



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 146740

(13) U

(51) МПК

B64C 25/02 (2006.01)

B64C 25/08 (2006.01)

F16B 2/18 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2020 03687**

(22) Дата подання заявки: **19.06.2020**

(24) Дата, з якої є чинними  
права інтелектуальної  
власності: **18.03.2021**

(46) Публікація відомостей  
про державну  
реєстрацію: **17.03.2021, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

**Макарчук Максим Віталійович (UA),  
Седоченко Євген Анатолійович (UA)**

(73) Володілець (володільці):

**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ**

**"УКРСПЕЦСИСТЕМС",**

вул. Жилинська, буд. 30/32, м. Київ, 01033  
(UA)

(74) Представник:

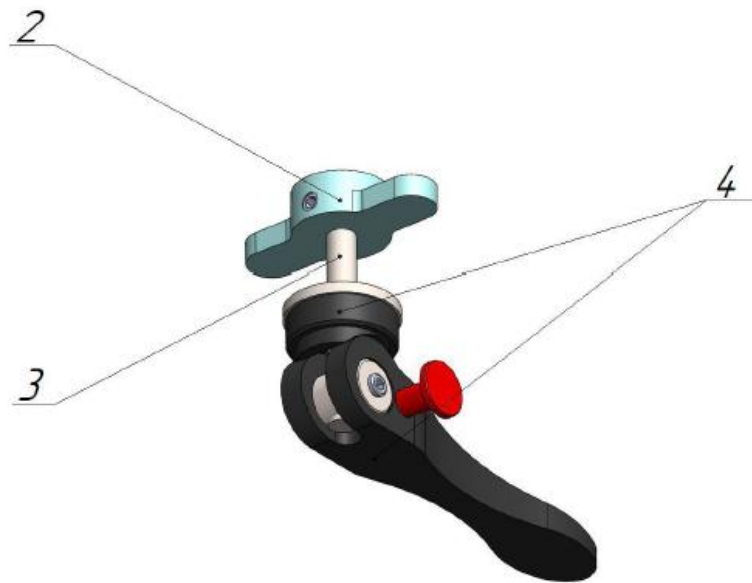
**Сіхневич Олександр Віталійович**

## (54) ШВИДКОРОЗ'ЄМНЕ КРІПЛЕННЯ ІЗ УПОРОМ ДЛЯ СТІЙОК ШАСІ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

(57) Реферат:

Швидкороз'ємне кріплення стійок шасі містить принаймні один елемент кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана безпілотної літальної апарату (БпЛА) та елементи кріплення зі сторони шасі. Елементом кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана виступає проріз, що виконаний у корпусі/елементах силового каркасу БпЛА та призначений для проходження крізь нього та з'єднання з елементами кріплення зі сторони шасі - зокрема принаймні з одним упором, що нерухомо з'єднується із ексцентриковим затискачем через щонайменше одну вісь кріплення, яка відповідно послідовно з'єднується із принаймні одним упором, проходить через отвір у тілі стійки шасі, з'єднується із щонайменше одним ексцентриковим затискачем та встановлюється з можливістю обертання навколо своєї осі. Ексцентриковий затискач при замиканні забезпечує осьове зміщення осі кріплення із упором в сторону шасі.

UA 146740 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі авіаційної техніки, зокрема до пристроїв швидкороз'ємного кріплення одноопорних (як керованих так і некерованих) та багатоопорних стійок шасі до корпусу та/або силових елементів каркасу безпілотної літального апарата (БпЛА).

При використанні БпЛА модульної розбірної конструкції, для компактного розміщення його елементів у транспортній тарі та подальшого оперативного приведення у польотний стан, виникає необхідність у швидкороз'ємному кріпленні шасі, використання якого зменшує об'єм модулів БпЛА у розібраному стані. В той же час, для цивільного або військового використання БпЛА у польових умовах, швидкороз'ємне кріплення повинно бути позбавлене дрібних знімних конструктивних елементів, а його функціонал не повинен обмежуватись відсутністю додаткових знарядь чи інструментів.

