

ЕКСПЛОАТАЦИОННО ИЗПИТВАНЕ НА РОЛКОВА ЕДНОПОСОЧНА РАДИАЛНА ЛАГЕРНА ОПОРА /РЕРЛО/

СТАНИСЛАВ АЛЕКСИЕВ, СТОЙЧО СТОЕВ

Резюме: В публикацията е разгледан въпроса, касаещ експлоатационните възможности на нова конструкция на еднопосочен съединител, създадена по схемата на РЕРЛО.

Ключови думи: еднопосочен съединител, схема на закливане, еднопосочен лагер

PERFORMANCE TESTING OF CONSTRUCTION OF OVERRUNNING RADIAL BEARING SUPPORTS

STANISLAV ALEKSIEV, STOYCHO STOEV

Abstract: This publication is discussing the performance capabilities of a new one-way clutch construction created by using a new locking schema based on RERLO.

Key words: one-way clutch, locking schema, overrunning bearing

1. Въведение

Конструкцията на еднопосочен съединител, създадена по схемата на закливане на РЕРЛО, е подходяща за вграждане в структурата на механичен вариатор. Експлоатационните условия за изпитване са:

-предаван въртящ момент от 20 до 200Nm

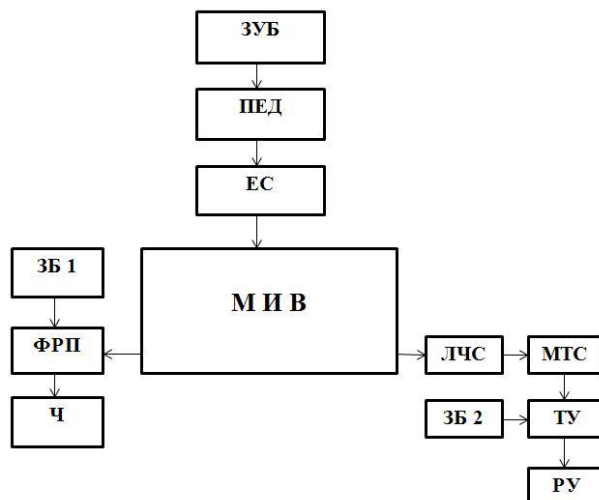
-честота на включване и изключване от 20 до 1000 броя в минута

Направен е сравнителен анализ с експлоатационните възможности на еднопосочен съединител със същите габаритни размери по Нормала МН 3-16.

2. Теоретични основи

За провеждане на изпитанията е проектиран и изработен стенд, работещ като триимпулсен механичен вариатор. На неговия изходен вал са монтирани лентово-челюстна

спирачка и фото-растеров преобразувател. Те служат за създаване на експлоатационните условия на изпитване.



Фиг.1 Блокова схема на изпитателния стенд

Легенда:

1.МИВ- механичен импулсен вариатор

2. ЕС – еластичен съединител
3. ПЕД – постоянно-токов електродвигател
- 4.ЗУБ - захранващ и управляващ блок за ПЕД
5. ФРП – фото-растеров преобразувател
6. ЗБ 1 – захранващ блок за ФРП
- 7.Ч – честотомер
8. ЛЧС – лентово-челюстна спирачка
9. ТМС – тензометрична мостова измервателна система
10. ТУ – тензоусилвател
11. ЗБ 2 – захранващ блок за ТУ
12. РУ – регистриращо устройство

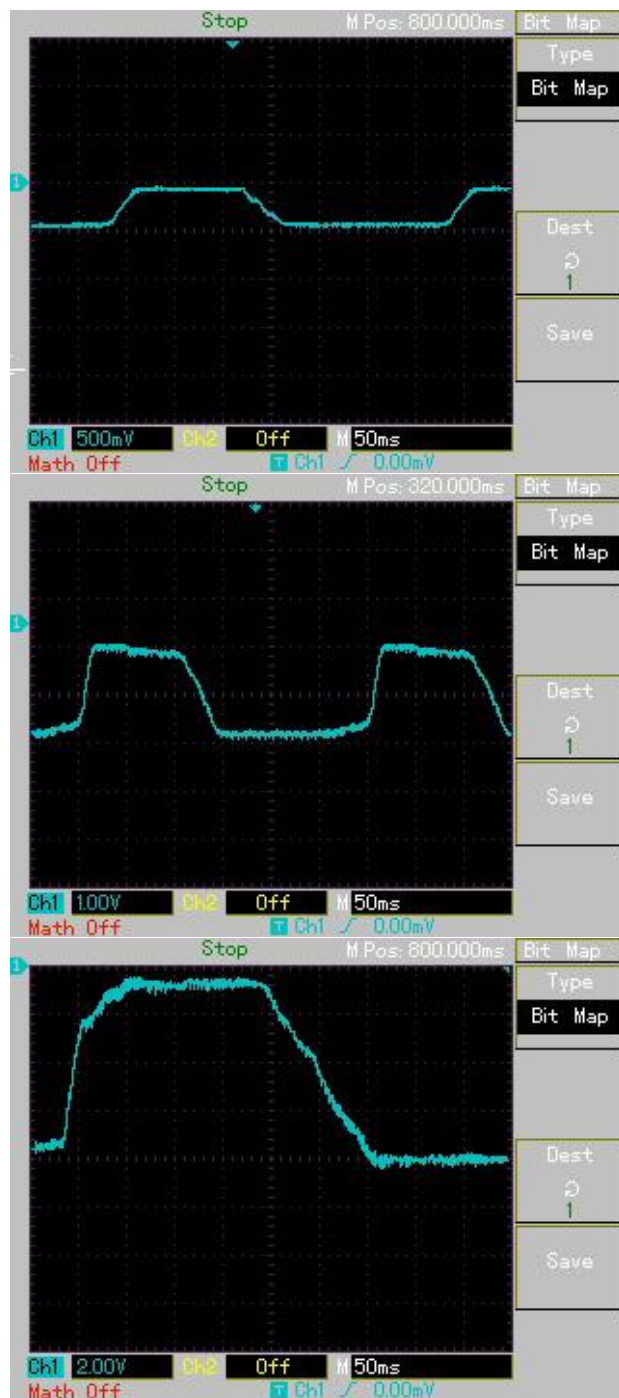
Сигнала от натоварването се отчита от тензометричен мост и се усилва. Регистрира се от електронен записващ осцилоскоп на екрана и върху магнитен носител. За контрол на резултатите, чрез подходящ софтуер, те се регистрират успоредно и на монитора на персонален компютър. Блоквата схема на изпитателния стенд е показана на фиг.1.

