

Приложение на безпилотен летящ апарат за контрол на корабоплаването по река Дунав

Камен Иванов, Асен Асенов, Иван Белоев

An Application of flying remote-controlled machine for control of Danube River navigation: In this paper is done a test to determine the feasibility of unmanned flying machine "drone" for vessel traffic monitoring and control on the Danube by the Executive Agency Maritime Administration. The results shown that the machine can be used in good weather without strong wind, rain, snow and thick fog for real-time monitoring and control of berths, the position of the vessels in the fairway of the Danube River and their maximum draft.

Key words: *flying remote-controlled platform, Inland Waterway, Danube River, monitoring and control*

ВЪВЕДЕНИЕ

Корабоплаването в световен мащаб се разделя на два вида. Корабоплаване по морета и океани и такова по вътрешните водни пътища. Вътрешните водни пътища обхващат реките с техните канали и езерата. При извършването на превози на товари и пътници, по вътрешните водни пътища, отделните държави са създали специални органи, които да следят и контролират тази дейност. Това се налага с цел осигуряване на безопасност и ефективност на корабоплаването по вътрешните водни пътища. На този етап Р. България извършва такова корабоплаване по река Дунав, която се явява северна граница с Р. Румъния и позволява вътрешни международни превози. Поради това, че реката е с ширина от 450 m при остров Белене и до 1000 m в района на пристанище Русе, и дължина от 471 km, в българския участък се налага при извършването на наблюдение на работата на корабите, контролните компетентни органи да се доближават на разстояние, което да предостави необходимата видимост. [5].

В Р. България контролни органи са Изпълнителна агенция „Морска администрация“ (ИАМА), чрез дирекциите „Речен надзор“ в Русе и Лом и Главна дирекция Гранична полиция (РДГП), чрез гранично полицейските катери на РДГП-Русе.

ИАМА осъществява дейностите по търсене и спасяване в българския морски отговорен район за търсене и спасяване и във вътрешните водни пътища на Република България, чрез Главна дирекция "Аварийно-спасителна дейност" с местонахождение във Варна и с териториални звена в Бургас и Русе. ИАМА организира изготвянето на национален план за борба с нефтени разливи, както и на областни планове за борба с нефтени разливи, участва в изготвянето на областните планове за защита при бедствия на областите, чиято територия включва части от крайбрежието на р. Дунав. Подпомага областните управители на областите, чиято територия включва части от крайбрежието на Черно море или р. Дунав, при прилагане на мерките, предвидени в съответния областен план за защита при бедствия.

В практиката през последните години се използват за превоз на леки пратки и наблюдение безпилотни летателни апарати, задвижвани с електрическа енергия [1]. Тези апарати, според създадения в град Русе клъстер „Автономна платформа за граждански въздушни услуги“ се наричат безпилотни летящи платформи „дронове“ [3]. Такива решения се предлагат и в сферата на наблюдението и контрола на корабите по вътрешните водни пътища и състоянието на критичните участъци на реките с дълбочина под 2,5 m. Това е възможно, понеже безпилотните летателни апарати „Дрон“ имат автономен режим на полет 5-6 km, максимална височина 120 m, товароносимост 0,3 - 1,2 kg и притежават камера с висока разделителна способност – 4K, която може да прави филмов запис и да показва изображението в

реално време [2]. Цената на апаратите започва от 3000 лв. Използването им от компетентните държавни органи е целесъобразно в предвид високото качество на картината, която те предоставят, ниските експлоатационни разходи, както и малкото време за готовност, което е характерно за тях. Друго незаменяемо предимство при провеждане на спасителни операции по река Дунав е работата им в задимени и токсични среди, предизвикани от горенето на опасните вещества, които се превозват по вътрешните водни пътища на Р. България и по специално по река Дунав.

ИЗЛОЖЕНИЕ

І. Приложение на безпилотен летящ апарат „Дрон“ в операции по търсене и спасяване на хора по река Дунав.

Някои европейски държави като Швеция, Великобритания и Франция разработват концепции за използването на безпилотен летящ апарат в операциите по откриване на бедстващи екипажи на кораби, (фиг.1). Възможностите на тези платформи дават голяма перспектива за включването им като един надежден и не изискващ голям ресурс помощник при операциите по търсене и спасяване във вътрешните водни пътища.

