



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81373** (13) **U**
(51) МПК
B64C 39/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

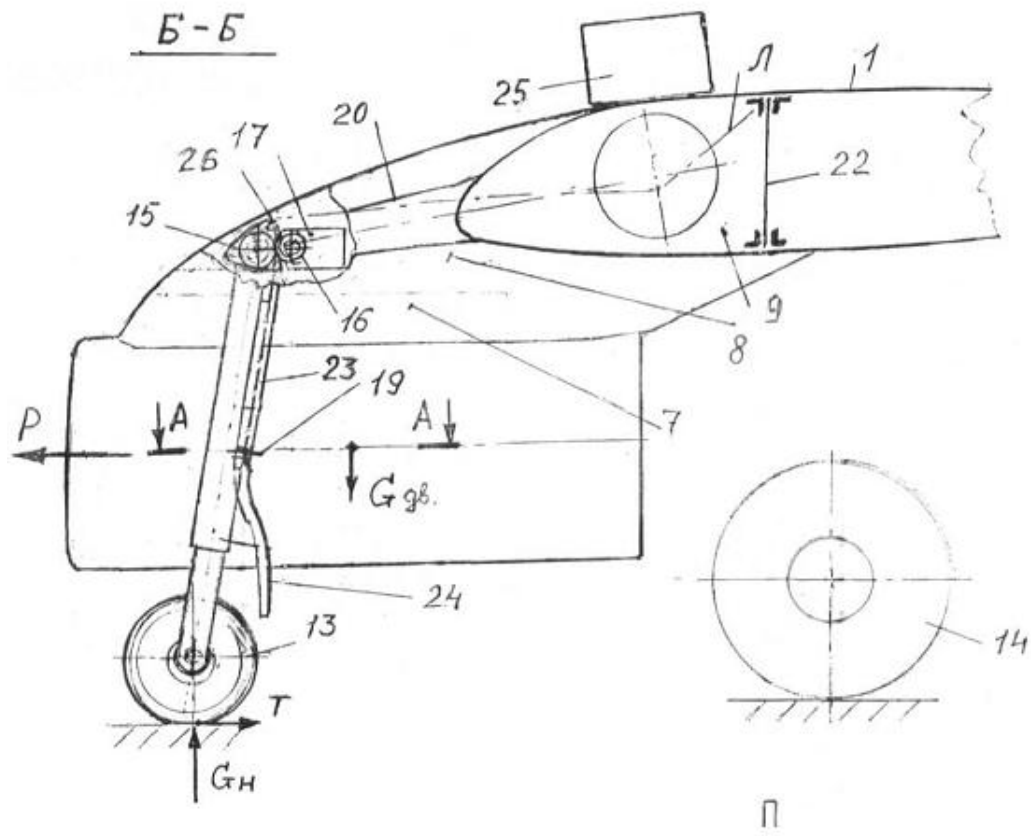
(21) Номер заявки: u 2013 00901	(72) Винахідник(и): Харченко Володимир Петрович (UA), Священко Юрій Іванович (UA), Корченко В'ячеслав Павлович (UA), Пасічник Віктор Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.01.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2013, Бюл.№ 12	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)

(54) БЕЗПІЛОТНИЙ ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ

(57) Реферат:

Безпілотний літальний апарат має крило з лонжеронами і нервюрами, включаючи нервюри навіски, двигун, встановлений спереду та нижче крила на пілоні, скріплений з нервюрами навіски, колісне шасі, що прибирається, з передньою стійкою, жорстко зв'язаною з кінцем привідного вала, що розміщено поперек пілона у шарнірах. Привідний вал цим кінцем встановлено по посадці ковзання в шарнірі, розміщеному на одній стороні пілона, а на іншій стороні пілона встановлена опора-гайка, у яку входить вільний кінець цього вала з відповідним різьбленням на ньому.

UA 81373 U



Фиг. 4

Корисна модель належить до галузі авіації й може бути використана у конструкції літальних апаратів (ЛА), зокрема безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з турбореактивним двигуном (ТРД).

