

**МОДЕРНИЗИРАНЕ НА КОЛЕСНИ БРОНИРАНИ БОЙНИ МАШИНИ ЗА
ПОДОБРЯВАНЕ НА ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ И ЕКОЛОГИЧНИ
ПОКАЗАТЕЛИ**

Павлин Козарски, Николай Христов

*1504, гр.София, бул."Евлоги Георгиев" 82, Военна академия „Г.С.Раковски”
тел. (+359 2) 92 26613, факс (+359 2) 944 16 57, e-mail: pkozarski@dir.bg*

модернизация, колесна, бронирана, бойна, машина

Разгледани са проблемите свързани с модернизацията на колесни бронирани бойни машини и подходите за нейната реализация. Направен е анализ на възможностите за замяна на бензиновите двигатели с дизелов, отговарящ на съвременните екологични изисквания и необходимите изменения в трансмисията на машината.

Дизелов двигател отговарящ на изискванията на екостандарт ЕВРО-3, автоматична петстепенна скоростна кутия, мултипликатор със система за дистанционно управление, хидросистема (хидравличена аксиално-буталена помпа с двигател) с дистанционно управление за задвижване на водогребния винт и лебедката, охладителен блок с хидродвигател за задвижване на вентилатора.

Оценена е възможността за извършване на десантиране на личен състав под прикритието на корпуса на машината.

Модернизацията на силовата установка на БТР 60ПБ е основният проблем, който трябваше да се реши при модернизацията на колесните бронетранспортъри. Бронетранспортърът БТР-60ПБ е бойна, бронирана, плаваща машина с колесна формула 8x8, въоръжена с 14,5^{mm} картечница КПВТ и сдвоена с нея 7,62^{mm} картечница ПКТ, разположени в куполната установка. Бронетранспортърът може да се движи по всички видове пътища и местности с или без път, независимо от състоянието им и да преодолява водни прегради без предварителна подготовка.

Тази машина има сравнително добра тактико-техническа характеристика, но без радикално изменение на силовата установка оставането ѝ на въоръжение е нецелесъобразно. А превъоръжаването на БА с нови машини изисква огромни финансови средства.

При модернизацията бяха заложили изисквания след реализацията на които машините ще са над средното техническо ниво за този клас машини.

Същността на модернизацията на БТР-60ПБ се състои в замяна на двата бензинови двигателя - ГАЗ 49А с един дизелов двигател, кинематично

свързване на трансмисията с двигателя и произтичащите от това промени в системите за управление и обслужване на двигателя и агрегатите от трансмисията. Основните агрегати и системи, които се заменят с нови или се модернизират са следните:

а) нов дизелов двигател с норми за димност и токсичност на изгорелите газове, не по-ниски от изискванията на EURO-2, окомплектован с автоматична предавателна кутия с дистанционно управление;

б) системи за пускане на двигателя при ниски температури на околната среда;

в) система за отопление и климатизация на десантното отделение;

г) трансмисионен блок - мултипликатор и две разпределителни кутии (щатни) - със система (нова) за дистанционно електро-пневматично управление;

д) система (нова) за хидрозадвигване на водогребния винт и лебедката с електро-хидравлично управление;

е) система (нова) за противопожарна защита с автоматично включване;

ж) система (модернизирана) за ядрена, химическа и бактериологична защита (ЯХБЗ) с филтро-вентилационна установка ФВУ-200;

з) система за маскировка - тип "Туча";

и) нови свързочни средства – цифрова радиостанция с GPS;

й) мерни и наблюдателни прибори - пасивен тип.

След проучване на възможните варианти за доставка и оценка на техническите параметри на предлаганите агрегати бяха доставени дизелов двигател и автоматична предавателна (скоростна) кутия. Техническите характеристики на приетите агрегати и на другите необходими комплектовки са дадени по-долу.

1. Моторен блок (дизелов двигател и автоматична скоростна кутия).

1.1. Дизелов двигател "Cummins", модел ISB^e250.30, редови, 6-цилиндров с работен обем 5,9л , с турбинно пълнене и междинно охлаждане на свежия въздух (интеркулер).

а) номинална мощност - 184 kW (250 кс) при 2500 min^{-1} на колянвия вал;

б) максимален въртящ момент - 950 Nm при $1200-1800 \text{ min}^{-1}$ на колянвия вал;

в) маса на зареден двигател - 470 kg;

г) габаритни размери: дължина - 1018 mm;

ширина - 740 mm;

височина - 847 mm.

