

[3] *Klassifikaciya metodov analiza mineral'nogo syr'ya po tochnosti rezul'tatov* [In Russian: Classification of methods for the analysis of mineral raw materials according to the accuracy of the results]. Industry standard OST-41-08-205-04 (old editions: OST-41-08-205-81, OST-41-08-205-99). - M: VIMS, 2004.- 42s

ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ КАЗАХСТАНСКИХ МЕДНЫХ РУД – ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗ ПРОШЛОГО ОПЫТА

Чигамбаев Темырбай Отарбаевич, кандидат технических наук, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, г. Алматы, Казахстан, t.chigambayev@aes.kz

Юсупова Салтанат Абеновна, кандидат технических наук, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, г. Алматы, Казахстан, s.yusupova@aes.kz

Уалиев Аблай Асхатович, магистр, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, г. Алматы, Казахстан, ualievablay@gmail.com

ҚАЗАҚСТАН МЫС РУДАСЫН ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ - ӨТКЕН ТӘЖІРИБЕНІҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Чигамбаев Темырбай Отарбаевич, техника ғылымдарының кандидаты, Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Казахстан, t.chigambayev@aes.kz

Юсупова Салтанат Абеновна, техника ғылымдарының кандидаты, Алматы энергетика және байланыс университеті. Ғ. Дәукеева, Алматы қ., Казахстан, s.yusupova@aes.kz

Уалиев Аблай Асхатович, магистр, Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Казахстан, ualievablay@gmail.com

Андатпа. Мақалада әлемдегі қолданыстағы мыс кен орындарының негізгі түрлері және байыту технологиялары кеңінен таралған.

Кендерді байыту және оларды пайдалану себептері талқыланды.

Сондай-ақ, мақалада қазақстандық мыс кендерін өндеудің кейбір әдістері сипатталған. Ұсынылып отырған технологияның негізгі элементтеріне мыналар жатады: негізді жағдайларда кенді құрамындағы құмтас және карбонат кендерінің құрамы жоғарырақ фракцияларға бөлу, кенді ірі флотацияға тиімді дайындау бөлігі ретінде ұнтақтау схемасына флотация, классикалық тазарту жүйесі, жаңа типтегі диірмендерде ұнтақтау жүйесімен өнеркәсіптік өнімді өндеу, қалдықтарды шығарумен жіктеу және флотация.

Түйінді сөздер: мыс рудасы, мыс, байыту, флотация, диірмен.

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev, ISSN 1609-1817, DOI 10.52167/1609-1817, Vol. 118, No.3 (2021) pp.85 -92

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF UNMANNED AERIAL VEHICLE OF THE «BIRD» TYPE

Chigambaev Temyrbai Otarbaevich, Cand.Sc.(Tech.), Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, t.chigambayev@aes.kz

Zhexenbayev Yelaman Yerzhanuly, Master student, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, yelaman.zhexenbayev@gmail.com

Abstract. This article discusses the development and research of unmanned aerial vehicle of the «bird» type.

The popularity and applications of unmanned aerial vehicles (UAVs) are expanding: delivery of small-sized purchases, aerial photography, search for missing people, organization of video surveillance in online mode, sports races, entertainment flights, and others.

«Bird» type UAVs are used for various purposes. They are most widely used in the military industry, where they are excellent devices for tracking on the ground. Another advantage of this type of equipment in the military industry is the lack of personnel, which minimizes the value of the human factor and human loss. Shunting is an off-train movement of rolling stock within the station, and in some cases, with departure to the stage

The relevance of the use of UAVs stems from their advantages: low losses, high mobility, minimization of victims. The main applications are military, civil, and scientific. In military and civilian areas, the most popular applications are monitoring and photo / video shooting. A large number of applications - for environmental monitoring and obtaining samples of various objects, including those from inaccessible areas and places of emergency events. Images can be obtained with high detail and are widely used in construction, control of real estate objects, land plots, and engineering and geodetic surveys.

Keywords: unmanned aerial vehicle, bird, flight, aerodynamics, transmitter, receiver.

