

ЕРГОДИЗАЙН БЕЗПІЛОТНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН. ФЕНОМЕН ЛЮДСЬКОГО ЧИННИКА

Миколаєць Дмитро Анатолійович,

д.юр.н.,

Остроумов Іван Вікторович,

д.т.н., професор,

Рубцов Анатолій Львович,

с.н.с.,

Свірко Володимир Олександрович,

к.психол.н.,

Національний авіаційний університет

м. Київ, Україна

Вступ. Сучасний формат розвитку в Україні процесів створення й експлуатації безпілотних повітряних суден (БПС), орієнтований на європейські підходи, потребує суттєвого оновлення і переосмислення базових методик і критеріїв проектування у ергодизайні: від постановки задач – до оцінювання кінцевого результату. На відміну від попереднього періоду розвитку вітчизняного ергодизайну, де головним критерієм ефективності та якості ергодизайнерського проектування вважалося досягнення функційно-естетичної виразності окремого БПС, у сучасних умовах першочерговими є завдання органічного долучення комплексів БПС до загальної системи життєдіяльності, мінімізації матеріальних та енергетичних затрат на їх виготовлення, уніфікації з подібними виробами, можливості їхньої утилізації у кінці «життєвого циклу», та, головне, стандартизації ергодизайнерських вимог і показників до БПС та їхніх складових.

Головною ознакою системного ергодизайнерського проектування БПС, поряд з розглядом широкого кола окремих дизайнерських та ергономічних аспектів, є антропоцентрична орієнтація проектних дій, а необхідною умовою-діяльнісний підхід. У цей спосіб знаходить пояснення такий постулат, як оптимальний рівень урахування вимог людського чинника у системах «оператор – БПС», а інтегральною мірою досконалості комплексів БПС є

досягнення функційного комфорту як критерію оптимальності психофізіологічного стану операторів (насамперед зовнішніх пілотів) у процесі їхньої діяльності та критеріїв адекватності складових БПС під час експлуатації індивідуальним можливостям обслуговуючого персоналу.

Положення цієї статті головним чином стосуються операторів БПС, працюючих в умовах спеціально побудованих мобільних і стаціонарних наземних станцій керування під час довготривалого польоту.

Результати та обговорення.

Визначено декілька рівнів (залежно від деталізації, значущості тощо) ергодизайнерських аспектів проектування та експлуатації БПС:

- організація діяльності операторів, насамперед зовнішніх пілотів (основний аспект) – забезпечення оптимального психофізіологічного навантаження, м'язової сили рухів; відповідності між діапазоном завдань і потребами операторів; універсальності, гнучкості і змінності їх поз та інформованості; ремонтпридатності й адаптованості складових частин БПС тощо;

- детальне ергодизайнерське пророблення середовища виконання завдань операторами (у разі мобільних і стаціонарних НСК) – додержання оптимального рівня забезпеченості виконання завдань операторів, рівня зручності виконання робіт; забезпечення оптимальності робочих поз, рівня складності регулювання та організації робочих поверхонь; забезпеченості додатковими елементами підтримки;

- компонування основних складових БПС – забезпечення доступу операторів до обслуговування БПС, організації діяльності груп операторів забезпечення оптимального рівня освітлення тощо.

Одним з найважливіших під час проектування і експлуатації комплексів БПС є також додержання визначених (рекомендованих) ергодизайнерських вимог до безпілотних суден та відповідність їхніх показників. Ергодизайнерські вимоги спрямовані на досягнення необхідного рівня властивостей, які повинні здобути комплекси БПС в процесі їхнього розроблення й експлуатації. Під час

визначення комплексу ергодизайнерських вимог необхідно враховувати, що використання наявних у чинних нормативних документах вимог до складових частин БПС (зокрема, до засобів відображення інформації, органів керування тощо) дуже часто обмежено рамками тієї діяльності, при вивченні якої вони були отримані. При цьому треба пам'ятати, що вимоги задають у разі проектування, а відповідні показники перевіряють під час експлуатації. Слід також враховувати, що ергодизайнерські вимоги, а на їх основі й показники БПС, засновані на ергономічних та дизайнерських властивостях операторів. Й незважаючи на те, що ці показники так чи інакше описуються технічними характеристиками, вони походять із людського чинника, вимоги якого повинні бути закладені у конструкцію БПС.