З існуючого рівня техніки, відоме традиційне гвинтове кріплення стійок шасі, де у ресорах основної стійки шасі виконують отвори, що співвісні з відповідними отворами у фюзеляжі/центроплані БпЛА, для проходження гвинтового з'єднання, в той час як носова стійка шасі з'єднуються за допомогою аналогічного гвинтового з'єднання із поворотним механізмом носової стійки (<https://www.onedrone.com/store/naja-3-000mm-fpv-uav-composite-platform-kit.html>). Частиною рівня техніки є також корисна модель – ресора шасі легкого літака, що має отвори для реалізації гвинтового з'єднання із фюзеляжем, а основною відмінністю виступає наявність виносного вузла кріплення ресори шасі, що підвищує надійність кріплення шасі при навантаженнях (Патент РФ №RU163521U1).

До недоліків даних аналогів слід віднести:

- Відсутність можливості швидкого монтажу/демонтажу стійки шасі через наявність дрібних знімних метизів у складі кріплення;
- Необхідність використання додаткових інструментів для виконання гвинтового з'єднання;
- відсутність можливості додаткового встановлення швидкороз'ємних вмонтованих електричних з'єднувачів (при використанні електричних гальм чи інших компонентів, які встановлюються на шасі та потребують електричного з'єднання із системами БпЛА).

Як найближчий аналог заявленої корисної моделі вибране швидкороз'ємне кріплення стійок шасі БпЛА, що призначене для використання переважно з шасі за триопорною схемою та містить елементи кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана - носова вісь шасі із наскрізним поперечним отвором, яка стикується із носовою ресорою шасі, що містить елемент кріплення зі сторони шасі - відповідний поперечний отвір у тілі стійки, а фіксацію забезпечує штифт, що проходить через поперечний отвір у ресорі носової стійки шасі та поперечний отвір носової опори шасі. В свою чергу, для кріплення основної опори шасі використовують елемент кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана - посадковий вузол, що складається із посадкового елемента фюзеляжу із вушками, який стикується із елементом кріплення зі сторони шасі - посадковим майданчиком основної опори шасі, а фіксація з'єднання реалізується штифтом, який проходить через вушка посадкового вузла та отвори посадкового майданчика основної опори шасі та фіксує з'єднання (Патент Китаю №CN109795677).

До недоліків найближчого аналога слід віднести наявність у конструкції дрібних з'ємних фіксуючих елементів - штифтів, що як і дрібні метизи у конструкції аналогів, легко втратити при транспортуванні, недостатню універсальність кріплення, а також відсутність можливості додаткового встановлення направляючих для позиціонування стійки шасі та швидкороз'ємних вмонтованих електричних з'єднувачів (при використанні електричних гальм чи інших компонентів, які встановлюються на шасі та потребують електричного з'єднання із системами БпЛА).

В основу заявленої корисної моделі поставлено задачу зменшення об'єму БпЛА у розібраному стані, а також забезпечення оперативного приведення БпЛА із розібраного в польотний стан, шляхом створення універсального швидкороз'ємного кріплення як для одноопорних так і багатоопорних стійок шасі БпЛА з використанням ексцентрикового затискача та упору, яке не містить з'ємні дрібні конструктивні компоненти та не потребує додаткових знарядь чи інструментів для повноцінного використання.

Технічний результат корисної моделі вбачається в універсальному та швидкороз'ємному кріпленні одноопорних та багатоопорних стійок шасі до корпусу та/або силових елементів каркасу БпЛА, у складі якого відсутні з'ємні дрібні конструктивні компоненти, що не потребує додаткових знарядь чи інструментів для повноцінного використання, а до складу кріплення можуть додатково входити окремі елементи, що забезпечують коректне позиціонування стійки шасі при стикуванні, додатковий розподіл навантаження та електричне з'єднання елементів шасі із системами БпЛА.