УДК 681.3(075.8)

DOI 10.52167/1609-1817-2021-118-3-85-92

Т.О. Чигамбаев, Е.Е. Жексенбаев

Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,
Алматы қ., Қазақстан

«ҚҰС» ТИПІНДЕГІ ҰШҚЫШСЫЗ ӘУЕ КӨЛІГІН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Андатпа. Бұл мақалада «құс» типіндегі ұшқышсыз әуе көлігі әзірленіп зерттелінді. Ұшқышсыз әуе көлігін әзірлеу үшін қажет элементтер таңдалынды. Басқару жүйесіндегі қабылдағыш және таратқыш ретінде ресейлік «Serplus» фирмасы таңдалынды.

Түйінді сөздер: ұшқышсыз әуе көлігі, құс, ұшу, аэродинамика, таратқыш, қабылдағыш.

Ұшқышсыз әуе көліктерінің (ҰӘК) қарқынды дамуы қазіргі уақытта олардың кеңістіктік қозғалыс басқару жүйесін әзірлеу проблемасын өзектендіреді. Бола тұра ұшуды басқаратын автоматтандырылған борттық жүйелерге қойылатын талаптар ұдайы өсуде. Әсіресе, бұл қанаты бар ұшқышсыз әуе көліктерін жобалау сияқты перспективалы бағытқа қатысты. Мұндай класты аппараттар классикалық схемалар бойынша құрылған ұшқышсыз әуе көліктерімен

салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Бұл олардың азаматтық (радиорелелік байланыс, қоршаған ортаның мониторингі), сондай-ақ әскери бақылау, барлау мақсаттарда қолдану аясын кеңейтуге мүмкіндік береді [1].

Дәстүрлі ҰӘК схемаларының (ұшақ тық, тікұшақтық) ұшу режимдеріне сипатт ама-лы кемшіліктер тән. Жеңіл авиациясы үшін өте маңызды болып келетін қасиет – энергияны аз тұтыну тікұшақтарға тән емес. Ал ұшақтардың маневрлігі өте

шектеулі. Бұл платформалардың артықшылықтары оларға тән кемшіліктерсіз «Құс» типіндегі ҰӘК-де іске асырылуы мүмкін. Классикалық схемалардың ҰӘК-мен салыстырғанда мұндай аппараттар пайдалануда қауіпті емес [2].

Ұшу – көптеген құстардың қозғалысының негізгі тәсілі. Оларға тамақ іздеуге, қоныс аударуға және жыртқыштардан өздерін құтқаруға көмектеседі.

Құстардың ұшуының аэродинамикалық көрінісі күрделі, ал оның сипаты жекелеген топтар мен түрлерде өте әртүрлі. Шешуші факторлар ретінде қанаттар құрылысының ерекшеліктерін, түкті қауырсындардың ұзындығы мен пропорциясын, құстың дене салмағының оның қанаттарының ауданына қатынасын, бұлшық еттің даму дәрежесін айтуға болады [3].

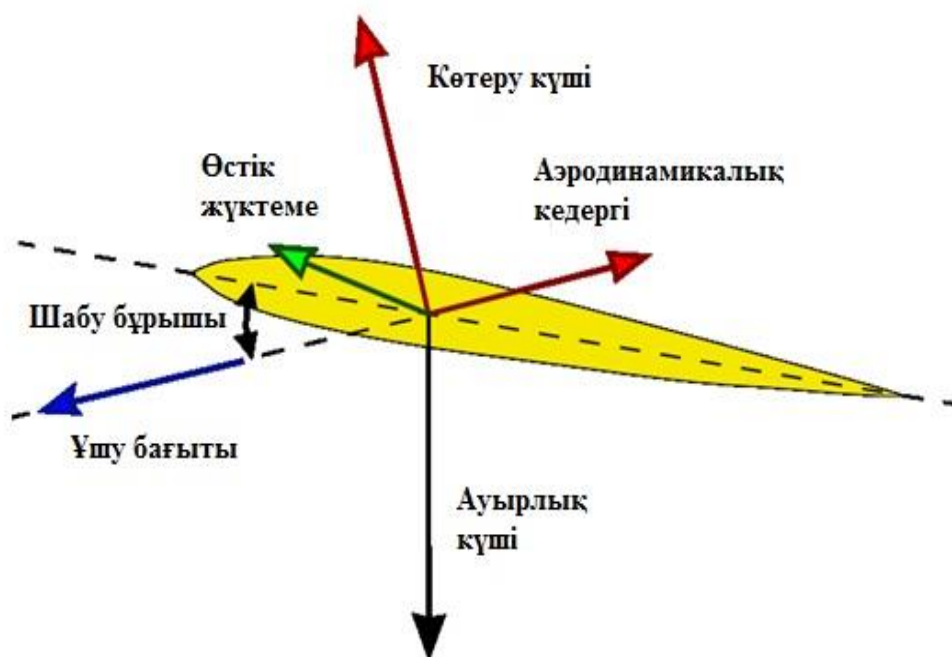


Figure 1 – Forces acting on the bird's wing during flight
1 сурет - Ұшу кезінде құс қанатына әсер ететін күштер

