

ВЪНШНИ СИЛИ ДЕЙСТВАЩИ НА СИСТЕМА ЗА МЕХАНИЗИРАНО МИНИРАНЕ С ДИРЕКТНО ДОСТАВЯНЕ НА МИНИТЕ ОТ ПЛУЖЕН РАБОТЕН ОРГАН

Петко Стефанов Димов

INTERNATIONAL FORCES ACTING OF A SYSTEM FOR MECHANIZED MINELAYING WITH DIRECTLY MISDELIVERING THE MINES OF A CHARLES'S WAIN

Petko Stefanov Dimov

Abstract: For international dynamics of systems for mechanized mine disposal the body had worked with charles's wain.

Key words: the mechanized mine disposal.

Минните заградители с плужен работен орган са основните системи за механизирано миниране (СММ) с директно доставяне на мините до или в почвата [4;8]. По данни от проведени изследвания [1] използването на СММ повишава 4...6 пъти бойната ефективност и огневите възможности на средствата за поразяване на собствените войски при цялостно изпълнение на задачите по устройване на миновзривни заграждения (МВЗ).

За ефективно им използване се изисква да се оценят показателите на инженерно-тактическият им ефект S , което налага определяне на външните сили влияещи на основните му параметри [3].

В специализираната литература има информация за външната динамика на инженерните машини като общи случай [2;6] и за силите действащи на обикновен плуг [7], но конкретно за СММ те не са описани, което затруднява експлоатацията и ремонта на машините.

В изследване [3] са посочени приоритетите за повишаване на S техническа производителност, организация на работата и работната скорост на минния заградител и е създаден модел за оценяване на инженерно-тактическия ефект на СММ с директно доставяне на мините. За подразделение в отбрана е намерена стойност равна на 1,25 [3] което е валидно за организационната структура на БА до 1990 година.

Във връзка с това целта на този доклад е да се определят външните сили влияещи на СММ с директна доставка на мините от плужен тип в работен режим.

От анализа на съществуващата литература се вижда, че динамиката на СММ значително се отличава от тази на другите видове военна техника, тъй като потока от мощност се разпределя към работния орган и транспортъора, което оказва влияние на системата от сили [2]. При директното поставяне на мините възникват неочаквани претоварвания на работното съоръжение и силовото предаване, които могат да доведат до разрушаване на конструкцията, нарушаване на стъпката или дори безопасността на миниране.

Поради тази специфика от конструктивни и експлоатационни особености може да се предложат следните сили влияещи на СММ за директна доставка на мините с плужен работен орган в работен режим.

На фигура 1 са посочени теглителната сила и пътното съпротивление при движение на базовата машина, пътното съпротивление на прикачното устройство, съпротивителната сила действаща на подаващия механизъм и общото съпротивление на плуга.

1. За определяне на теглителната сила на базовата машина съществува модела [2]:

$$(1.1) \quad T = \frac{M_{об} i_{сн} \eta_{сн}}{r_{зк}}$$

където T е теглителната сила на базовата машина зависеща от типа на нейния двигател и сцеплението му с почвата, N;

$M_{об}$ – моментът създаван от двигателя;

$i_{сн}$ предавателното число на силовото предаване;

$\eta_{сн}$ коефициентът на полезно действие на силовото предаване.

$r_{зк}$ радиусът на задвижващото зъбно колело.

Известно е условието за буксуване [2]

$$(1.2) \quad T \leq C$$

където C е силата на сцепление, N;

$$(1.3) \quad C = G_{\text{бм}} \cos \alpha \cdot \varphi$$

където $G_{\text{бм}}$ силата от тегло на базовата машина приложена в центара и на тежестта, N;

α ъгълът на наклона на машината, deg;

φ коефициентът на сцепление на повата с движителя.

2. Пътното съпротивлението при движение на базовата машина се определя по израза [2]:

$$(1.4) \quad P_{\text{бм}} = G_{\text{бм}} \cos \alpha \cdot f_{\text{с}}$$

където $P_{\bar{b}m}$ е пътното съпротивление на базовата машина, N;
 $G_{\bar{b}m}$ силата на тежестта, N;
 α ъгълът на наклона на машината, deg;
 f_e коефициентът на съпротивление при движение на верижния движител на базовата машина.

3. За пътното съпротивление на прикачното устройство се предлага формулата:

$$(1.5) \quad P_{ny} = G_{ny} \cos \alpha \cdot f_k$$

където P_{ny} е пътното съпротивление при движение на прикачното устройство;
 G_{ny} силата на тежестта на прикачното устройство, N;
 α ъгълът на наклона на машината, deg;
 f_k коефициентът на съпротивление при движение на колелата на прикачното устройство.

4. За определяне на съпротивителната сила за подаващия механизъм се предлага модела:

$$(1.6) \quad F_{nm} = \frac{M_{nm} \eta_{nm}}{r_k}$$

където F_{nm} е пътното съпротивление на прикачния механизъм;
 η_{nm} коефициентът на полезно действие на подаващия механизъм;
 r_{nm} радиусът на колелото на подаващия механизъм, m;
 M_{nm} моментът на подаващия механизъм, ще се определи със следното уравнение:

$$(1.7) \quad M_{nm} = \left[\sum G_{mi} \cos(\alpha + \beta) - \sum G_{mi} \cdot \sin(\alpha + \beta) \right] r_{nm} \cdot i_{nm}$$

където G_{mi} е собствено тегло на мината, N;
 i_{nm} - предавателното отношение на предавателния механизъм;
 α ъгълът на наклона на терена, deg;
 β ъгълът на наклона на подаващия механизъм, deg.