Поставлена задача вирішується, а результат досягається шляхом виконання прорізу у корпусі/елементах силового каркасу БпЛА, який призначений для проходження крізь нього та з'єднання із принаймні одним упором, що нерухомо з'єднується із ексцентриковим затискачем через вісь кріплення, яка відповідно послідовно з'єднується із упором, проходить через отвір у тілі стійки шасі, з'єднується із ексцентриковим затискачем та встановлюється з можливістю обертання навколо своєї осі, а ексцентриковий затискач при замиканні забезпечує осьове зміщення упору в сторону стійки шасі.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на:

Фіг. 1 - загальний вигляд кріплення;

Фіг. 2 - загальний вигляд елементів кріплення зі сторони шасі;

Фіг. 3 - приклад виконання посадкового майданчика із встановленими додатковими елементами кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана та спосіб монтування двоопорної стійки шасі;

Фіг. 4 - приклад замикання та остаточної фіксації кріплення;

Фіг. 5 - приклад використання подвоєного швидкороз'ємного кріплення двоопорної стійки шасі до фюзеляжу з використанням шайб збільшеного діаметру;

Фіг. 6 - приклад виконання швидкороз'ємного кріплення із упором одноопорної стійки шасі до фюзеляжу.

Швидкороз'ємне кріплення із упором для стійок шасі БпЛА загалом складається із принаймні одного елемента кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана БпЛА – прорізу (1) та елементів кріплення зі сторони шасі – принаймні одного упору (2), щонайменше однієї осі кріплення (3) та принаймні одного ексцентрикового затискача (4).

Проріз (1) має переважно вертикальне або горизонтальне розташування, виконаний у корпусі фюзеляжу/центроплана та/або у силових елементах каркасу БпЛА у місці монтування стійки шасі та за розмірами і геометричною формою відповідає упору (2), що виконаний у вигляді пластини із отвором, яка нерухомо з'єднується із ексцентриковим затискачем (4) через вісь кріплення (3), яка відповідно послідовно з'єднується із упором (2), проходить через отвір виконаний у тілі стійки шасі, з'єднується із ексцентриковим затискачем (4) та встановлюється з можливістю обертання навколо своєї осі.

Ексцентриковий затискач (4) складається із сідла ексцентрика, що встановлюється на осі кріплення (3) між рукою ексцентрика та тілом стійки шасі/шайбою та призначене для більш рівномірного розподілу навантаження на стійку шасі, осі ексцентрика, навколо якої обертається ручка ексцентрика, вісь обертання якої зміщена відносно її геометричної осі, завдяки чому, при замиканні ексцентрикового затискача (4) виникає осьове зміщення осі кріплення (3) із упором (2) в сторону до стійки шасі та відповідно силі тертя, що виникає між упором (2) та корпусом/елементами силового каркасу БпЛА, сідла ексцентрика, який притискає стійку шасі до корпусу/елементів силового каркасу БпЛА. Додатково, в залежності від навантаження на компоненти кріплення та складові частини БпЛА, ексцентриковий затискач (4) може містити плоску шайбу збільшеного діаметру для додаткового розподілу навантаження, яка встановлюється між сідлом ексцентрика та тілом стійки шасі. Окрім цього, ексцентриковий затискач (4) може містити фіксатор ручки ексцентрика, що призначений для запобігання розмикання кріплення внаслідок дії вібрацій корпусу БпЛА.

Відстань між упором (2) та ексцентриковим затискачем (4) регулюється довжиною осі кріплення (3) або місцем фіксації упору (2) та/або осі ексцентрика на осі кріплення (3) та залежить зокрема від товщини стійки шасі у місці стикування і корпусу та/або силових елементів каркасу БпЛА, в яких виконується проріз (1). Регулювання здійснюється як правило одноразово, перед початком експлуатації БпЛА.

Для монтування стійки шасі до фюзеляжу/центроплана БпЛА, ручка ексцентрика відкидається у вільне положення, а сам ексцентриковий затискач (4) встановлюється у положення, за якого упор (2) буде вільно проходити через проріз (1) (Фіг. 3), після чого, стійку шасі стикують із корпусом/силовими елементами каркасу БпЛА (Фіг. 4), потім ручку ексцентрикового затискача повертають у положення, за якого упор (2) буде встановлений перпендикулярно відносно прорізу (1) у корпусі БпЛА (А), тим самим блокуючи вивільнення стійки шасі, після чого, за допомогою замикання ексцентрикового затискача (4) (Б) остаточно фіксують кріплення.

