

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ
НАУКОВИЙ ПАРК «НАУКА ТА БЕЗПЕКА»**



МАТЕРІАЛИ

**IV Міжнародної науково-практичної конференції
«АВІАЦІЯ, ПРОМИСЛОВІСТЬ, СУСПІЛЬСТВО»**

18 ТРАВНЯ 2023 РОКУ
КРЕМЕНЧУК 2023

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ
НАУКОВИЙ ПАРК «НАУКА ТА БЕЗПЕКА»**

ISBN 978-966-610-270-9

**МАТЕРІАЛИ
IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«АВІАЦІЯ, ПРОМИСЛОВІСТЬ, СУСПІЛЬСТВО»**

(Посвідчення № 417 від 21.09.2022 р.)

**PROCEEDINGS
IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«AVIATION, INDUSTRY, SOCIETY»**

(Certificate № 417 dated September 21, 2022)

18 травня 2023 р.

Кременчук 2023

УДК 62(33:34:37:61:65:80)
А20

*Рекомендовано до друку оргкомітетом відповідно до доручення
Харківського національного університету внутрішніх справ
№ 8 від 14 лютого 2023 року*

Редакційна колегія:

Сокуренко В.В., ректор ХНУВС, генерал поліції третього рангу, заслужений юрист України, член-кореспондент Національної академії правових наук України, доктор юридичних наук, професор (голова редколегії);

Моргунов О.А., перший проректор Харківського національного університету внутрішніх справ, полковник поліції, заслужений тренер України, доктор юридичних наук, професор (заступник голови);

Музичук О.М., проректор Харківського національного університету внутрішніх справ, полковник поліції, заслужений юрист України, доктор юридичних наук, професор (заступник голови);

Яковлєв Р. П., директор КЛК ХНУВС;

Шмельов Ю. М., заступник директора коледжу з навчально-методичної та виховної роботи КЛК ХНУВС, кандидат технічних наук.

А20 **Авіація**, промисловість, суспільство : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кременчук, 18 трав. 2023 р.) / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчуц. льотний коледж., Наук.парк «Наука та безпека». – Харків : ХНУВС, 2023. – 927 с.

ISBN 978-966-610-270-9

У збірнику розглянуто результати наукових досліджень учених, здобувачів вищої освіти, практиків з питань сучасних тенденцій і перспектив розвитку авіації, промисловості, суспільства в умовах сьогодення.

УДК 62(33:34:37:61:65:80)

Доповіді друкуються в авторській редакції

Редакція не завжди поділяє думку та погляди авторів. Відповідальність за достовірність фактів, власних імен, назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

Список літератури

1. Василенко Н.М., Котова О.В. Вивчення методу траєкторій розв'язування комбінаторних задач в системі гурткової роботи студентів. *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Херсон, 15–16 вересня 2016 р. Херсон, 2016. С. 47-49.
2. Виленкин Н. Я. Комбинаторика. Москва: Наука, 1969. 328 с.
3. Гуцалюк С. П., Рашевська А.М., Шиян В. О. Візуалізація задач комбінаторики та метод траєкторій. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmovc/pmovc20/paper/viewFile/10433/8736>
4. Рашевский Н.А. Метод траекторий в комбинаторике и теории вероятностей. *Математическое образование*. 2019. № 4(92). С. 43-57.
5. Риордан Дж. Комбинаторные тождества. Москва: Наука, 1982. 256 с.

УДК 004.04:613.6

*Курочкін І.О., аспірант**Науковий керівник: Жемчужкіна Т.В., к.т.н., доцентка**Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна*

ЕЛЕКТРОМІОГРАФІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИМЕТРИЧНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНИХ М'ЯЗІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЬОТЧИКА

Пілоти винищувачів часто стикаються з болем та втомою в області шиї та попереку внаслідок високого гравітаційного перенавантаження. Це особливо проблематично для військових пілотів, які здійснюють довгі польоти з важким шоломом в незручних позах, та під впливом високих перевантажень, які викликають втому, особливо в шиї, але також у м'язах нижньої частини спини. Втовлені м'язи є більш вразливими до гострих травм і не здатні підтримувати хребет, що у разі катапультивання може призвести до травми, оскільки при катапультиванні на тіло пілота діють високі навантаження [1].

Проблеми з опорно-руховим апаратом (ОРА) у військових льотчиків можуть включати: хвороби (артрит, остеохондроз, біль у спині та шиї); травми, які можуть статися під час авіаційних пригод чи неправильного пілотування; фізична втома, яка може статися під час тривалих польотів або порушення режиму дня; стрес, викликаний роботою в екстремальних умовах; неправильний підбір взуття та екіпірування [2]. Такі проблеми можуть вплинути на реакцію льотчика та його здатність виконувати завдання.

Конструкція крісла льотчика також може впливати на стан ОРА. Крісло має забезпечувати підтримку спини, шиї, рук та ніг, щоб зменшити навантаження на ОРА. Неправильна конструкція крісла або неправильний вибір його налаштувань можуть призвести до підвищеного навантаження на ОРА.

Крім того, тривале перебування в сидячому положенні, властивому для льотчика, може призводити до зниження кровообігу та розвитку проблем з

ОРА. А при польоті с фігурами вищого пілотажу на тіло пілота впливає гравітаційне перевантаження, коли всі зазначені фактори посилюються в декілька разів. Тому важливо, щоб конструкція крісла льотчика була максимально комфортною та відповідала індивідуальним потребам льотчика для підтримки його ОРА та забезпечення комфорту протягом тривалих періодів часу.