Відомий ЛА, в якому ТРД розміщені під крилом і дещо попереду нього на пілоні (див. ЛА В-747, Полная энциклопедия мировой авиации, изд. «Федоров» 1997. - С. 171). Подібне розміщення ТРД є оптимальним для дозвукових літаків з точки зору аеродинаміки, вагової віддачі, зручності обслуговування та компоновання.

Для ЛА типу «літаюче крило» великого подовження з ТРД таке розміщення двигуна не застосовувалось через питання розміщення переднього колеса та стійки. В подібному ЛА, зазвичай, ТРД розміщують над крилом (див. ЛА В-2А, Полная энциклопедия мировой авиации, изд. «Федоров» 1997. - С. 706).

Відомий тридвигуневий реактивний пасажирський літак «Трайдент» 2Е (див. там же с. 512). Передня стійка з колесами у нього зміщена від площини симетрії літака в бік з міркувань конструкції.

Відомий ЛА А-10 (там же с. 386). Із-за розміщення у носі ЛА гармати переднє шасі у нього також зміщено в бік.

Відомий безпілотний літальний апарат (БПЛА) з триопорним шасі з носовим колесом, з одним турбореактивним двигуном, встановленим на пілоні під крилом та спереду нього (пат. 73710, з. У 2012 12608). Така компоновка двигуна є оптимальною з урахуванням аеродинаміки БПЛА.

Випущене переднє колесо розміщується в такому БПЛА під носовою частиною двигуна. Передню стійку шасі закріплено на привідному валу, встановленому в носовій частині цього пілона поперек пілона.

Бокові площини пілона навіски двигуна переходять у нервюри крила - вони лежать в їх площинах. У польоті колесо ховається в крилі. Стійка та колесо при вбиранні рухаються вперед, вгору, назад. Колесо при цьому проходить спереду і збоку вхідного отвору двигуна, поряд з ним. Слід зауважити, що при прибиранні носового колеса, крива частина носової стійки ховається в боковому напльві вздовж пілона перед носком крила. При цьому дзеркально виконаний другий наплив з іншого боку пілона для запобігання моменту рискання БПЛА.

Додаткові напливи такої форми, збільшуючи омивну площу БПЛА, роблять негативний вплив на аеродинамічну якість БПЛА.

Технічна задача, на яку спрямовано корисну модель - підвищення аеродинамічної якості БПЛА.

Для вирішення цієї задачі у безпілотному літальному апараті, що має крило з лонжеронами і нервюрами, включаючи нервюри навіски, двигун, встановлений спереду та нижче крила на пілоні, скріплений з нервюрами навіски, колісне шасі, що прибирається, з передньою стійкою, жорстко зв'язаною з кінцем привідного вала, що розміщено поперек пілона у шарнірах, згідно з корисною моделлю, привідний вал цим кінцем встановлено по посадці ковзання в шарнірі, розміщеному на одній стороні пілона, а на іншій стороні пілона встановлена опора-гайка, у яку входить вільний кінець цього вала з відповідним різьбленням на ньому.

На фіг. 1 - БПЛА на вигляді зверху. На фіг. 2 - БПЛА на вигляді спереду. На фіг. 3 - вигляд зверху на наплив на пілоні. На фіг. 4 - переріз Б-Б с фіг. 1 (М 1:10) і схема діючих на пілон сил, де:

Р - сила тяги двигуна;

Г_{дв} - сила ваги двигуна;

G_н - вертикальна складова реакції землі на колесо;

T - горизонтальна складова реакції землі на колесо.

На фіг. 5 - Переріз А-А з фіг. 4.

На фіг. 6 - Вигляд спереду на випущену носову стійку шасі.

Х, У, Z - відповідно подовжена, вертикальна та поперечна осі БПЛА.

БПЛА містить крило 1, виконане по дволонжеронній схемі з невеликою стрілоподібністю, оперення 2 на двох хвостових балках 3, встановлених на крилі за вантажними відсіками 4, де розміщується корисний вантаж і обладнання БПЛА.

Спереду-знизу крила 1 на пілоні 5 встановлено двигун 6.