Реалізація ергодизайнерського підходу до створення БПС та комплексів БПС визначається наступними положеннями.

По перше, ергодизайнерська методологія по суті своєї є людиноцентричною. Це означає, що всі проєктовані компоненти системи, зокрема безпілотні авіаційні комплекси, мають відповідати характеристикам передбачуваної групи операторів, а не пристосовуватися як до системи, так і до її окремих компонентів.

По друге, ергодизайнерське проєктування БПС має враховувати природу завдань як для окремого оператора, так і для всього обслуговуючого персоналу. Таке проєктування повинно бути скероване на конкретне завдання і використовуватись для досягнення оптимальної відповідності психофізіологічним та психологічним характеристикам операторів. Першочерговим тут є розподіл функцій і завдань у системі «оператор-БПС». При цьому завдання операторів та пов'язана з ними діяльність мають бути визначені й охарактеризовані з високим рівнем деталізації, щоб можна було встановити вимоги до здібностей, навичок та знань обслуговуючого персоналу.

По третє, ергодизайнерське проєктування повинно будуватись на даних щодо фізичного, соціального та організаційного середовища, в якому передбачено використання БПС. Вони мають бути детально визначені,

проаналізовані та представлені у вигляді відповідних вимог та показників.

Ще один практичний аспект щодо людиноцентричного підходу: в ергодизайнерському проектуванні БПС мають брати участь майбутні оператори, а також особи, відповідальні за обслуговування й експлуатацію цих авіаційних комплексів. Зауваження та пропозиції кожного з них мають ретельно опрацьовуватись і враховуватись в процесі проектування.

Процес ергодизайнерського проектування таких складних систем, як авіаційні, повинен ґрунтуватись також на результатах оцінювання кожного з його етапів за чітко визначеними і унормованими критеріями, показниками, вимогами. Такі критерії повинні репрезентувати, насамперед, ефективність діяльності операторів, стан їх здоров'я, безпеки, рівень функційного комфорту, а також задоволеність обслуговуючого персоналу умовами їхньої професійної діяльності у цілому. При цьому оцінювання за критеріями ергодизайну має бути невід'ємною частиною будь-якого процесу ергодизайнерського проектування авіаційних систем. Так, ергодизайнерське проектування БПС повинно бути спрямовано, наприклад, на оптимізацію робочих навантажень, за можливості нівелюючи їх пікові значення і сприяючи підвищенню функційного комфорту. При цьому засоби ергодизайну потрібно використовувати для попередження великих навантажень, залучаючи їх з самого початку, а не застосовувати для вирішення цих проблем після розроблення системи.

Одною з домінуючих складових ергодизайнерського проектування БАС є також організація інформаційного забезпечення і функціонування, в основу формування якої повинні бути покладені наступні принципові положення:

- визначення і обґрунтування характеру просторової організації інформаційного забезпечення БПС відповідно до їхньої функційної організації повинно базуватись на розробленні для кожного окремого авіаційного комплексу інформаційної моделі як компоненту системи «навколишнє середовище – необхідна інформація – оператор (дистанційний пілот)»;

- необхідне додержання чіткої ієрархізації підсистем інформаційного забезпечення діяльності операторів відповідно до основних рівнів її організації,

умов сприйняття та розуміння;

- склад і зміст інформаційних повідомлень повинні мати кількісний характер, тобто всі компоненти візуальної та аудіальної інформації мають бути описані кількісними показниками;

- застосовані коди інформації повинні мати певну універсальність для роботи з об'єктами різного функційного призначення, складності, ієрархічного рівня тощо;

- застосовані ергодизайнерські вирішення інформаційних носіїв мають забезпечувати адекватне осмислення споживачами інформації, що надається відповідно до умов їхньої діяльності, яка може змінюватися у просторі та часі.