Як варіант, проріз (1) разом із упором (2) можуть мати симетричну геометричну форму.

Вісь кріплення (3) може бути виконана у вигляді шпильки із різьбою з обох сторін або гвинта з різьбою та послідовно проходити через отвір в тілі упору (2), отвір в стійці шасі, сідло ексцентрика та входити у перпендикулярний отвір у тілі осі ексцентрика.

Нерухоме з'єднання осі кріплення (3) із віссю ексцентрика реалізується за допомогою клейового чи зварного з'єднання або принаймні одного гужона, що вгвинчується у принаймні один перпендикулярний відносно осі кріплення (3) різьбовий отвір у тілі осі ексцентрика, таким чином, щоб при вгвинчуванні, гужон стикувався із віссю кріплення (3) або шляхом виконання цих конструктивних елементів однією суцільною деталлю.

Нерухоме з'єднання упору (2) із віссю кріплення (3) може бути реалізоване за допомогою принаймні одного гужона, що вгвинчується у принаймні один перпендикулярний відносно осі кріплення (3) різьбовий отвір у тілі упору (2), таким чином, щоб при вгвинчуванні гужон стикувався із віссю кріплення (3) або реалізуватись за допомогою принаймні однієї (при використанні як осі кріплення (3) гвинта із різьбою) або принаймні двох гайок (при використанні як осі кріплення (3) шпильки з різьбою), що вгвинчуються на осі кріплення (3) з обох сторін від упору (2) у взаємно протилежному напрямку та за потреби (наявності вібрацій) фіксуються контргайками і/або клейовим фіксатором різьби або реалізується за допомогою клейового чи зварного з'єднання, при цьому відпадає потреба у використанні фіксуючих метизів (гайок, контргайок, гужонів, тощо) або шляхом виконання цих конструктивних елементів однією суцільною деталлю.

Як варіант, упор (2) та ексцентриковий замок (4) з'єднується із віссю кріплення (3) таким чином, щоб ручка ексцентрика знаходилась перпендикулярно упору (2), за таких умов, в замкнутому положенні ручка ексцентрика буде розташована паралельно поздовжній осі БПЛА, тим самим зменшуючи вплив елементів швидкороз'ємного кріплення на аеродинамічні характеристики літального апарата.

Пристрій додатково може містити принаймні одну напрямну (5), яка має вигляд штифта і паралельно (відносно осі кріплення (3)) та нерухомо монтується до корпусу/елементів силового каркасу БПЛА чи стійки шасі (Фіг. 2) і застосовується для коректного позиціонування стійки шасі та додаткового розподілу навантаження на конструктивні елементи БПЛА, завдяки тому, що при стикуванні вона проходить через принаймні один напрямний отвір (6), геометрична форма та розміри якого відповідають геометричній формі та розмірам напрямної (5) та який виконують в корпусі/елементах силового каркасу БПЛА або у тілі стійки шасі відповідно до розташування напрямної (5).

В залежності від ваги БПЛА та відповідно, навантаження на елементи кріплення, матеріалу виготовлення корпусу, місце виконання прорізу (1), що сприймає основне навантаження може посилюватись додатковими елементами, на кшталт потовщення корпусу/посилення елементів силового каркасу у місці стикування, встановлення ребер жорсткості тощо. Додатково корпус БПЛА може мати посадковий майданчик для стійки шасі, що виконаний у вигляді прямокутного жолоба із заглибленням, яке відповідає товщині стійки у місці стикування із фюзеляжем, що зменшує вплив на аеродинамічні характеристики БПЛА, а також полегшує позиціонування стійки шасі при монтажуванні.

