реальном времени; выполнение полёта на малых скоростях и в режиме висения, что имеет значение при использовании определённых типов аэросъёмочного оборудования (тепловизионных систем, УФ-камер); использование управляемых гиростабилизированных подвесов для установки аэросъёмочного оборудования; отсутствие специальных требований к площадке для взлёта и

посадки (вертикальный взлёт и посадка); высокая мобильность систем и относительная простота эксплуатации. [4]

Также была показана эффективность использования дронов для проверки ЛЭП, как одного из перспективных направлений применения БПЛА.

Таким образом, использование беспилотных комплексов даст специалистам возможность безопасно, в короткие сроки, в любое время суток получать данные датчиков дрона, а также фото и видеоинформацию о состоянии линий электропередач, изоляторов и другого оборудования в режиме реального времени и определять их соответствие нормативам, проводить аэрофотосъемку и определять точные координаты опор ЛЭП, осуществлять воздушный мониторинг в охранных зонах, контроль над растительностью вблизи ЛЭП и корректной установкой электрооборудования, быстро устранять дефекты линии в случае аварийного отключения и т.д. Также был выделен ряд проблем, связанных с соответствующей теоретической, практической и психологической подготовкой персонала, который будет проводить мониторинг состояния ЛЭП.

На сегодня большая часть операторов, которые управляют беспилотниками, не имеют должной квалификации, знаний, навыков. Это происходит по двум причинам: на сегодня в стране пока отсутствуют центры обучения этой профессии или же компании-производители БПЛА для проверки состояния ЛЭП не имеют обучающей лицензии на производимые ими дроны и максимум, что имеет оператор – это инструкция по применению БПЛА.

Производители беспилотников для проверки состояния ЛЭП разрабатывают свою продукцию, учитывая в полной мере то, что создание одного элемента этой системы должно производиться с учетом его взаимосвязи с остальными составляющими и оптимизацией его функционирования в рамках этой системы. Таким образом, расширение теоретического информационного поля будущих операторов БПЛА об их роли в обследовании состояния высоковольтных линий электропередач, основанное на понимании структурных и функциональных связей дрона как сложной системы, дает основание для будущего прохождения профильных теоретических курсов по подготовке квалифицированных специалистов. Это в свою очередь существенно повысит уровень безопасности полетов БПЛА, снизит человеческий фактор, сократит время прохождения обучающих курсов.

Также, в ходе исследования были выявлены дальнейшие перспективы развития БПЛА, связанные с интеграцией полетов БПЛА в воздушном пространстве наряду с пилотируемыми воздушными судами, совершенствованием программ обеспечения управления полетами с точки зрения стабильности и точности полета БПЛА, технической модернизацией дронов, разработкой интеллектуальных систем, сопряженных с задачами распознавания проводов и опор с последующим автоматическим расчетом маршрута полета, снижением стоимости производства БПЛА.

Литература

1. Основы устройства, проектирования, конструирования и производства летательных аппаратов (дистанционно-пилотируемые летательные аппараты) / под ред. И.С. Голубева и Ю.И. Янкевича. – М.: МАИ, 2006.

2. Способ расширения автономности пилотирования дрона, осуществляющего мониторинг технического состояния воздушной линии электропередачи напряжением 6-10 кВ / Чернышов В.А., Семенов А.Е., Печагин Е.А. - Вестник ОрелГАУ, 2(65), Апрель 2017.

3. Лебедев Д. Е. Методы аэродиагностики воздушных линий электропередачи высокого и сверхвысокого напряжений // Молодёжь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвященной 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012.

4. О выборе беспилотных авиационных систем для аэродиагностики воздушных ЛЭП / Грядунов Д.А., Барков Р.Р., ООО «ПТЕРО» - Вести в электроэнергетике, № 5 (91) 2017.