Досвід створення і використання БПС вказує на той факт, що для підвищення ефективності і комфортності прийняття рішень в процесі експлуатації БПС доцільне дотримання проєктувальниками наступних системних принципів формування їх інформаційних моделей:

- принципу інформативності: зміст, насамперед візуальної інформації, повинен розкривати та пояснювати змістовну структуру проєктованого об'єкту, слугувати інформаційним навігатором для дистанційного пілота в складних функційно-просторових умовах навколишнього середовища;

- принципу функційності: елементи інформаційної системи повинні насамперед бути спрямовані на здійснення наступних функцій: інформаційної (передача інформації), експресивної (оцінка інформації), прагматичної (передача відповідної змістовної настанови, яка, власне, і визначає вплив на ефективність діяльності операторів);

- принципу універсальності: визначає саме можливості інформаційної моделі зі співставлення та інтеграції форм інформаційного аналізу, адже розвиток інформаційних систем обумовлює нові вимоги до функціонування авіаційних систем, які мають поєднуватись з інформаційно-комунікаційними системами, мережею інших інтелектуальних терміналів для врахування, наприклад, переваг чи недоліків різних інформаційних моделей;

- принципу образної виразності: до подання операторові інформаційних

повідомлень повинна ставитися вимога їхньої максимальної їх образності, адже образ (як візуальний, так і аудіальний) сприймається набагато швидше, ніж текст та ін.

Викладене є, на думку авторів, далеко недостатніми, але першочерговими завданнями з врахування феномену людського чинника під час створення нових видів БПС.

Висновки. Вітчизняна ергодизайнерська методологія створення й експлуатації безпілотних авіаційних комплексів, як свідчать результати наших досліджень останніх років, потребує суттєвого оновлення. Не тільки техніко-економічні аспекти функціонування БПС, а насамперед психофізіологічні, інтелектуальні, соціальні та інші відмінності майбутнього користувача повинні обумовлювати, як діапазон можливостей, так і ступінь ефективності, безпечності, функційності та образно-пластичної новизни майбутніх БПС. Це і є завданням наступних дослідницьких, експериментально-наукових та проектних розробок в галузі створення вітчизняних безпілотних авіаційних комплексів з точки зору феномена людського чинника.

UDC 001.1

The 8th International scientific and practical conference “Science and society: modern trends in a changing world” (July 8-10, 2024) MDPC Publishing, Vienna, Austria. 2024. 277 p.

ISBN 978-3-954754-01-4

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and society: modern trends in a changing world. Proceedings of the 8th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Vienna, Austria. 2024. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/viii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-society-modern-trends-in-a-changing-world-8-10-07-2024-viden-avstriya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: vienna@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2024 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2024 MDPC Publishing ®

©2024 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Fedelesh-Gladynets M. I., Burba I. I.* 9
PARASITES OF LOBESIA BOTRANA AND WAYS TO ENHANCE
ITS ROLE IN LIMITING THE POPULATION OF THE GRAPE
LEAFROLLER IN THE CARPATHIAN REGION

BIOLOGICAL SCIENCES

2. *Valiyeva G. A., Huseynova L. S.* 12
REGIONAL DISTRIBUTION OF GLUCOSE-6-PHOSPHATE
DEHYDROGENASE DEFICIENCY IN AZERBAIJAN

