

УДК 629. 7. 02.

DOI:

Мартиненко В. В., Мартиненко В. В., Красовський С. С., Половян Н. С.

НОВИЙ НАПРЯМОК У СТВОРЕННІ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Останній час як в Україні так і у всьому світі багато уваги приділяється створенню нових видів літальних апаратів, а саме дронів великої вантажопідйомності [1], [2]. Але побудувати такий літальний апарат з використанням електричних двигунів неможливо, тому була розроблена експериментальна конструкція літального апарата (дрона) з декількома блоками приводів з двигунами внутрішнього згорання.

Метою даної роботи є вивчення можливостей літального апарата великої вантажопідйомності, який оснащений двигунами внутрішнього згорання. В основу конструкції поставлена задача удосконалення приводу літального апарата щоб підвищити його надійність, вантажопідйомність і ефективність роботи за рахунок комбінації двигунів внутрішнього згорання, створення системи контролю, управління і самого компонування апарату [3],[4]. Поставлена задача вирішується тим, що привід складається з окремих блоків, кожен з яких включає два і більше двохтактних одноциліндрових двигунів внутрішнього згорання встановлених діаметрально на спільній платформі. При цьому їх геометрична вісь розташована під кутом до нормалі платформи, а на вихідних валах двигунів встановлені зубчасті втулки, оснащені запобіжним пристроєм, кінематично пов'язаним з зубчастим вінцем, на якому встановлений гвинт. Окремі приводні блоки пов'язані за допомогою каналів зв'язку з загальною схемою управління, що містить електронний блок управління, що включає датчики обертання двигунів карту моменту, що крутить, і оборотів вихідних валів, датчики запалення, датчики детонації, комутатори випередження, котушки запалення і приводи управління дросельними заслінками (рис.1).

котушки запалення і приводи управління дросельними заслінками.

Суть пропонованої конструкції літального апарату пояснюється кресленнями, на яких зображено:

- рис. 1 - загальний вигляд літального апарату;
- рис. 2 - окремий блок привода (місце А- збільшене);
- рис. 3 - фото окремого блока привода;
- рис. 4. - розріз по Б-Б;
- рис. 5 - загальна схема управління.

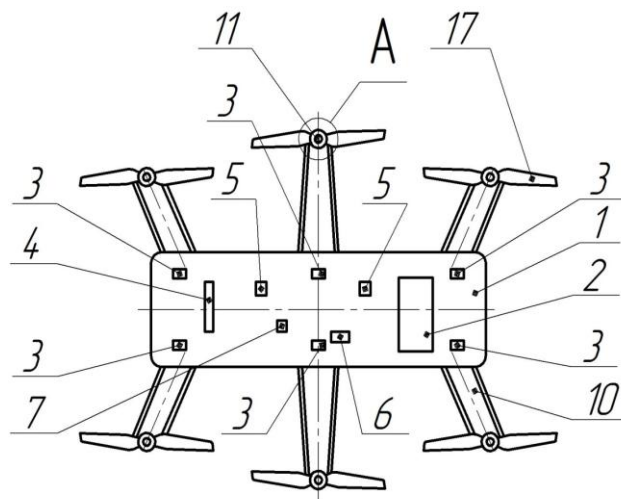


Рис. 1. Загальний вигляд літального апарату

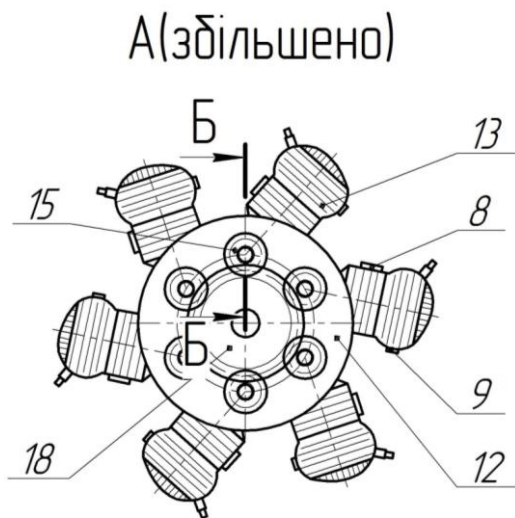


Рис. 2. Окремий блок привода (місце А - збільшене)