Ұшқышсыз әуе аппараттарының үлгілерін зерттеу және әзірлеу ғылыми-зерттеу жұмыстарының өзекті бағыттары болып табылады. Көптеген зерттеулер аппараттың құрылымын жетілдіруге және ұшқышсыз әуе аппараттарының басқару жүйесіне өзгерістер енгізу арқылы қолданыстағы ұшқышсыз әуе аппараттарының ұшу сипаттамаларын жақсартуға бағытталған.

«Құс» типіндегі ұшқышсыз әуе көліктері бионикалық қағидатқа негізделген. Яғни, ұшатын тірі объектілер – құстар мен жәндіктердің ұшу

қозғалыстарын көшіретін принциппен ұшады.

Қазіргі ұшу аппараттарының алдында құстар мен ұшатын жәндіктердің басты артықшылықтары – олардың энергия тиімділігі мен маневрлігі [4].

«Құс» типіндегі ұшу аппаратының құрылымы фюзеляждан, оған жалғанған қанаттардан (2 немесе одан көп) және құйрықтан (міндетті емес) тұрады. Қанаттар мен құйрыққа салынған еркіндік дәрежесіне байланысты модельдің басқарылуын және оның маневрлігін өзгертуге болады.

Құстардың қозғалыстарын имитациялауға негізделген аппараттар орнитоптер атауын алса, ұшатын жәндіктердің қозғалысын көшіретін аппараттар энтомоптер деп аталады. Виноградов И.Н. бойынша құс ұшуының бірнеше режимін ажыратады. Құстардың ұшуының ең көп таралған режимдері: сермеу, жоспарлаушы, қалықтау, пропеллерлі, парашютталған ұшу. Ұшудың әрбір режимі ұшу сипаттамаларының жеке жиынтығына ие және құс қозғалысының тиісті түріне негізделген. Мысалы, сермеу, пропеллерлі, жоспарланған ұшу түрлерінің принциптері көлденең белгіленген қозғалыс кезінде пайдаланылады;

парашюттік ұшудың принципі 40-60° бұрышпен тік түсу үшін және қону кезінде пайдаланылады; вибрациялық ұшу құстарға ауада "тұрақтауға" мүмкіндік береді және т. б. [5].

Қазіргі заманғы «құс» типіндегі ұшу аппараттары ұшудың таңдалған қағидасына сәйкес әзірленеді, өйткені оны іске асыру үшін аппараттың тиісті конструкциясы, қанаттар мен корпустың материалдары және арнайы басқару жүйесі қажет.

«Құс» типіндегі ұшқышсыз әуе көлігінің конструкциясы AutoCAD программасында салынған. Қанаттары майлар материалынан жасалынған.

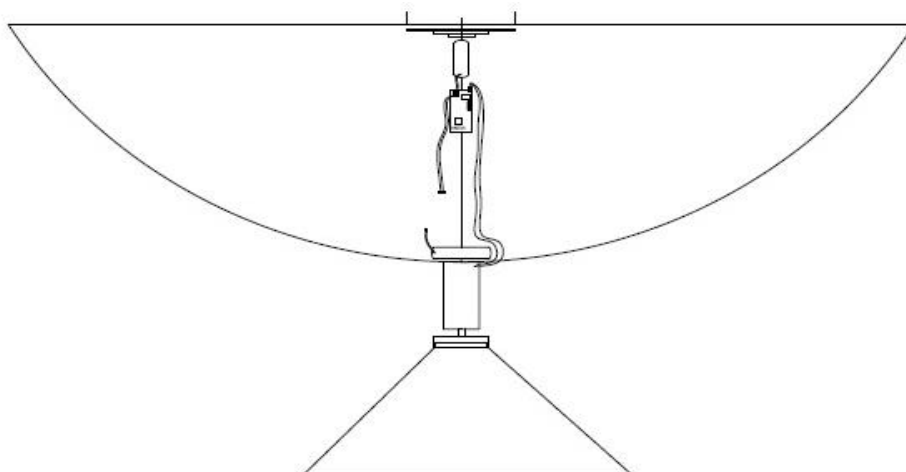


Figure 2 – Unmanned aerial vehicle design
2 сурет - Ұшқышсыз әуе көлігінің конструкциясы