MEDICAL SCIENCES

3. *Tkachenko S. S., Rodynskiy O. G.* 17
CHANGES IN THE MODULATORY EFFECT OF SPINAL CORD
INTERNEURONS ON THE CENTRAL LINK OF THE SOMATIC
REFLEX ARC IN THE LONG TERM OF ANDROGEN
DEFICIENCY
4. *Горобець Н. І., Починок Т. В., Горобець Н. М., Горобець А. О.,
Горобець Р. М.* 23
СКОЛІОЗ У ДІТЕЙ
5. *Коренюк О. С.* 30
ОСОБЛИВОСТІ ВИГОДОВУВАННЯ НЕМОВЛЯТ З
НЕДОСТАТНЬОЮ ВАГОЮ НА ТЛІ ВАЖКОЇ НЕВРОЛОГІЧНОЇ
ПАТОЛОГІЇ
6. *Котельбан А. Ю., Лучинський М. А., Лучинський В. М.* 33
НОЗОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЗАХВОРЮВАНЬ ТКАНИН
ПАРОДОНТА В ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ
7. *Музичка Ю. І., Петрух А. А.* 35
СОЦІАЛЬНА ТА МЕДИЧНА АДАПТАЦІЯ
ВНУТРІШНЬОПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ В УМОВАХ ВОЄННОГО
ЧАСУ
8. *Слічний С. В.* 40
ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ТРАВМАТОЛОГІЧНОГО ВІДДІЛЕННЯ
БАГАТОПРОФІЛЬНОЇ ЛІКАРНІ У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ
9. *Чигиринська Н. А., Тимченко О. М., Похил С. І., Костиця І. А.* 44
DIENTAMOEBA FRAGILIS. МЕТОДИ ЛАБОРАТОРНОЇ
ДІАГНОСТИКИ

PHARMACEUTICAL SCIENCES

10. *Притула Р. Л., Маганова Т. В., Бушуєва І. В.* 51
ДОСЛІДЖЕННЯ ЦІНОВОЇ ЧУТЛИВОСТІ СПОЖИВАЧІВ ДО
ДОСЛІДЖЕНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗА ЛІКАРСЬКОЮ ФОРМОЮ
«КРЕМ» КОМБІНОВАНИЙ ПРОТИГРИБКОВИЙ З
ДОДАТКОВОЮ ПРОТИЗАПАЛЬНОЮ ДІЄЮ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ
МІКОЗУ СТОП (ПОВІДОМЛЕННЯ 2)

TECHNICAL SCIENCES

11. *Taradai O.* 56
ANALYSIS THE ACTUAL APPLICATION OF BOILER HOUSES
USING DIFFERENT TYPES OF FUEL
12. *Литвяк А. Н., Кочук С. Б.* 61
ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ В КЛАПАНЕ СОПЛО-ЗАСЛОНКА
13. *Мельник В. М., Козак Ф. В.* 67
ПОКРАЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ГІБРИДНОГО
АВТОМОБІЛЯ ФОРД КУГА 2,5 PHEV ЗА РАХУНОК
ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМУ РОБОТИ ДВЗ
14. *Миколаєць Д. А., Остроумов І. В., Рубцов А. Л., Свірко В. О.* 70
ЕРГОДИЗАЙН БЕЗПЛОТНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН.
ФЕНОМЕН ЛЮДСЬКОГО ЧИННИКА
15. *Миколайчук О. М., Вертенецький О. В., Кулинич В. І.,
Власовець В. М.* 76
ФОРМУВАННЯ ЗНОСТІЙКОГО РОБОЧОГО ШАРУ ВИРОБУ З
ВИКОРИСТАННЯМ РОБОТИЗОВАНОГО ПРОЦЕСУ
НАПЛАВЛЕННЯ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

16. *Yemeljanov S. I.* 79
ANALYSIS OF MODERN APPROACHES TO USING SVG AND
JAVASCRIPT IN WEB DEVELOPMENT

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

17. *Бууневич І. В.* 82
TRACKING THE LARGEST LAND MAMMAL:
PALEOICHOLOGICAL ASSESSMENT, PEDOBAROMETRY,
AND DISCOVERY POTENTIAL OF THE TERTIARY
RHINOCEROS (*PARACERATHERIIDAE*) FOOTPRINTS

PEDAGOGICAL SCIENCES

18. *Гасанова Улкер Фикрет к.* 88
ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ИСТОРИИ