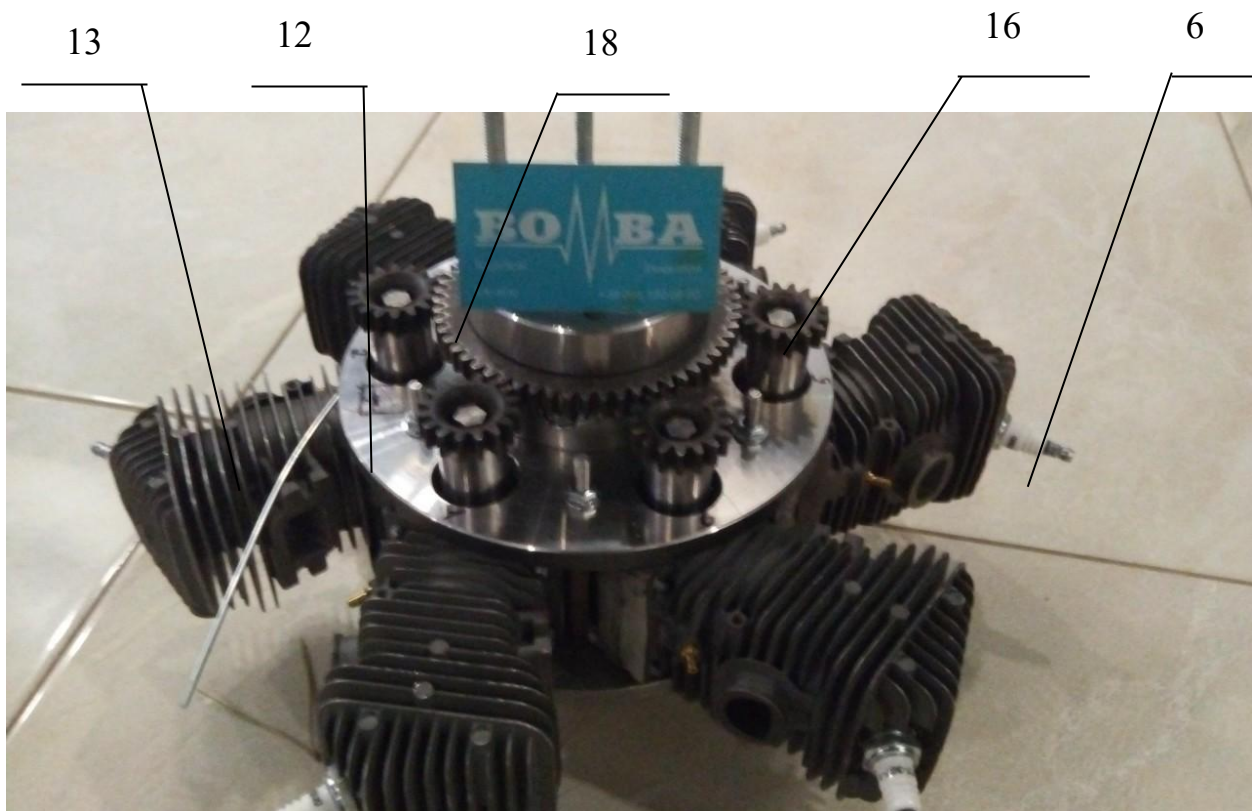


Рис. 3. Фото окремого блока привода

Метою цієї роботи є удосконалення приводу літального апарату, підвищення його надійності, вантажопідйомності і ефективності роботи за рахунок комбінації двигунів внутрішнього згорання, створення системи контролю, управління і самого конструювання апарату. Поставлена задача вирішується тим, що привід складається з окремих блоків, кожен з яких включає два і більше двохтактних одноциліндрових двигунів внутрішнього згорання встановлених діаметрально на спільній платформі, при цьому їх геометрична вісь розташована під кутом до нормалі платформи, а на вихідних валах двигунів встановлені зубчасті втулки, оснащені запобіжним пристроєм, кінематично пов'язаним з зубчастим вінцем, на якому встановлений гвинт. При цьому окремі приводні блоки пов'язані за допомогою каналів зв'язку

с загальною схемою управління, що містить електронний блок управління, що включає датчики обертання двигунів карту моменту, що крутить, і оборотів вихідних валів, датчики запалення, датчики детонації, комутатори випередження, котушки запалення і приводи управління дросельними заслінками.

