

## **ПРЕРАБОТВАНЕ НА ЕДНОЦИЛИНДРОВ ДВУТАКТОВ ДВИГАТЕЛ В ДВУЦИЛИНДРОВ ТИП „БОКСЕР“**

**Мартин Златков, Росен Стаменов, Мариан Мутафчиев**  
[dj\\_marti79@mail.bg](mailto:dj_marti79@mail.bg), [roni81520@gmail.com](mailto:roni81520@gmail.com), [marian\\_mutafchiev@abv.bg](mailto:marian_mutafchiev@abv.bg)

**ВТУ "Тодор Каблешков",  
ул. "Гео Милев" № 158, София  
БЪЛГАРИЯ**

**Ключови думи:** *Двухтактов, двуцилиндров, едноцилиндров, двигател тип боксер, вътрешно горене, запалване, искра, свец, компресия, гориво, ДВГ.*

**Резюме:** *Актуалността на темата се обуславя от факта, че се унифицира нова конструкция със съществуващи детайли – цилиндър, цилиндрова глава, мотовилка, бутална група. Това позволява бързото създаване на нова конструкция двигател с различни показатели при значително по-ниска себестойност на разработката на пробния образец.*

*В доклада е показан начин за обединяване на два цилиндъра от едноцилиндров двухтактов двигател в двуцилиндров тип боксер [1]. Боксерният двигател се намира в по-благоприятно вибрационно състояние поради противоположното движение на буталата. Описани са основните особености и техники, които трябва да бъдат спазени за да се получи успешна конверсия. Описани са предимства и недостатъци свързани с работата на така получената конструкция. Показан е начинът, по който е осъществена електрическата част на запалителната система. Предложени са мерки за подобряване на работата на двигателя и горивния процес. Крайната цел на разработката е опит да бъдат надхвърлени двукратно техническите параметри на едноцилиндровия двигател. Конверсията е значително по-евтина от фабричните такива и е предвидена за вграждане в действащ спортен авиомодел. Показан общ вид на модифицираният картер, който прави възможно съединяването на двата цилиндъра и реализирането на идеята. Снимков материал показва нагледно стъпка по стъпка изпълнението на конверсията. Описани са предимствата и недостатъците при използваните практически новаторски решения.*

### **Увод.**

Във авиомоделизма от съществено значение е теглото на всички елементи. Поради тази причина обединяването на два двигателя в общ корпус намалява теглото на агрегата, като едновременно с това мощността е повече в сравнение с два отделни двигателя. Допълнително повишаване на мощността се получава и поради елиминирането на доста от детайлите (лагери, семеринги и др). Поставянето на еднопосочен клапан с карбонови пластини преди карбуратора допълнително подобрява параметрите на двигателя.

## 1. Колянов вал

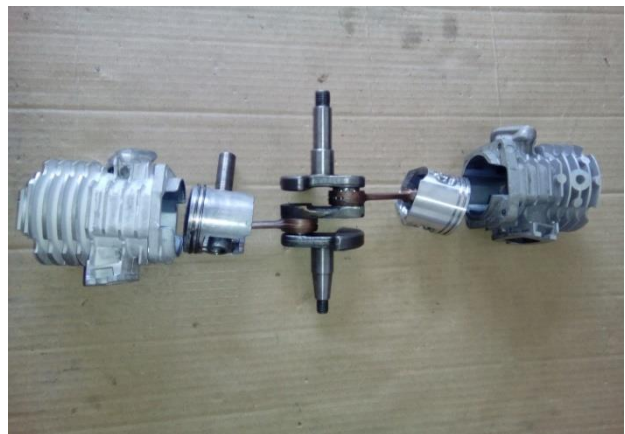


фиг. 1 модифициран колянов вал заедно с мотовилките

че основните лагери са само два, поради което сглобката трябва да бъде направена с голяма стегнатост. При някои типове фабрични конструкции се наблюдава изпускане и разместване на сглобката. На фиг. 2 е показан общият вид на коляно мотовилковия механизъм и цилиндрите които са готови за сглобяване.

Коляновият вал на боксерният двигател е направен от два колянови вала от едноцилиндрови двигатели. Първият е отрязан преди, а вторият – след мотовилковия лагер. С микрометър е намерена точната позиция, след което е пробит отвор за свързване на двата детайла, които в последствие са съединени, чрез напречна пресова сглобка (фиг. 1). Двата мотовилкови лагера са разположени на 180 градуса един спрямо друг (фиг. 1).

Недостатък на този тип колянов вал е,



фиг. 2 Общ вид на коляно мотовилковия механизъм и цилиндрите готови за сглобяване

## 2. Картерен блок

Тялото на картерния блок е изработено чрез фрезование и струговане от калибрирана дуралуминиева сплав със съдържание на силиций и магнезий (фиг. 3). Състои се от две части, които се центроват с жлеб и се съединяват с болтове. Леглата на основните лагери са струговани, а от външните страни са предвидени легла за семеринги (Фиг. 4).