д) специфична мощност - 0,397 kW/kg (0,54 ph/kg);

е) димност и токсичност на изгорелите газове - по нормите на EURO-3;

ж) комплектация на двигателя:

- компресор за сгъстен въздух с производителност над 460 l/min при противоналягане 0,7 MPa;

- стартер за първоначално пускане на двигателя;

- генератор – 24V, 90A;

- система за подгряване на свежия въздух и охлаждащата течност при ниски температури на околния въздух - минус 30°C;

- мобилен охладителен блок с хидрозадвигване на вентилатора;

- електронна система за управление на двигателя при всички режими на работа.

1.2. Петстепенна автоматична скоростна кутия "Allison", модел MD3060P, комплектована с торк-конвертор и планетарна скоростна кутия и отвод на мощност (PTO).

а) максимален входящ въртящ момент - 1085 Nm;

б) предавана максимална мощност - 213 kW (285 ph);

в) максимални входящи работни обороти - 2800 min^{-1} ;

- г) торк-конвертор (хидродинамична предавка) - модел ТС-417;
- д) предавателни отношения:
- I скорост - 3,487;
 - II скорост - 1,864;
 - III скорост - 1,409;
 - IV скорост - 1,000;
 - V скорост - 0,750;
 - Заден ход - 5,027;
- е) маса на заредена автоматична скоростна кутия (АСК) -261 кг;
- ж) електронно управление и дистанционно превключване на предавките от механик-водача (бутонно или с лост).

2. Трансмисионен блок.

- а) максимални входящи обороти - 2500 min^{-1} ;
- б) предавателно отношение на мултипликатора - $i_m = 0,909$;
- в) максимален входящ момент - 4000 Nm ;
- г) дистанционно (ново) електро-пневматично включване на управляващите мостове и на понижаващата предавка в разпределителните кутии;
- д) максимален изходящ момент от разпределителните кутии към карданните валове - 2000 Nm .

3. Хидравлична система за задвижване на водогребния винт и лебедката.

3.1. Хидравлична аксиално-бутална помпа, модел K60N-034 - един брой.

- а) максимални обороти при продължителна работа - 2300 min^{-1} ;
- б) работно налягане в системата - $31,3 \text{ MPa}$;
- в) работен обем на помпата - $34,2 \text{ cm}^3$ за оборот;
- г) работен дебит на помпата - 75 l/min .

3.2. Хидравличен аксиално-бутален двигател, модел M601M-06 – два броя.

- а) максимални работни обороти:
- лебедка - 1180 min^{-1} ;
 - водогребен винт - 850 min^{-1} ;
- б) работно налягане - $31,3 \text{ MPa}$;
- в) работен обем на двигателите - 64 cm^3 за оборот

3.3. Електро-хидравлични клапани и разпределители.

4. Система отоплителна - отоплител въздушен AIRTOP5000 D

- топлинна мощност - $1,5 \div 5-5 \text{ kW}$;
- използвано гориво - дизелово;
- разход на гориво - $0,17 \div 0,60 \text{ l/h}$;
- захранващо напрежение - $21 \div 30 \text{ V}$;
- номинална консумирана мощност - $15 \div 90 \text{ W}$.

5. Система за климатизация на въздуха - покривен кондиционер, тип СС5

Студопроизводство - 5000 W ;

работно напрежение - 24 V , 40A ;

количество на охладения въздух - $15 \text{ m}^3/\text{min}$

6. Системата за противопожарна защита - работи в два режима: автоматичен и полуавтоматичен.

7. Система "Туча" - маскировката на машината се извършва чрез изстрелване на димни гранати ЗД6.

8. Филтро-вентилационната установка ФВУ-200 работи съвместно със системата ЯХБЗ.

В задната част на бронетранспортъора, над тръбата на водогребния винт е разположен двигателят, в посока обратна на посоката на движение. Оста на колянвия вал на двигателя лежи във вертикалната равнина на симетрия на корпуса, като предната част на двигателя е насочена назад. Двигателят "Cummins", модел ISB^e250.30, заедно с монтираната към него АСК "Allison", модел MD3060P са закрепени към корпуса чрез стоманени стойки и гумени тампони, осигуряващи еластичност и стабилност на окачването на моторния блок.