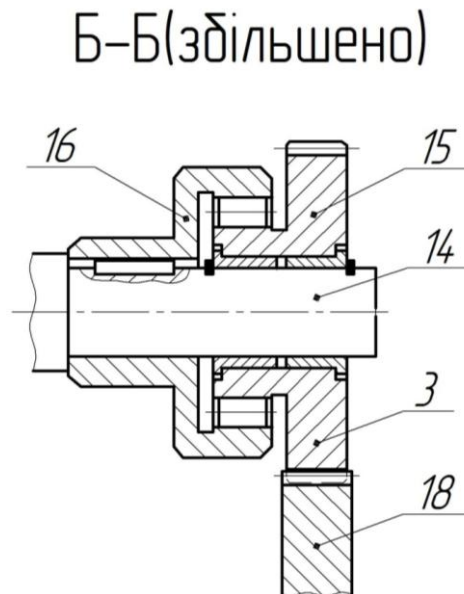


Рис. 4. Розріз деталі по Б-Б

Літальний апарат складається з корпусу 1, в якому розміщена загальна схема управління, що містить електронний блок управління 2, що включає датчики обертання двигунів 3, карту моменту, що крутить, і оборотів 4, датчики запалення 5, датчики детонації 6, комутатори випередження 7, котушки запалення 8 і приводи управління дросельними заслінками 9. На кронштейнах 10 розміщені окремі блоки 11, які складаються із спільної платформи 12, на якій діаметрально встановлені двигуни внутрішнього згорання 13 (рис. 2), (рис. 4). На вихідних валах 14 двигунів внутрішнього згорання 13 встановлені зубчасті втулки 15, оснащені запобіжними пристроями 16 (рис. 4). Робочі гвинти 17 встановлені на зубастих вінцях 18, окремих блоків 1.

Літальний апарат працює таким чином. Після отримання дистанційної команди від оператора на електронний блок управління 2 (рис. 5) відбувається запуск усіх двигунів внутрішнього згорання 13, що призводить до обертання робочих гвинтів 17, встановлених на зубчастих вінцях 18 окремих блоків 11, які встановлені на кронштейнах 10, діаметрально розміщених на спільній платформі 12 двигунів внутрішнього згорання 13, геометрична вісь яких розташована під кутом до нормалі платформи, що дає можливість їх розташувати компактно [5], [6].

Електронний блок управління 2 встановлений в корпусі 1, отримує сигнал від датчиків обертання двигунів 3, який розраховується за допомогою карти моменту, що крутить 4, яка має адаптивний характер. Електронний блок управління 2 дає команду на приводи управління дросельними заслінками 9 для відкриття дросельних заслінок на кут отриманий з цих датчиків обертання двигунів 3.

При зростанні навантаження датчики обертання двигунів 3 фіксують цю зміну, датчики запалення 5 і датчики детонації 6 разом з датчиками комутатора випередження 7 і котушками запалення 8 дають команду в електронний блок управління 2, який за рахунок узгодження з картою управління моменту, що крутить, і оборотів 4 за допомогою каналів зв'язку встановлює нормальний режим роботи.