За да не се приплъзва колелото на прикачното устройство по терена се предлага следната формула:

$$(1.8) \quad F_{nm} \leq G_{ny} \cdot \cos \alpha \cdot \varphi_k$$

където F_{nm} е пътното съпротивление на прикачния механизъм, N;
 G_{ny} силата на тежестта на прикачното устройство, N;

α ъгълът на наклона на машината, deg;
 φ_k коефициентът на сцепление на колелото с почвата.

5. За плужното съпротивление съществува модела [5]

$$(1.9) \quad W_{пл} = k_{ряз}bh(1 + \mu_1 ctg \varepsilon) + G_{мс}\mu_1 + 0,6bh\gamma.tg\alpha$$

където $W_{пл}$ е съпротивлението от рязането на чима, триене на почвата в крилата, триенето на плуга по срязваната повърхност и повдигането на чим, N;

$k_{ряз}$ - относителното съпротивление при рязане; Pa

b - широчината на захвата на чима, m;

h - дебелината на стружката, m;

μ_1 - коефициентът на триене почва в метал;

ε - ъгълът на режещия ръб в план, deg;

$G_{мс}$ - силата на тежестта на маскировъчното съоразение, N;

$G_{п}$ - силата на тежестта на повдигания чим, N;

$\alpha_{ср}$ - среден ъгъл на рязане на почвата по целия режещ ръб, deg;

l - дължината на плуга, m;

γ - обемно тегло на срязваната почва, N/m³.

6. Общото работно съпротивление на СММ ще бъде определено по формула:

$$(1.10) \quad W = W_{пл} + P_{пy} + F_{пм}$$

където W е общото работно съпротивление

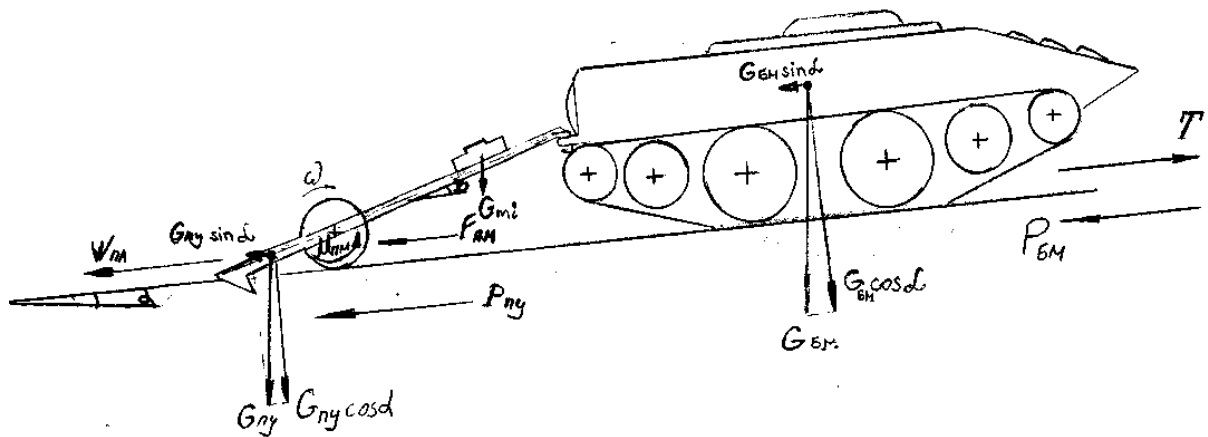
$W_{пл}$ е плужното съпротивление, N;

$P_{пy}$ е пътното съпротивление при движение на прикачното устройство, N;;

$F_{пм}$ е пътното съпротивление на базовата машина, N.

Като се разгледат горепосочените формули (1.6), (1.8), (1.9) формула (1.10) ще придобие вида:

$$(1.11) \quad W = k_{ряз}bh(1 + \mu_1 ctg \varepsilon) + G_{мс}\mu_1 + 0,6bh\gamma.tg\alpha + G_{пy} \cos\alpha.f_k + \frac{M_{пм}\eta_{пм}}{r_k}$$



фиг.1

ИЗВОДИ:

1. Разкрита е необходимост от определяне на външните сили действащи на СММ с директно доставяне на мините до почвата чрез плужен работен орган..
2. Предложени са модели за определяне на пътното съпротивление на прикачното устройство, съпротивителната сила на подаващия механизъм и общото работно съпротивление на СММ.
3. Моделите ще бъдат използвани за определяне на работната скорост на СММ и за оценяване на параметъра S на инженерно-тактическия ефект.

Референции:

1. Инженерно осигуряване на общовойсковия бой, С., ВИ, 1996.
2. Ангелов Б. И. Теория на инженерните машини, ВИ, С.; 1981.
3. Ангелов Б. И Теория на бойната ефективност на системи от инженерни машини и приложение в управлението на инженерно техническото осигуряване. Дисертация С.; 1993
4. Ангелов Б. И. Конструкции и бойна ефективност на инженерните машини. Книга втора, част първа, ВИ, С.; 1987.
5. Ангелов Б. И. Относно един метод за определяне на съпротивлението на минен заградител при рязане на почва. Научни трудове на ВВОВУ "В. Левски"; 1997
6. Лобов А.Г. Машини инженерного вооружения. Книга первая, ВИА, М.;1976
7. Горячкин В.П. Рациональная формула силы тяги плуга. М; 1935
8. Инструкция за устройство и експлоатация на самоходен минен заградител МТЛБ-АТ-И с ПМЗ-4. ВИ , С-1994