За умови наявності у конструкції БПЛА електричних гальм, чи інших компонентів, які потребують електричного з'єднання із системами БПЛА, швидкороз'ємне кріплення додатково може містити принаймні два підпружинені електричні з'єднувачі типу "мама-тато" чи принаймні одну контактну групу типу "мама-тато". При цьому один із роз'ємів ("мама" або "тато") нерухомо монтується до стійки шасі зі сторони стикування із БПЛА, а інший відповідний йому роз'єм, встановлюється нерухомо у корпусі БПЛА чи елементах силового каркасу зі сторони стикування із стійкою шасі таким чином, щоб при замиканні елементів швидкороз'ємного кріплення, електричні з'єднувачі стиковались/замикались між собою також (Фіг. 3 та Фіг. 4). Таке рішення, на відміну від традиційних електричних джгутів із з'єднувачами, позбавляє необхідності проводити окреме стикування електричних з'єднувачів до стикування силових елементів кріплення, що позбавляє принаймні однієї дії, при встановленні/відстикуванні стійок шасі.

Як варіант, як підпружинені електричні з'єднувачі використовують щонайменше два кулькові замки, які окрім електричного з'єднання забезпечують також попередню фіксацію стійки шасі при стикуванні, що забезпечує додаткову зручність при виконанні операції однією особою. Конструкція кожного кулькового замка представлена шпунтом (7), що монтується нерухомо на стійку шасі зі сторони стикування із БПЛА та принаймні застібкою (8), що нерухомо монтується до корпусу або силових елементів каркасу фюзеляжу/центроплана БПЛА зі сторони стикування із шасі та має два протилежно орієнтовані зубці, що разом утворюють паз для фіксації шпунта (7). Фіксація відбувається за допомогою двох кулькових фіксаторів, що підпружені пружинами та встановлені всередині протилежно орієнтованих зубців таким чином, щоб стримувати шпунт (7) у пазу застібки (8) для запобігання розмиканню замка.

Матеріал виготовлення, фізичні розміри окремих конструктивних елементів пристрою, наявність або відсутність фіксатора ексцентрика, напрямних, підпружинених з'єднувачів, їх

кількість у складі пристрою, кількість самих кріплень для однієї стійки шасі визначається індивідуально, в залежності від типу БПЛА, злітної маси, умов використання, а відтак і навантаження на елементи кріплення.

Викладені варіанти виконання заявленої корисної моделі є розвитком окремих конкретних варіантів її здійснення, оскільки вони призводять до одержання одного і того ж технічного результату та покликані для забезпечення універсальності застосування пристрою.

За одним із варіантів виконання корисної моделі, але не обмежуючись ним, швидкокороз'ємне кріплення застосовується у конструкції БПЛА PD – 1, що оснащений шасі за триопорною схемою із керованою носовою стійкою. Для кріплення двоопорної основної стійки шасі, в корпусі фюзеляжу БПЛА наявний посадковий майданчик у вигляді прямокутного жолоба, в якому виконаний симетричний та паралельний поздовжній осі БПЛА проріз (1), два напрямні отвори (6) та вмонтовані два підпружинені електричні з'єднувачі, що представлені кульковими замками. Відповідно, на двоопорній стійці шасі у місці стикування із фюзеляжем та прорізом (1) встановлений ексцентриковий затискач (4) із віссю кріплення (3) у вигляді гвинта з різьбою, на якій нерухомо розміщений упор (2), завдяки двом перпендикулярним до осі кріплення (3) гужонам, а також дві напрямні (5), що стикаються із двома напрямними отворами у корпусі БПЛА. Для кріплення керованої носової стійки шасі, проріз (1) виконують у силовому елементі поворотного механізму шасі, а на стійці шасі у місці стикування із фюзеляжем встановлені елементи кріплення по аналогії із основною стійкою шасі та одна напрямна (5), що при стикуванні проходить через напрямний отвір (6) у тілі силового елемента поворотного механізму шасі.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Швидкокороз'ємне кріплення стійок шасі, що містить принаймні один елемент кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана безпілотного літального апарата (БПЛА) та елементи кріплення зі сторони шасі, яке **відрізняється** тим, що елементом кріплення зі сторони фюзеляжу/центроплана виступає проріз, що виконаний у корпусі/елементах силового каркасу БПЛА та призначений для проходження крізь нього та з'єднання з елементами кріплення зі сторони шасі - зокрема принаймні з одним упором, що нерухомо з'єднується із ексцентриковим затискачем через щонайменше одну вісь кріплення, яка відповідно послідовно з'єднується із принаймні одним упором, проходить через отвір у тілі стійки шасі, з'єднується із щонайменше одним ексцентриковим затискачем та встановлюється з можливістю обертання навколо своєї осі, а ексцентриковий затискач при замиканні забезпечує осьове зміщення осі кріплення із упором в сторону шасі.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що ексцентриковий затискач містить вісь ексцентрика, що перпендикулярно і нерухомо з'єднана із віссю кріплення та навколо якої обертається ручка ексцентрика, сідло ексцентрика, що розміщене на осі кріплення між тілом стійки шасі/шайбою та ручкою ексцентрика.