Двигателят е комплектован със система за пускане при ниски температури, стартер, генератор, компресор за състен въздух, две зъбни помпи в тандем за захранване вентилатора на охладителния блок и усилвателя на кормилната система.

Мобилният охладителен блок е закрепен в задната част на корпуса, на подходящо място, с метални стойки и гумени тампони.

Таванът на корпуса се променя съществено с оглед осигуряване на бърз достъп до моторния блок и системите му за техническо обслужване, осигуряване на необходимото количество въздух за захранване на двигателя, за обдухване на моторното отделение и за ФВУ. Страничните люкове на корпуса за двигателното отделение се затварят.

Акумулаторните батерии са два броя, с капацитет по 140 Ah всяка и се разполагат в дясната част на корпуса в моторното отделение по посоката на движение.

Резервоарите за гориво с обем 290л запазват своите места като се използва и част от тръбопроводите за гориво.

Въздушният филтър се разполага близо до охладителния блок.

Изпускателната тръба за изгорелите газове е топлоизолирана и се свързва чрез силфон с корпуса, откъдето чрез тръбопровод и шумозаглушително гърне отработените газове се отвеждат навън.

Движението от АСК се предава на трансмиссионния блок чрез карданен вал. Трансмиссионният блок се състои от мултипликатор и закрепени към него две разпределителни кутии - лява и дясна. Целият блок се монтира на корпуса чрез гумени тампони. Мултипликаторът осигурява разделение на силовия поток към разпределителните кутии и двигателните мостове, като увеличава оборотите на карданните валове с 10% за постигане на необходимата максимална скорост - над 85 km/h.

Включването и изключването на управляващите мостове и на понижаващата предавка в разпределителните кутии се извършва по време на движение, без спиране, дистанционно от механик-водача чрез система за електро-пневмоуправление, състояща се от пневматични цилиндри и електро-пневморазпределители. За контролиране едновременното включване на двете разпределителни кутии е предвидена светлинна сигнализация на арматурното табло пред механик-водача.

Към АСК е предвиден отвод на мощност, откъдето се задвижва хидравличната аксиално-бутална помпа, която осигурява необходимия дебит и налягане за хидравличните аксиално-бутални двигатели за водогребния винт и лебедката. Управлението на водогребния винт и лебедката е електро-хидравлично, дистанционно и се извършва от механик-водача.

Моторното отделение е изолирано от десантното отделение чрез преграда - шумо и топлоизолационна. От двете страни на корпуса между втори и трети мост са монтирани десантни люкове за бързо напускане на личния под прикритието на корпуса на машината.

Люковете осигуряват при затваряне необходимата херметичност на корпуса при движение и при плаване на бронетранспортъра.

Седалките за десанта са от негорими материали и са разположени по най-подходящия начин в корпуса. В десантното отделение е осигурено подходящо отопление при ниски температури на околната среда и климатизация на въздуха при високи температури на околната среда.

Арматурното табло пред механик-водача е изцяло обновено във връзка с пълната електронизация на работата на двигателя и АСК.

От всичко изнесено по-горе могат да се направят някои основни

ИЗВОДИ

1. Модернизацията на БТР 60 ПБ е наложителна, навременна и целесъобразна.
2. Чрез извършената модернизация БА може да осигури необходимите машини за изпълнение на задачите свързани с осигуряването на участие в мисии зад граница, без да е необходимо закупуването на нови машини, изискващи значителни финансови средства.
3. Машината отговаря на най-съвременните изисквания за екологичност, покривайки изискванията на EURO-3.
4. Постигната е специфична мощност на машината над 20 ph/t, което предполага високи динамични качества и маневреност на бронетранспортъра при експлоатация.
5. Осигурени са значително по-добри условия за обитаемост, ергономичност и експлоатация на екипажа на машината в сравнение с не модернизираната.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Материали на фирма „Cummins”, относно дизелови двигатели ISB[®]250.30.
2. Материали на “Allison Transmission”, относно автоматична скоростна кутия, модел MD3060P
3. Ръководство за обслужване и експлоатация на БТР-60ПБ
4. Обяснителна записка към стадий Идеен проект на Модернизиран колесен бронетранспортър БТР-60ПБ-МД