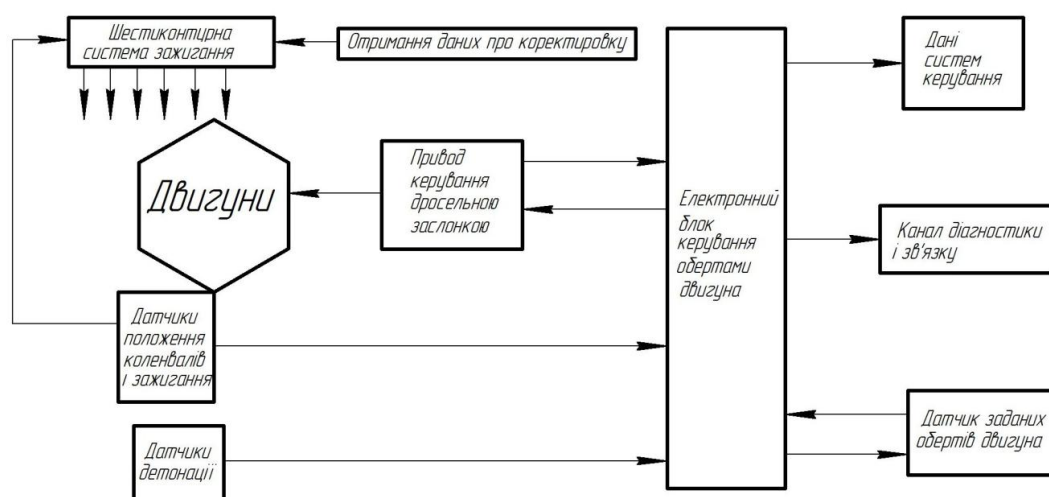


Рис. 5. Загальна схема управління

У разі виходу з ладу одного з двигунів внутрішнього згорання 13 для його виведення з кінематичної схеми ділення моменту, що крутить, на вихідних валах встановлені запобіжні пристрої 16, що дозволяють зубчастим втулкам 15, обертатися на холостому ході для виключення гальмування зубчастого вінця 18.

ВИСНОВКИ

В представлений статті розглянуту нові можливості створення літальних апаратів з великою вантажопідйомністю. Відмінною особливістю яких є те що вони оснащені двигунами з окремих блоків кожен з яких вміщує два і більше двотактних одноциліндрових двигунів внутрішнього згорання встановлених діаметрально на спільній платформі, при цьому їх геометрична вісь розташована під кутом до нормалі платформи, а на вихідних валах двигунів встановлені зубчасті втулки, оснащені запобіжними пристроями, кінематично пов'язаними з зубчастими вінцями, на яких встановлені гвинти. Окремі приводні блоки пов'язані за допомогою каналів зв'язку із загальною схемою управління, що включає електронні блоки управління, які вміщують датчики обертання двигунів, карту крутного моменту вихідних валів, датчики запалення, датчики детонації, комутатори випередження, котушки запалення й приводи управління дросельними заслінками.

Таким чином забезпечується підвищена вантажопідйомність, тривалість часу польоту і висока надійність роботи літального апарату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Голанов Е. ГИБДД взяло на службу квадрокоптеры. URL: <http://www.b-port.com/news/item/189618.html> (дата обращения: 21.11.2016)
2. Розенталь Р. В Южной Корее создается специальный «карабкающийся» дрон. URL: <http://www.fainaidea.com/izobretenija/v-koree-sozdaetsya-spetsialnyj-karabk-99291.html> (дата обращения: 22.11.2016)
3. Look at me - сайт о креативных индустриях. URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/198637-drones> (дата обращения: 19.11.2016)
4. Лихачев Н. Разбор полетов: Пепперони на дроне. URL: <https://tjournal.ru/p/pizza-drones> (дата обращения: 19.11.2016)
5. Доставка фаст-фуда от Google: дроны будут приносить нам еду. URL: <http://ichip.ru/dostavka-fast-fuda-ot-google-drony-budut-prinosit-nam-edu.html> (дата обращения: 10.12.2016).
6. Дроны-курьеры научатся «говорить» с помощью пропеллеров. URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/amazon-patent-copter/> (дата обращения: 10.12.2016)