Басқару жүйесі ретінде ресейлік Serplus таратқышы мен қабылдағышы таңдалынды. Бұл басқару жүйесі

қарапайымдылығына және бағасына байланысты өте тиімді

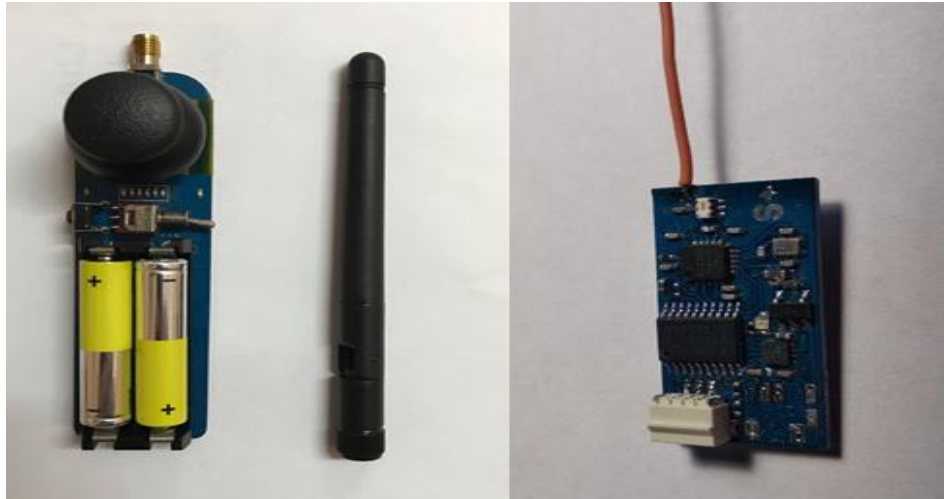


Figure 3 – Unmanned aerial vehicle control system
3 сурет - Ұшқышсыз әуе көлігінің басқару жүйесі

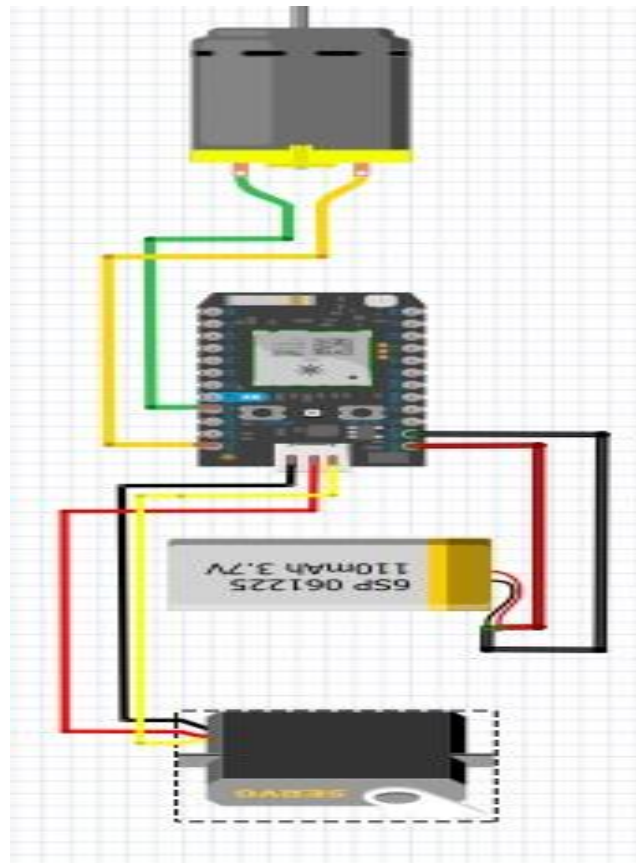


Figure 4 – Diagram of the connection of elements located in the fuselage of the bird
4 сурет - Құстың фюзеляжінде орналасатын элементтердің қосылу сұлбасы

Барлық бөлшектер, яғни мотор, қорек көзі, сервомашина 4 суреттегі

сұлбаға сәйкес Serplus қабылдағышына дәнекерленген.