3. Пристрій за п. 1, 2, який **відрізняється** тим, що ексцентриковий затискач може містити шайбу збільшеного діаметра, що встановлюється на осі кріплення між тілом стійки шасі та сідлом ексцентрикового затискача та/або фіксатор ручки ексцентрика.

4. Пристрій за п. 1-2, який **відрізняється** тим, що вісь кріплення представлена гвинтом із різьбою або шпилькою із різьбою, або являє собою суцільний елемент осі кріплення та осі ексцентрика.

5. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що нерухоме з'єднання упору із віссю кріплення реалізоване принаймні одним гужоном, що вгвинчується у принаймні один перпендикулярний відносно осі кріплення різьбовий отвір у тілі упору таким чином, щоб при вгвинчуванні гужон стикувався із віссю кріплення або за допомогою принаймні двох гайок, що вгвинчуються на осі кріплення у взаємно протилежному напрямку до упору та додатково фіксуються контргайками або шляхом виконання цих конструктивних елементів однією суцільною деталлю.

6. Пристрій за п. 1, 2, який **відрізняється** тим, що нерухоме з'єднання осі кріплення із віссю ексцентрика реалізується за допомогою клейового чи зварного з'єднання або шляхом виконання цих конструктивних елементів однією суцільною деталлю або з використанням принаймні одного гужона, що вгвинчується у принаймні один перпендикулярний відносно осі кріплення різьбовий отвір у тілі осі ексцентрика, таким чином, щоб при вгвинчуванні, гужон стикувався із віссю кріплення.

7. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що упор та ексцентриковий замок з'єднується із віссю кріплення таким чином, щоб ручка ексцентрика в замкнутому положенні знаходилась перпендикулярно упору.

8. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що відстань між упором та ексцентриковим затискачем регулюється довжиною осі кріплення або місцем фіксації упору та/або осі ексцентрика на осі кріплення.

9. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить принаймні одну напрямну, що паралельно (відносно осі кріплення) та нерухомо монтується до корпусу/елементів силового каркасу БПЛА чи стійки шасі та при стикуванні проходить через принаймні один напрямний отвір, геометрична форма та розміри якого відповідають геометричній формі та розмірам напрямної та який виконують у корпусі/елементах силового каркасу БПЛА або в тілі стійки шасі відповідно до розташування напрямної.
10. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить принаймні два підпружинені електричні з'єднувачі типу "мама-тато" чи принаймні одну контактну групу типу "мама-тато", де один із роз'ємів ("мама" або "тато") нерухомо монтується до стійки шасі зі сторони стикування із БПЛА, а інший, відповідний йому роз'єм, встановлюється нерухомо у корпусі БПЛА чи елементах силового каркасу зі сторони стикування із стійкою шасі таким чином, щоб при замиканні елементів швидкороз'ємного кріплення, електричні з'єднувачі стикувались/замикались між собою також.