REFERENCES

1. Golanov E. GIBDD took quadcopters into service. URL: <http://www.b-port.com/news/item/189618.html> (date accessed: 21.11.2016).
2. Rosenthal R. A special "climbing" drone is being created in South Korea. URL: <http://www.fainaidea.com/izobretenija/v-koree-sozdaetsya-spetsialnyj-karabk-99291.html> (date accessed: 22.11.2016).
3. Look at me - a site about creative industries. URL: <http://www.lookatme.ru/mag/live/inspiration-lists/198637-drones> (date accessed: 19.11.2016).
4. Likhachev N. Debriefing: Pepperoni on a drone. URL: <https://tjournal.ru/p/pizza-drones> (date of access: 19.11.2016).
5. Delivery of fast food from Google: drones will bring us food. URL: <http://ichip.ru/dostavka-fast-fuda-ot-google-drony-budut-prinosit-nam-edu.html> (date accessed: 10.12.2016).
6. Drones-couriers will learn to "speak" using propellers. URL: <https://hi-tech.mail.ru/news/amazon-patent-copter/> (date of access: 10.12.2016).

АВТОРИ / АВТОРЫ / AUTORS

Мартиненко В. В. – інженер НП ИНБІЗ;
Мартыненко В. В. – инженер НП ИНБИЗ;
Martynenko V. V. – Engineer.

Мартиненко В. В – інженер;
Мартыненко В. В. – инженер;
Martynenko V. V. – Engineer.

Красовський С. С. – канд. техн. наук, доц. кафедри ІІГ ДДМА;
Красовский С. С. – канд. техн. наук, доц. кафедры ИиИГ ДГМА;
Krasovsky S. S. – Candidate of Technical Science, Associate Professor DSEA.
E-mail: krass53@ukr.net

Половян Н. С. – канд. екон. наук, доц.;
Половян Н. С. – канд. экон. наук, доц.;
Polovyan N. S. – Candidate of Economic Sciences.

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА), м. Краматорськ.
Донбасская государственная машиностроительная академия (ДГМА), г. Краматорск.
Donbass State Engineering Academy (DSEA), Kramatorsk.

АНОТАЦІЯ / АННОТАЦИЯ / ANNOTATION

Мартиненко В. В., Мартиненко В. В., Красовський С. С., Половян Н. С. Новий напрям в створенні літальних апаратів. Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. 2020. № 1 (48).

В Україні як і у всьому світі багато уваги приділяється створенню нових видів літальних апаратів, а саме дронів великої вантажопідйомності. Але побудувати такий літальний апарат з використанням електричних двигунів неможливо, тому була розроблена експериментальна конструкція літального апарата (дрона) з декількома блоками приводів з двигунами внутрішнього згорання.

Метою даної роботи є вивчення можливостей літального апарата великої вантажопідйомності, який оснащений двигунами внутрішнього згорання. В основу конструкції поставлена задача удосконалення приводу літального апарата щоб підвищити його надійність, вантажопідйомність і ефективність роботи за рахунок комбінації двигунів внутрішнього згорання, створення системи контролю, управління і самого компонування апарату. Поставлена задача вирішується тим, що привід складається з окремих блоків, кожен з яких включає два і більше двотактних одноциліндрових двигунів внутрішнього згорання встановлених діаметрально на спільній платформі. При цьому їх геометрична вісь розташована під кутом до нормалі платформи, а на вихідних валах двигунів встановлені зубчасті втулки, оснащені запобіжним пристроєм, кінематично пов'язаним з зубчастим вінцем, на якому встановлений гвинт. Окремі приводні блоки пов'язані за допомогою каналів зв'язку з загальною схемою управління, що містить електронний блок управління, що включає датчики обертання двигунів карту моменту, що крутить, і оборотів вихідних валів, датчики запалення, датчики детонації, комутатори випередження, котушки запалення і приводи управління дросельними заслінками.

В представленій статті розглянуті нові можливості створення літальних апаратів з великою вантажопідйомністю. Відмінною особливістю яких є те що вони оснащені двигунами з окремих блоків кожен з яких вміщує два і більше двотактних одноциліндрових двигунів внутрішнього згорання. Таким чином забезпечується підвищена вантажопідйомність, тривалість часу польоту і висока надійність роботи літального апарату.