Құстың қанатын қозғалысқа әкелетін механизм, яғни редуктор механизмі көмірпластик, тісті доңғалақтар

және ең басты бөлшек – coreless 7*16 моторынан тұрады. Жиналған редуктордың түрі 5-суретте келтірілген.

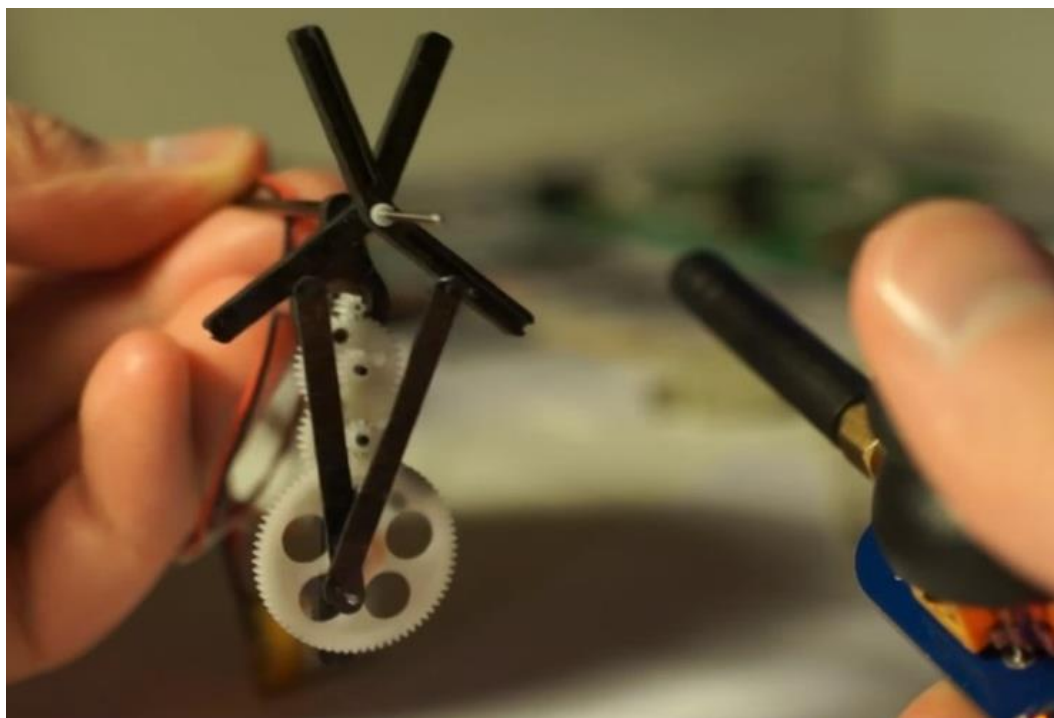


Figure 5 – Checking the working capacity of the gearbox
5 сурет - Редуктордың жұмыс істеу қабілетін тексеру

6-суретте сервомашинаның, яғни қозғалысқа әкелетін механизмді тексеру. Сервомашинаның негізгі бөлшегі көрсетілген.