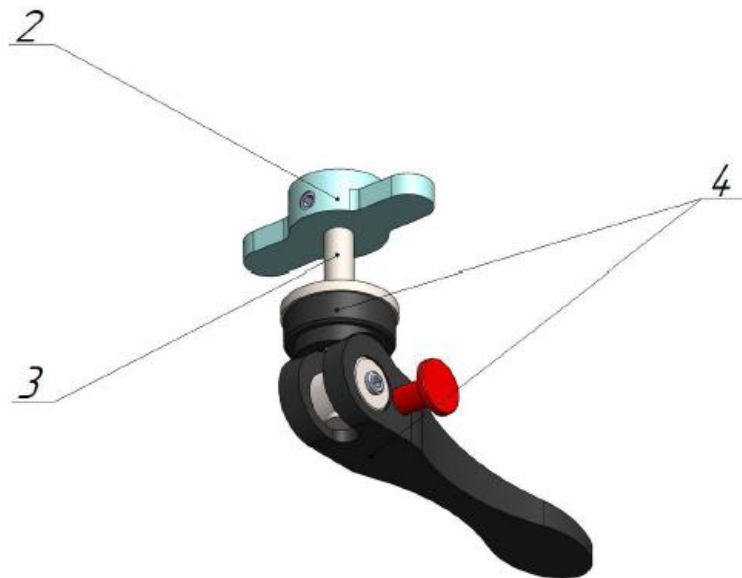


Fig. 1

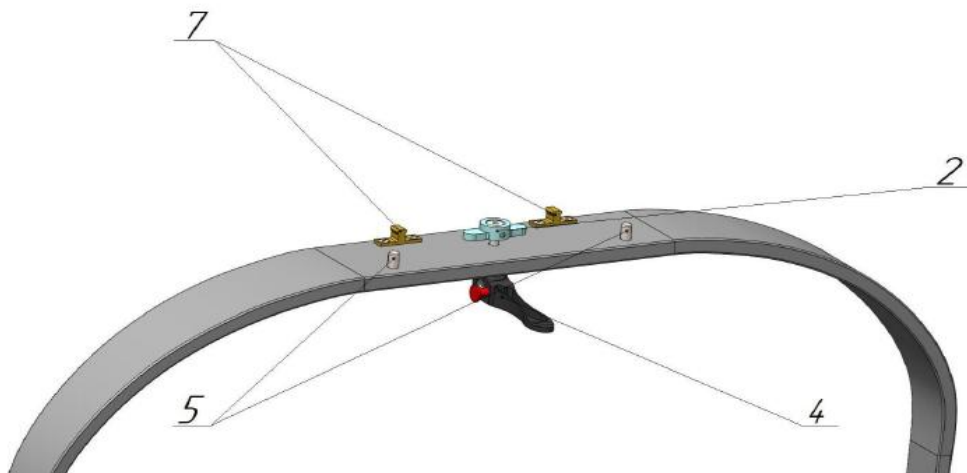


Fig. 2

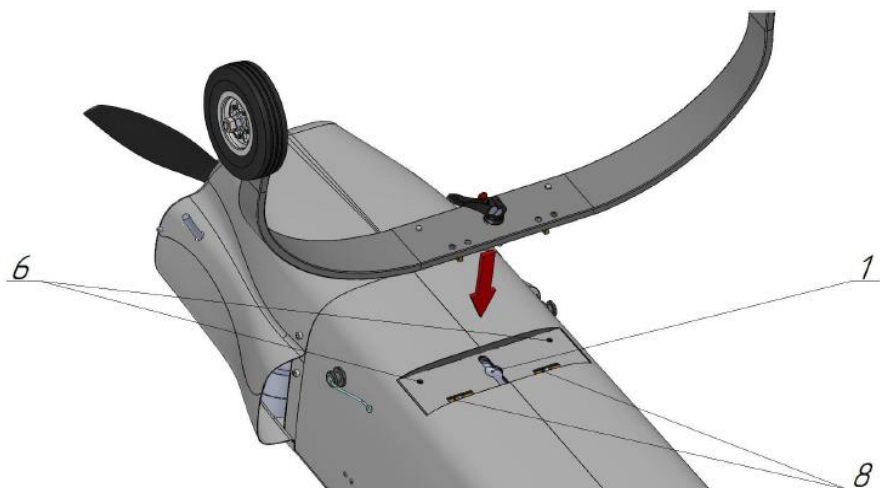


Fig. 3