Ключові слова: літальний апарат, дрон, датчики моменту, двигуни внутрішнього згорання, гвинт, схема управління, зубчастий вінець, приводні блоки, запобіжний пристрій.

Мартыненко В. В., Мартыненко В. В., Красовский С. С., Половян Н. С. Новое направление в создании летательных аппаратов. Вестник Донбасской государственной машиностроительной академии. 2020. № 1 (48).

В Украине как и во всем мире большое внимание уделяется созданию новых видов летательных аппаратов, а именно дронов большой грузоподъемности. Но построить такой летательный аппарат с использованием электрических двигателей невозможно, поэтому была разработана экспериментальная конструкция летательного аппарата (дрона) с несколькими блоками приводов и двигателями внутреннего сгорания.

Целью данной работы является изучение возможностей летательного аппарата большой грузоподъемности, который оснащен двигателями внутреннего сгорания. В основу конструкции поставлена задача усовершенствования привода летательного аппарата, чтобы повысить его надежность, грузоподъемность и эффективность работы за счет комбинации двигателей внутреннего сгорания, создание системы контроля, управления и самого компоновки аппарата. Поставленная задача решается тем, что привод состоит из отдельных блоков, каждый из которых включает два и более двухтактных одноцилиндровых двигателей внутреннего сгорания установленных диаметрально на общей платформе. При этом их геометрическая ось расположена под углом к нормали платформы, а на выходных валах двигателей установлены зубчатые втулки, оснащены предохранительным устройством, кинематически связанным с зубчатым венцом, на котором установлен винт. Отдельные приводные блоки связаны с помощью каналов связи с общей схемой управления, содержащий электронный блок управления, включая датчики вращения двигателей карту крутящего момента, и оборотов выходных валов, датчики зажигания, датчики детонации, коммутаторы опережение, катушки зажигания и приводы управления дроссельными заслонками.

В представленной статье рассмотрены новые возможности создания летательных аппаратов с большой грузоподъемностью. Отличительной особенностью которых является то, что они оснащены двигателями из отдельных блоков каждый из которых вмещает два и более двухтактных одноцилиндровых двигателей внутреннего сгорания. Таким образом обеспечивается повышенная грузоподъемность, продолжительность времени полета и высокая надежность работы летательного аппарата.

Ключевые слова: летательный аппарат, дрон, датчики момента, двигатели внутреннего сгорания, винт, схема управления, зубчатый венец, приводные блоки, предохранительное устройство.

Martynenko V. V., Martynenko V. V., Krasovsky S. S., Polovyan N. S. A new direction in the aircraft creation. Herald of the DSEA. 2020. № 1 (48).

In Ukraine, as well as in the whole world, much attention is paid to the creation of new types of aircraft, namely drones with large load capacity. But it is impossible to build such an aircraft using electric motors, so an experimental design of an aircraft (drone) with several blocks of drives with internal combustion engines has been developed.

The purpose of this work is to study the capabilities of high-capacity aircraft, which is equipped with internal combustion engines. The basis of the design is the task of improving the drive of an aircraft to improve its reliability, load capacity and efficiency due to the combination of internal combustion engines, creation of a control and operation systems, as well as of the apparatus layout. The task is solved in that the drive consists of separate units, each of which includes two or more two-stroke single-cylinder internal combustion engines installed diametrically on a common platform. Their geometric axis is at an angle to the normal of the platform, and gear bushings are mounted on the output shafts of the engines, equipped with a safety device, kinematically connected to the gear crown on which the screw is installed. The individual drive units are connected by means of communication channels to a common control circuit comprising an electronic control unit including rotary motion sensors of the torque and output shafts, ignition sensors, detonation sensors, advance switches, ignition coils and throttle actuators.

This article discusses new possibilities for creating high-capacity aircraft. The distinctive feature of these is that they are equipped with engines from separate units, each of which contains two or more two-stroke single-cylinder internal combustion engines. This provides increased load capacity, duration of flight time and high reliability of the aircraft.

Keywords: aircraft, drone, torque sensors, internal combustion engines, propeller, control circuit, gear crown, drive blocks, safety device.