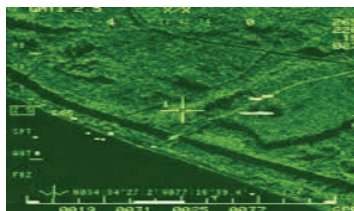


фиг.1. Приложение на безпилотен летящ апарат при спасителни операции

С помощта на монтираните на апаратите качествени камери с висока резолюция, може да се получава реална картина за ситуации, протичащи на сравнително голяма отдалеченост от брега в рамките до 2 - 3 km. Това се отнася, както през деня (фиг.2а), така и през нощта (фиг.2б) и при лоши метеорологични условия. Друго предимство е „минутната“ му готовност за пускане в експлоатация, което в критични ситуации е безценно. Има вече и специално проектирани апарати за транспорт на спасителни средства по известни координати на бедстващи хора (фиг.1).



а)



б)

фиг.2. Използване на летящия апарат: а) през деня; б) през нощта

Картината, която предава камерата на апарата при аварийно-спасителните операции позволява на спасителите да реагират адекватно и с необходимата точност и екипировка. При нужда летящият апарат може да доставя живото-

спасителни медикаменти и консумативи на бедстващи хора, както на борда на корабите, така и на не оборудваните брегове на островите.

II. Приложение на безпилотен летящ апарат от Изпълнителна агенция „Морска администрация“ за наблюдение и контрол на корабите, плаващи по река Дунав и опазване чистотата на водите.

В Р. България контролът на корабоплаването се изпълнява от Изпълнителна агенция „Морска администрация“ чрез нейните дирекции „Речен надзор“, разположени в градовете Русе и Лом. За целта се използват високоскоростни патрулни катери (фиг. 3), с които се движат по реката и достигат до контролираните обекти.

Това води до натрупването на сериозни разходи от органите на речния надзор при изпълнение на функционалните им задължения. Като се има в предвид, че почти всеки ден, особено при ниски водни стоежи има засядане на кораби или части от състава им на праговете по река Дунав, трябва да се отбележи големият преход, който катерите трябва да извършват ежедневно. При рутинен обход на котвени стоянки в акваторията на пристанище Русе се изминават около 40 km. Катерът е с два двигателя с обща мощност 500 к.с., и скорост на движение от 55 km/h. Разходът само за гориво на катера е средно по 2 l/km, което при средна цена от 2,15 лв./литър е общо около 172 лв. на ден.

Намаляването на тези разходи може да се постигне чрез използване на дистанционно управляеми летателни апарати. Особено рационално и ефективно ще бъде използването им в районите с наличието на критични дълбочини в прагове на р. Дунав при ниски водни стоежи през летните и есенни периоди на годината.

Само за няколко минути операторът на „дрон“ може да получи реална информация за струпването на кораби в критичните участъци и да предаде информация за нарушителите, преминаващи праговете участъци с газене на плавателните съдове над определеното от капитана на пристанище Русе или Лом, което може да доведе до засядане и блокиране на корабоплаването.

Самото наличие на наблюдаващ апарат във въздуха може да действа дисциплиниращо, особено за корабоводителите с липсващ или изключили умишлено своя транспондер на автоматичната разпознаваща система (Automatic Identification System - AIS transceiver). Тази форма на контрол може да запълни празнотата, която има в момента българската речна



Фиг.3. Патрулен катер „Пристис-1“ на Дирекция „Речен надзор“- Русе



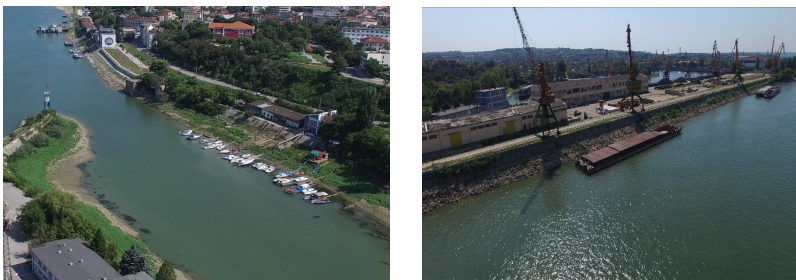
Фиг. 4. Общ вид на летящия апарат на Русенския университет

информационна система - BULRIS, а именно невидимите за системата кораби, поради неработещ AIS транспондер на кораба. Това важи с пълна сила и за малките кораби, плаващи по фарватера на реката или извън него.