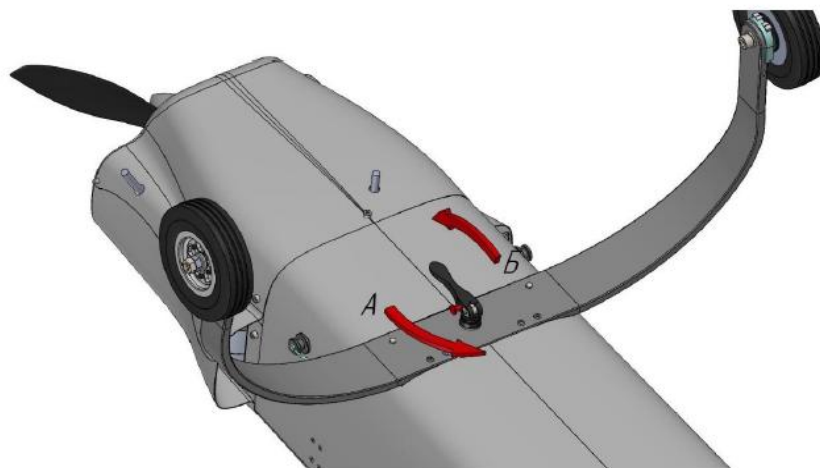


Fig. 4

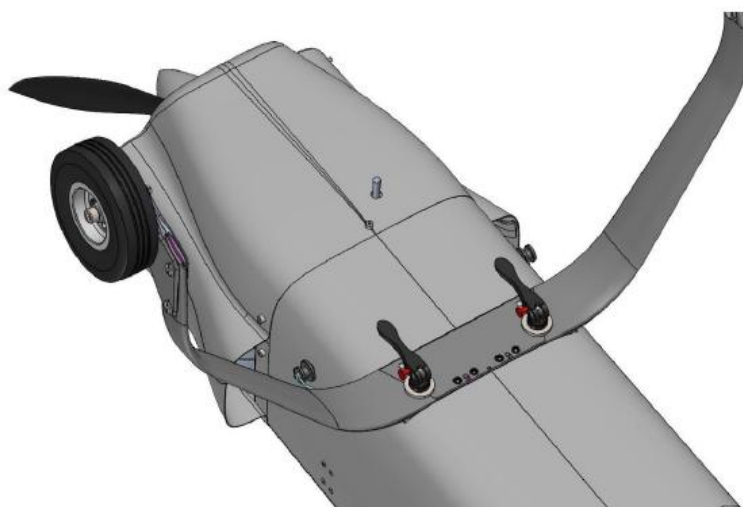


Fig. 5



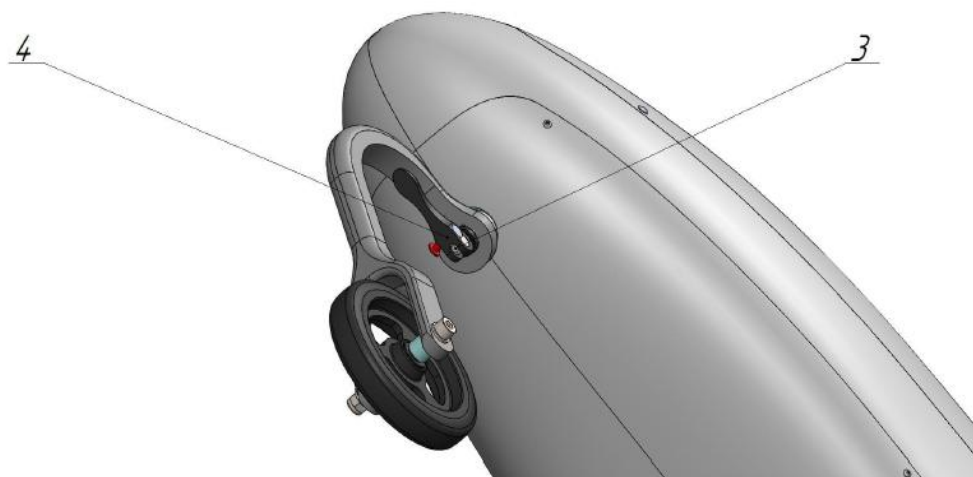


Fig. 6