Пілон 5 складається з двох частин - нижньої пілонної частини 7, що встановлена на двигуні та уміщає в себе обладнання двигуна і, з'єднаної з нею вузлами кріплення, верхньої частини 8, котра фактично є продовженням вперед силових нервюр навіски 9 крила по обидві сторони пілона. Попереду верхньої частини пілона, крізь неї проходить вал 10, котрий біля своїх кінців шарнірно пов'язаний із стінками пілона. При цьому один кінець вала 10 проходить по посадці ковзання через шарнірний вузол у стінці пілона і на цьому кінці жорстко через з'єднувальний

вузол 11 з'єднаний зі стійкою 12, що несе переднє колесо 13. Основні колеса 14 встановлені на задньому лонжероні крила. Вал 10 розміщено в горизонтальній площині з обертом відносно поперечної осі Z на кут $\beta=3^\circ$ своїм виступаючим з пілона кінцем з вузлом навіски 11 стійки 12.

Права нервюра приймає основне вертикальне навантаження від двигуна, а ліва виконана заниженою (по лінії Л, фіг. 4) і разом з правою сприймає навантаження від двигуна.

Обладнання двигуна 6 розміщено над його циліндричним корпусом в нижній пілонній частині 7 двигуна 6, що входить в загальне тіло пілона 5. З боків нижньої пілонної частини 7 є вузли навіски (не показано) двигуна. Вони з'єднуються на болтах з відповідними вузлами біля стінок основної частини пілона 5, силова частина яких - це передня частина нервюр навіски, виходить за контур крила 1.

На валу 10 виконана зубчаста шестірня 15 з зубчастим сектором у 260° . Вона у зачепленні з більш ширшою ведучою шестірнею 16 привода 17.

Збоку на корпусі 18 двигуна встановлена упора 19. На корпусі 18 двигуна до упори 19 виконано підсилення у вигляді накладки на цю поверхню (не показано). Збоку верхньої частини 8 пілона виконаний наплив 20, куди прибирається стійка 12.

Після зльоту БПЛА основні колеса шасі прибираються назад за вантажні відсіки 4 в хвостові балки 3. Передня стійка прибирається приводом 17 через зубчасту передачу шестерень 16 і 15 обертанням вала 10. При цьому колесо 13 рухається спочатку вперед вверх, потім назад і вниз та прибирається у нішу 21 носової частини центроплану крила, між нервюрами 9 навіски пілона, перед переднім лонжероном 22. Вирізи в обшивці зверху закриваються стулкою 23 і стулкою 24, які кріпляться на стійці 12.

Додаткова стулка 25, шарнірно встановлена на крилі у напрямку польоту і кінематично зв'язана зі стійкою 12 (не показано), закриває ділянку ніші 21 над колесом 13.

Коли з однієї сторони вал 10 розташований в стінці пілона шарнірно і по ковзному садінню, то на вільному кінці вала виконана прямокутна різьба з крупним кроком, і цей кінець вала вставлений в закріплену на іншій стороні пілона опору-гайку 26. Тому при обертанні вал 10 рухається також в осьовому напрямку (разом з носовою стійкою, 12).

Крок різьби підібраний так, що при повороті вала на 250° він одночасно зсувається по осі (Z) на півширини носового колеса. Цей фактор і невеликий кут $\beta=3^\circ$ забезпечують попадання носового колеса в нішу 21, а також дають можливість виконати більш розпрямлену стійку 12.

Випуск шасі відбувається у зворотному порядку. При цьому передня стійка 12 повертається до її притиснення до підпори 19. Паз в підпорі 19 фіксує стійку 12 від переміщень. При цьому складова T реакції на землю від носового колеса на порядок менша сили тяги двигуна P, тобто шестерні 15 та 17, вал 10 і елементи їх кріплення на пілоні 5 розвантажуються завдяки встановленню підпори 19.

Руління БПЛА на землі здійснюється диференційним підгальмуванням основних коліс 14.