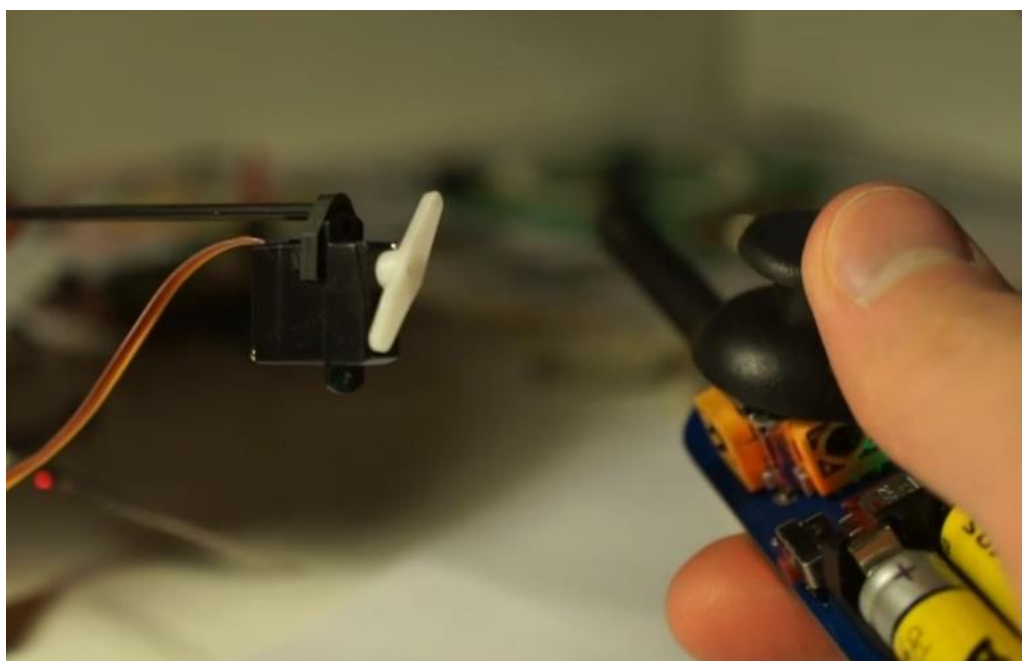


Figure 6 – Checking the working capacity of the servomachine
6 сурет - Сервомашинаның жұмыс істеу қабілетін тексеру