Електроміографічне дослідження (ЕМГ) функціонування м'язів попереку може допомогти контролювати здоров'я спини льотчика. ЕМГ – це метод дослідження, який вимірює електричну активність м'язів, коли вони скорочуються. Цей метод може використовуватись для визначення симетрії функціонування м'язів попереку, що може виявити нерівномірне навантаження на ОРА льотчика під час польоту. Симетричність функціонування м'язів попереку визначається за синхронним початковим і кінцевим часом скорочення паравертебральних м'язів при розгинанні тулуба, що є найбільш демонстративним при оцінці функції даним методом. Якщо м'язи попереку функціонують асиметрично, це може вказувати на проблеми з ОРА. ЕМГ дослідження може бути використано також для оцінки ефективності лікувальних заходів. Таким чином, ЕМГ дослідження може допомогти контролювати здоров'я спини льотчика та запобігати розвитку можливих проблем з ОРА.

В якості портативної системи для ЕМГ дослідження м'язів попереку можна використовувати систему типа Trigno™ Personal Monitor від Delsys Inc [3]. Це портативна система, яка дозволяє вимірювати електричну активність м'язів за допомогою поверхневих електродів, які можна легко закріпити на шкірі пілота. Система включає набір електродів, підсилювач сигналу, який покращує якість сигналу. Пристрій діє як переносний приймач даних від бездротових датчиків (а також додатково GPS) і зберігає ці дані у вбудованій пам'яті. Пізніше дані можуть бути завантажені на ноутбук, планшет або смартфон для аналізу після збору [4] - [6]. Така система має невеликий розмір та вагу, що дозволяє її використовувати для ЕМГ дослідження м'язів попереку льотчиків у польових умовах. Після отриманих результатів активності м'язів лікар зможе обрати або назначити курс лікувальної фізичної культури або профілактики та укріплення м'язів попереку пілота. Також отримані дані електроміографічних досліджень допоможуть в майбутньому для виготовлення індивідуальних анатомічних вставок до крісла літака кожному пілоту, вони зможуть допомогти у вирішенні проблеми комфорту та здоров'я пілотів під час довготривалих польотів.

Список літератури

1. Sovelius R, Oksa J, Rintala H, Siitonen S. Neck and back muscle loading in pilots flying high G(z) sorties with and without lumbar support. *Aviat Space Environ Med.* 2008; 79(6):616-619. doi:10.3357/ asem.2250.2008.
2. Прогнозирование развития и течения позвоночно-тазовой боли / А. И. Продан та ін. *Медицина и здоровье.* 2009. № 26(4). С. 23–29.
3. A Smart Module for Wireless Physiological Monitoring URL до ресурсу: <https://delsys.com/trigno-link/> (Звернення: 15.04.2023).

4. Статистический анализ спектральных характеристик эмг-сигнала с целью дифференцирования поясничных болей / Т.В. Жемчужкина, Т.В. Носова, Я.В. Носова и др. *Бионика интеллекта*. 2015. №2 (85). С. 105-108.

5. Анализ электромиографического сигнала для контроля усталости мышц в режиме реального времени / В.С. Чумак, Е.А. Чугуй, Т.В. Носова, Т.В. Жемчужкина. *Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму*. Т. 1. Харків: ХНУРЕ. 2019. С. 243 – 244.

6. Tatyana V. Zhemchuzhkina, Sergii M. Zlepko, Tatyana V. Nosova, Valerii V. Semenets, Oleksii V. Kirichuk, Marcin Maciejewski, Ainur Ormanbekova, "Application of EMG-signal phase portraits for differentiation of musculoskeletal system diseases," Proc. SPIE 11176, *Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments*. 2019, 1117632 (6 November 2019); <https://doi.org/10.1117/12.2537338>.

УДК 655.1+77.05

Липовий А.Є., аспірант

Українська академія друкарства, м. Львів, Україна

ЗМЕНШЕННЯ ВІДБЛИСКІВ ПРИ ФОТОФІКСАЦІЇ ЗА УМОВ ШТУЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

При фотофіксації за штучного освітлення існує вірогідність виникнення небажаних відблисків/бліків, які можуть зіпсувати знімок [1]. Основними причинами їх появи є відбивання світла від поверхонь об'єктів та різних прозорих матеріалів, таких як скло або пластик. Також враховується розташування джерел світла та їх яскравість.

Одним із методів зменшення відблисків при фотофіксації є використання масок (рис.1). Метод полягає у накладанні чорної маски на частині зображення, що викликає відблиски. Маска може бути зроблена з різних матеріалів, наприклад, чорного паперу або матеріалу з високою поглинаючою здатністю світла, та допомагатиме знизити яскравість бліків на зображенні.

Інший метод полягає у використанні різних матеріалів для зменшення відбивання світла від поверхонь об'єктів. Наприклад, замість блискучих фонів можна використовувати матові. Також можна використовувати спеціальні матеріали, які мають матову поверхню та допомагають знизити відбивання світла. Для усунення відблисків на зображеннях використовуються різноманітні фільтри, котрі знижують яскравість джерел світла. Наприклад, можна використовувати ND-фільтри, які зменшують кількість світла, що потрапляє на сенсор камери.

Також при фотофіксації можна використовувати додаткові джерела світла. Це може бути спалах або студійна лампа. При цьому важливо пам'ятати про правильну постановку світла для уникнення відблисків і тіней. Зазвичай для цього використовують систему трьох освітлювальних джерел - головне, заповнююче і контурне [2]. Головне світло розташовується з одного боку