Даний БПЛА розроблено в НАУ під вітчизняний турбореактивний двигун "Мотор - Січ" МС - 400 з тягою 400 кГ, котрий має високі протипомпажні характеристики. Рух колеса спереду і збоку входного отвору ТРД МС - 400 відбувається за інтервал часу менше 1 секунди. Порухення потоку біля вхідного отвору ТРД МС - 400 від колеса діаметром 250 мм за цей час не призведе до помпажу цього двигуна. За рахунок введення кута $\beta=3^\circ$ переднє колесо при оберті стійки 12 та руху колеса перед двигуном відходить від площини симетрії БПЛА та двигуна далі, тобто стоянкове положення колеса.

Це зменшує вплив на вхідний у двигун потік, дозволяє більш компактно прибирати стійку з колесом.

Розроблене технічне рішення дозволило втричі зменшити наплив збоку пілона перед крилом порівняно з варіантом БПЛА по пат. 73710 і вдвічі в порівнянні з варіантом по з U 12608.

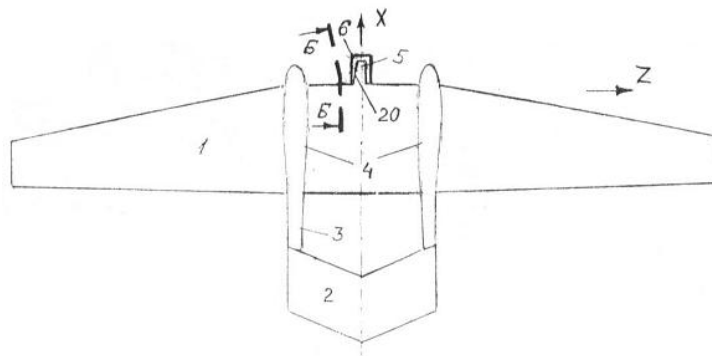
Як показали дослідження, зважаючи на невеликі розміри цього напливу, відпадає необхідність виконувати симетричний наплив з іншого боку пілона, так як його вплив на колійну стійкість БПЛА даної схеми незначно.

Розроблене технічне рішення зменшує площу змочуваної поверхні БПЛА, підвищує його аеродинамічну якість.

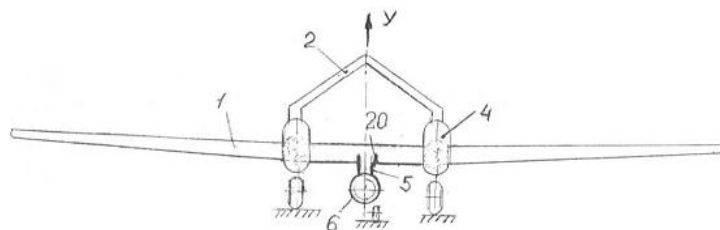
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Безпілотний літальний апарат, що має крило з лонжеронами і нервюрами, включаючи нервюри навіски, двигун, встановлений спереду та нижче крила на пілоні, скріплений з нервюрами навіски, колісне шасі, що прибирається, з передньою стійкою, жорстко зв'язаною з кінцем привідного вала, що розміщено поперек пілона у шарнірах, який **відрізняється** тим, що

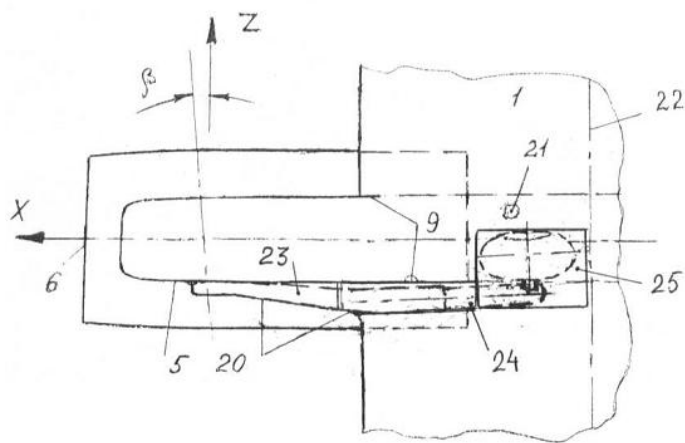
привідний вал цим кінцем встановлено по посадці ковзання в шарнірі, розміщеному на одній стороні пілона, а на іншій стороні пілона встановлена опора-гайка, у яку входить вільний кінець цього вала з відповідним різьбленням на ньому.