Лаборатория на катедра Транспорт на Русенския университет разполага с летящ апарат Фантом 2, управляван безпилотно от разстояние по географски координати, (фиг. 4), [3].

Неговите характеристики са следните: тегло 1,2 kg; товароносимост до 300 g; максимална скорост до 15 m/s; време за автономен полет 25 min. Апаратът има 4 електромотора, които се захранват от литиево йонна батерия 5200 mAh, с работно напрежение 11,1 V. Работи от минус 10 °C до плюс 50°C и консумира 5,6 W. Максимален ъгъл на полета 35 градуса. Максимална височина 120 m. Цената на апарата е 2 000 евро. За заснемане използва HD камера Go Pro Hero 4. Прави 30 снимки в секунда, при 12 MP. Видео филмът има следните настройки на формата: 4K(16:9)15fps; 2.7K(16:9)30fps; 1440p48fps; 1080p(16:9)60fps; 960p100fps; и 720p120fps, [4]. Информацията се записва на микро SD карта 4 GB. Камерата е водоустойчива до 40 m и работи с литиево-йонна батерия 1160mAh. Операционната система започва с Microsoft Windows® Vista, 7 и следваща версия.

С този летящ апарат е извършено наблюдение и видео заснемане на котвени стоянки на река Дунав край град Русе, с цел проверка дали се спазват габаритите на указаните за закотвяне места по българския бряг на река Дунав, (фиг.5).



Фиг.5. Котвени стоянки, снимани с безпилотен летящ апарат

Заснемането е извършено с „дрон“ от височина 50 m, през месец септември, 2015 г. Получените данни показват, че корабите заемат предвидените за целта котвени стоянки на река Дунав, край град Русе и не са спрени в нарушение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безпилотните летателни средства с дистанционно управление имат своето място в дейността на компетентните контролни органи на Р. България в сферата на вътрешните водни пътища. До момента тази дейност се изпълнява с помощта на патрулни катери на Дирекция „Речен надзор“ Русе и Лом, които изискват значителен финансов и материален ресурс за обезпечаване на дейността си. В резултат на направеното изследване е установено, че при хубаво време, без валежи и ветрове и плюсови температури, наблюдението на котвените стоянки, местоположението на корабите в реката и тяхното газене, определено по фарватера, може да се извърши с безпилотен летящ апарат, при което да се намалят транспортните разходи и ангажирането на плавателен съд (катер).

В бъдеще работата може да бъде продължена, като се направят изследвания за използването на безпилотен летящ апарат с дистанционно управление за извършване на контрол и наблюдение при оперативната дейност на органите на Главна дирекция Гранична полиция и Агенция Митници.

Докладът отразява резултати от работата по проект No 2015 - ФТ - 3, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Asenov A., V. Pencheva, I. Beloev. A comparative research of alternative means of the goods transportation in small batches in the modern city. Katowice, Poland.2015

[2] User Manual Phantom 2. V1.4 DJI. 2014. http://download.dji-innovations.com/downloads/phantom_2/en/PHANTOM2_User_Manual_v1.4_en.pdf.

[3] Страница на клъстър „Автономна платформа за граждански въздушни услуги“. 2014, <http://apcas.bg/>

[4] Страница на камерата Go Pro Hero 4.
<http://www.goprobg.com/product/270/gopro-hero4-silver-edition.html>

[5] Устройствен правилник на Изпълнителна агенция „Морска администрация“, София. 2015.

За контакти:

к.в.п. инж. Камен Жеков Иванов, Изпълнителна агенция Морска администрация, началник отдел "Аварийно-спасителна дейност - р. Дунав" тел. 082-815 841, e-mail: kamen.ivanov@marad.bg

Доц. д-р инж. Асен Цветанов Асенов, Катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 605, e-mail: asasenov@uni-ruse.bg

Ас. инж. Иван Христов Белоев, Катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082-888 605, e-mail: ibeloev@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.