7 суретте қабылдағыш пен LiPo қорек көзі бейнеленген

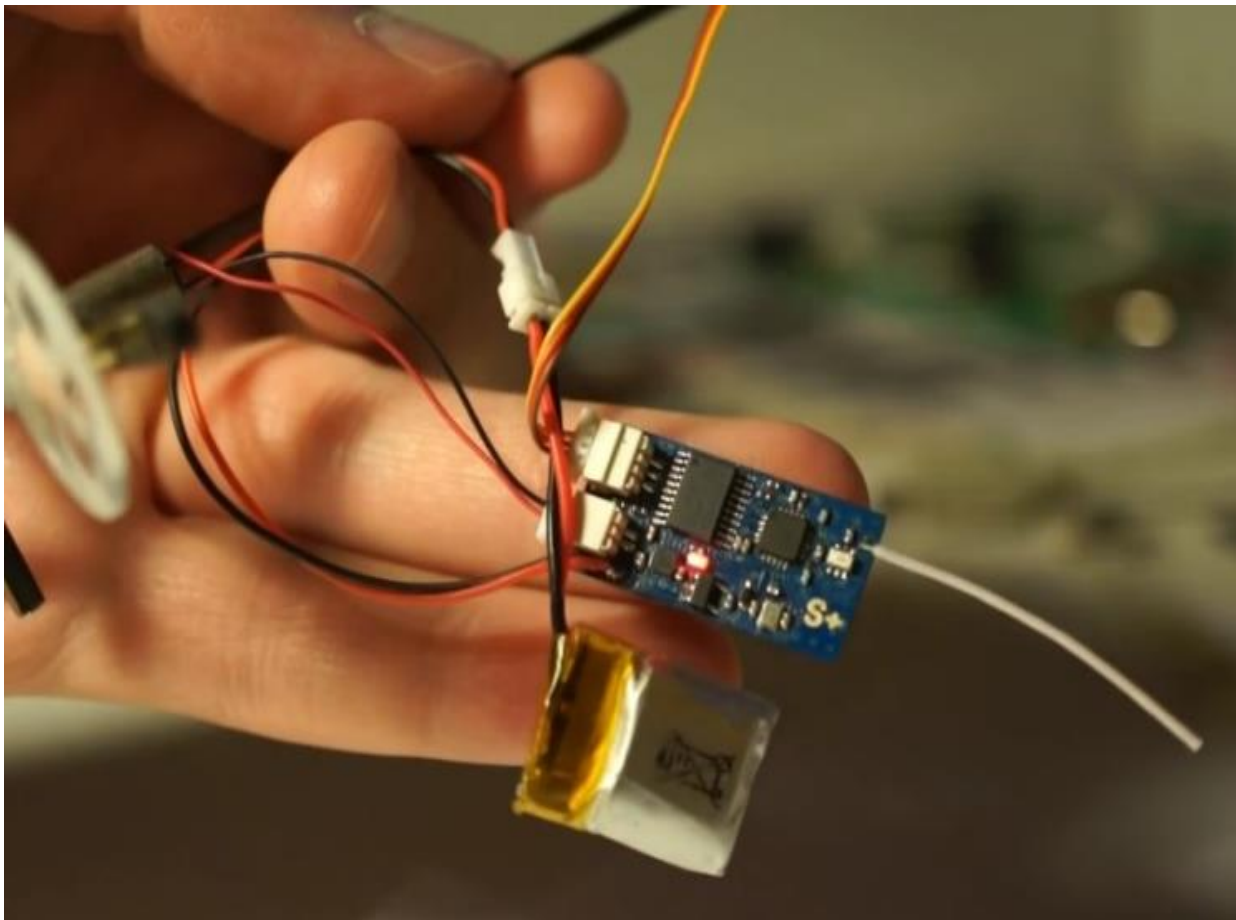


Figure 7 – Checking the working capacity of the receiver
7 сурет - Қабылдағыштың жұмыс істеу қабілетін тексеру

Қорытынды. Ұшатын әуе көлігін әзірлеу әрқашан үлкен қиындық пен қызығушылық тудырады. «Құс» типіндегі ұшқышсыз әуе көлігінің тиімділігі және оның қолданысы әлі де тәжірибелік

деңгейде екенін және де бұл ұшудың жаңа бір тәсілі екенін түсінуіміз керек. Бұл әуе көлігінің басқару жүйесін дамытып, маневрлігін әлі де жақсартуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Колесников А.А., Кобзев В.А. Динамика полета и управления [Текст]: синергетический подход // Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009.

[2] Per-Olof Person, David J. Willis, Jaime Peraire. The Numerical Simulation of Flapping Wings at Low Reynolds Numbers [Текст] // 48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition 4-7 January 2010, Orlando, Florida.

[3] Tobalske B.W., Altshuler D.L., Powers D.L. (2004). “Take-off mechanisms in hummingbirds”: 1345–1352.

[4] Лобановский Ю.И. Элементарная теория машущего полета, 2008

[5] Виноградов И.Н. Аэродинамика птиц-парителей. М.: ДОСААФ, 1951. 128 с.

REFERENCES

- [1] Kolesnikov A.A., Kobzev B.A. of the flight and control // Taganrog, 2009.
- [2] Per-Olof Person, David J. Willis, Jaime Peraire. The Numerical Simulation of Flapping Wings at Low Reynolds Numbers [Текст] // 48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition 4-7 January 2010, Orlando, Florida.
- [3] Tobalske B.W., Altshuler D.L., Powers D.L. (2004). “Take-off mechanisms in hummingbirds”: 1345–1352.
- [4] Lobanovskiy Y.I. Elementary theory of flapping flight, 2008
- [5] Vinogradov I.N. Aerodynamics of birds, 1951. P 128.

«ҚҰС» ТИПНДЕГІ ҰШҚЫШСЫЗ ӘУЕ КӨЛІГІН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Чигамбаев Темырбай Отарбаевич, техника ғылымдарының кандидаты, Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан, t.chigambayev@aes.kz

Жексенбаев Еламан Ержанулы, магистр, Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ., Қазақстан, yelaman.zhexenbayev@gmail.com

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ БПЛА ТИП «ПТИЦА»

Чигамбаев Темырбай Отарбаевич, кандидат технических наук, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, г. Алматы, Казахстан, t.chigambayev@aes.kz

Жексенбаев Еламан Ержанулы, магистр, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, г. Алматы, Казахстан, yelaman.zhexenbayev@gmail.com

Аннотация. В данной статье был разработан и исследован беспилотный летательный аппарат типа «Птица». Были выбраны элементы, необходимые для разработки беспилотного летательного аппарата. В качестве приемника и передатчика в системе управления была выбрана российская фирма «Serplus».

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, птица, полет, аэродинамика, передатчик, приемник.

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev, ISSN 1609-1817, DOI 10.52167/1609-1817, Vol. 118, No.3 (2021) pp.92-102

DESIGN OF A «BIRD» TYPE UNMANNED AERIAL VEHICLE

Chigambaev Temyrbai Otarbavich, Cand.Sc.(Tech.), Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, t.chigambayev@aes.kz

Zhexenbayev Yelaman Yerzhanuly, Master student, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, yelaman.zhexenbayev@gmail.com