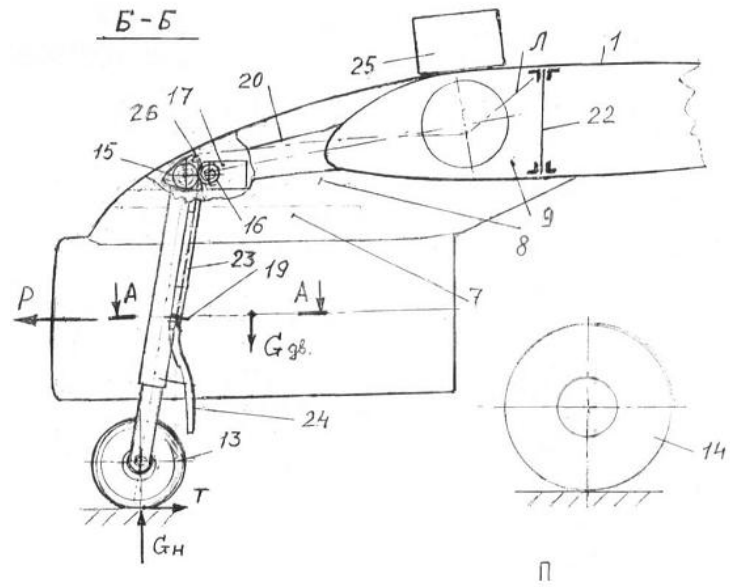
Фиг. 1



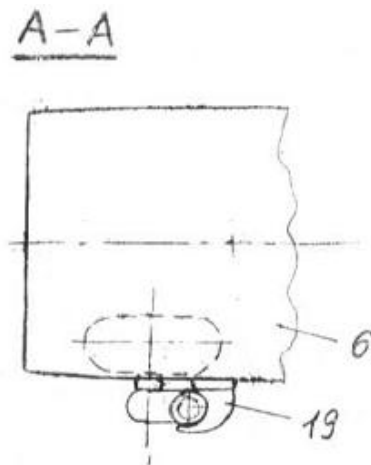
Фиг. 2



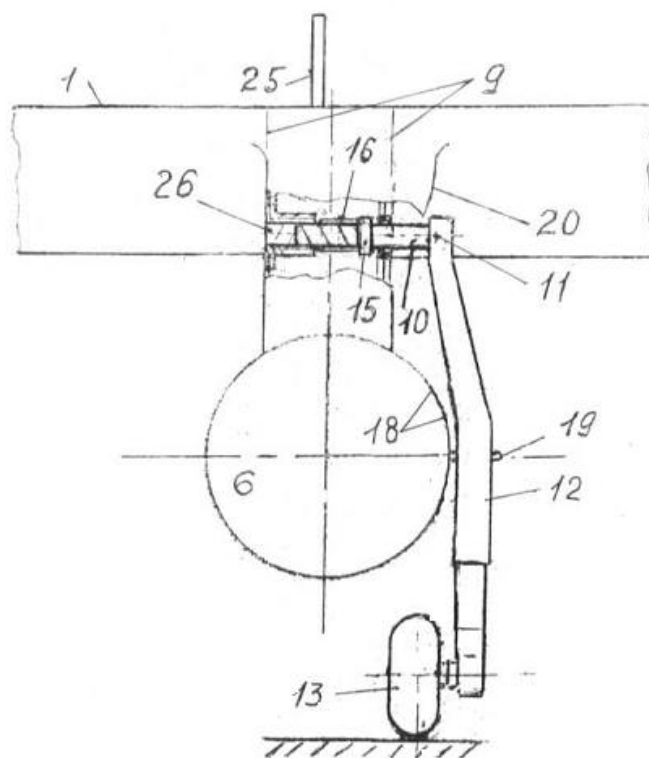
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601