фиг. 3 Тялото на картерния блок



фиг. 4 Лагерни легла на картерния блок



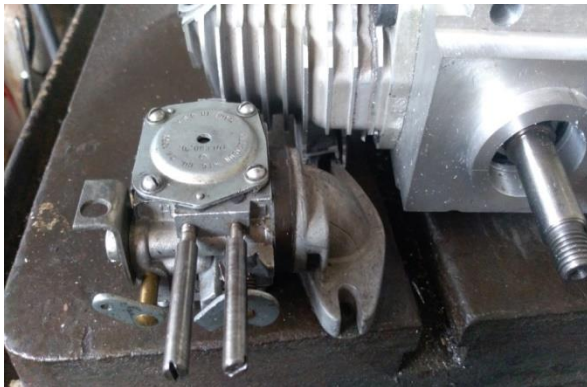
Отворите на цилиндрите са фрезовани, като цилиндъра се закрепва с болтове. От горната страна (Фиг. 5) е фрезован отвор за пълнене с гориво-въздушна смес, който е преграден с еднопосочен пластинчат клапан с карбонови пластини (Фиг. 4), върху който се монтира карбуратора. Стените на картерния блок се изтъняват максимално с цел олекотяване на конструкцията (Фиг. 4 и 5). На него се пробиват отвори за закрепване към рама или шаси;



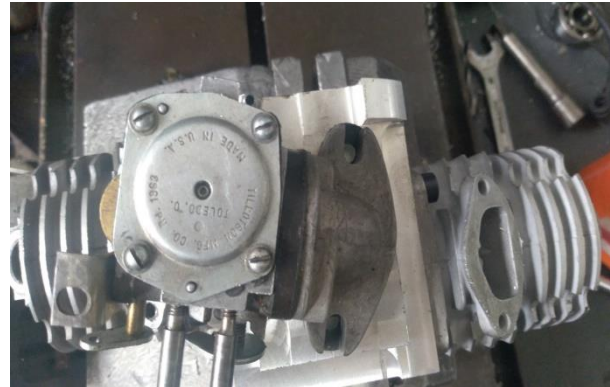
фиг. 5 Отвор на картерния блок за монтиране на карбуратор и бъдещото място на пластинчатия клапан

### 3. Карбуратор

Ще бъде използван карбуратор „мембранен тип“ (без поплавова камера) от моторен трион *Shill* (Фиг. 6 и 7). Това е необходимо поради факта, че се предвижда боксерът да бъде монтиран на авиомодел. Марката и моделът на карбуратора се виждат на снимката на фиг. 7.



фиг. 6 Общ вид на карбуратора



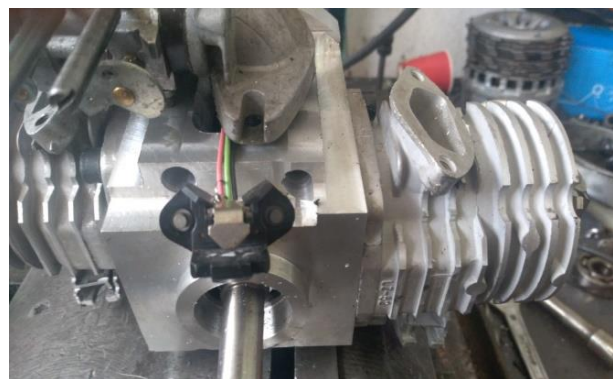
фиг. 7 Марка и модел на карбуратора

### 4. Запалване

Запалването се захранва от литиево-полимерна батерия 7,2V (фиг. 8). 5 волтов датчик на хол отчита позицията на колянвия вал (фиг. 9) [2][3]. В точния момент подава управляващ сигнал на комутатор, който разрешава управляващия сигнал да захрани бобината (фиг. 8). Двата края на бобината са свързани на двата електрода на свещите, които са на общ корпус.



фиг. 8. Електронно запалване и батерийно



фиг. 9. Датчик на „Хол“

## Заклучение

### Предимства:

- Постига се почти пълно уравнивяване на инерционните сили предизвикани от възвратно-постъпателно движещи се маси;
- Увеличаване специфичната мощност на двигателя – почти двойно;
- Подобрена е системата за продухване на двигателя.

### Недостатъци:

- Получава се два пъти по-голяма неравномерност на въртящия момент поради едновременната работа на двата цилиндъра;

[1][https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD\\_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB)

[2] [https://www.overmind-auto.com/index.php?route=product/product&product\\_id=1009](https://www.overmind-auto.com/index.php?route=product/product&product_id=1009)

[3][https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA%D0%BD%D0%B0\\_%D0%A5%D0%BE%D0%BB](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA%D0%BD%D0%B0_%D0%A5%D0%BE%D0%BB)

## PROCESSING OF ONE-CYLINDER ENGINE IN TWO-CYLINDER BOXER TYPE

**Martin Zlatkov, Rosen Stamenov, Marian Mutafchiev**  
dj\_marti79@mail.bg, roni81520@gmail.com, marian\_mutafchiev@abv.bg

*Todor Kableshkov University of Transport,  
Sofia, 1574, ul. "Geo Milev" 158  
BULGARIA*

**Key words:** *Conversion, two-stroke, two-cylinder, single cylinder, boxer, engine, internal combustion, ignition, spark, boxer type, compression, fuel, IEC.*

**Abstract:** *The actuality of the subject is determined by the fact that a new structure is unified with existing parts - cylinder, cylinder head, flywheel, piston group. This allows the rapid creation of a new engine construction with different performance at a significantly lower cost of development of the sample.*

*The report shows a way to unite two cylinders of a single-cylinder two-stroke engine into a two-cylinder boxer. The boxer motor is in a more favorable vibration state due to the opposite movement of the pistons. Described are the main features and techniques that need to be met in order to achieve successful conversion. Advantages and disadvantages related to the operation of the construction thus obtained are described. The way the electrical part of the ignition system is performed is shown. Measures are proposed to improve engine performance and combustion process. The ultimate goal of the development is to try to double the technical parameters of the single-cylinder engine. The conversion is significantly cheaper than the factory ones and is intended for embedding in an active sports model. There is a drawing of the modified crankcase that makes it possible to join the two cylinder blocks and implement the boxer conversion. Photo Material shows a step-by-step conversion of the conversion. Kinematic flow patterns are given during the operation of the two-cylinder boxer engine. Described are the advantages and disadvantages of using practical, innovative solutions.*