За да има адекватност на получените резултати, така описаната измервателна система е тарирана с еталонни тежести спрямо амплитудата на получения сигнал.

По време на изпитването се следи за плавност на графиката на предавания въртящ момент. При отказ на някой от трите съединителя се очаква да се получи срив в амплитудата на сигнала. По време на изпитванията такъв не е получен за никой от изпитваните съединители за всички диапазони на промяна на експлоатационните условия.

3. Изпитване на създадената конструкция

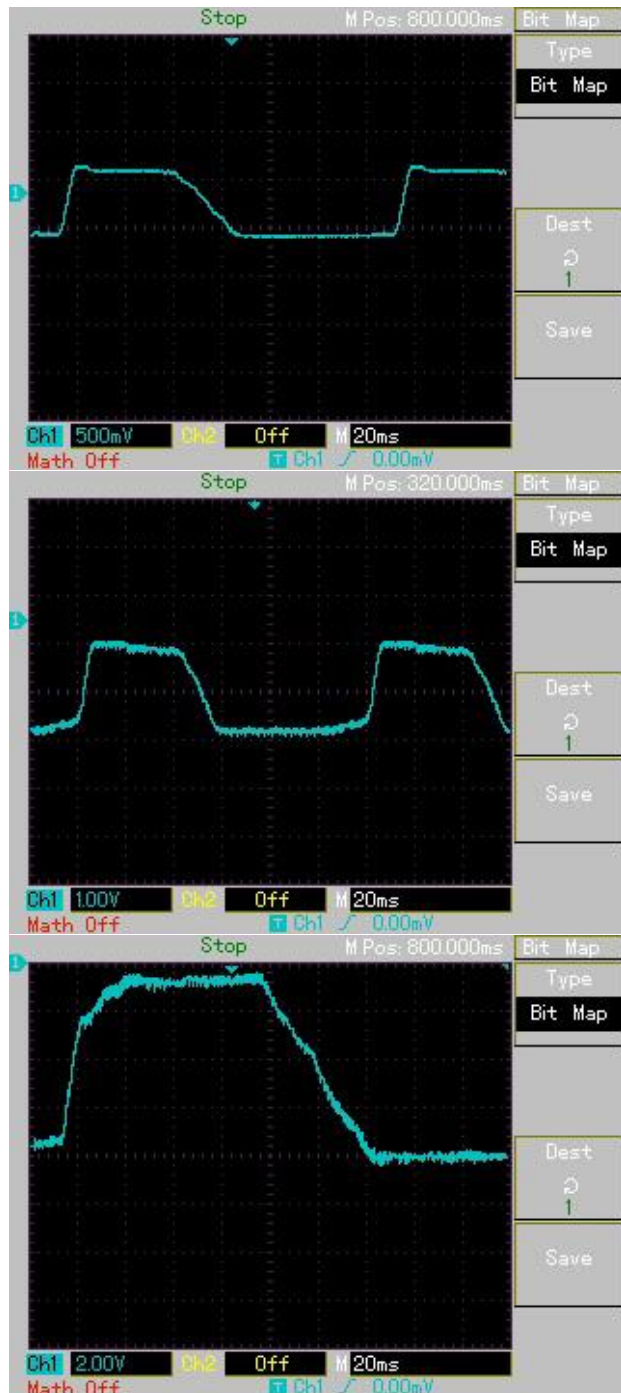
От експериментите са получени графики на промяната на въртящия момент на водимото звено по време на периодичното движение на водещото. Резултатите са сравнени и анализирани с графиките, получени при изпитване на стандартен механизъм със свободен ход с близки габаритни размери / нормала МН= 3-61/. Осцилограмите показват качествените характеристики на изменението на въртящия момент за пълния цикъл на движение на механизма със свободен ход.



Фиг.2

Анализът по фиг.2 показва, че при малък брой включения и изключения, двата сравнявани механизма се държат по аналогичен начин. Импулсите са плавни и с ясно очертани зони на заклиняване и разклиняване. По време на заклиняно и разклиняно състояние липсват пикове в графиките на предавания въртящ момент. При задаване на различните по стойност пренасяни въртящи моменти се работи с различна резолюция на екрана на осцилоскопа. За всеки екран се прави тариране на измервателната система. При повишаване на оборотите на водещия механизъм нараства броя на включенията и изключенията. Започва да се наблюдава образуването на пик в края на

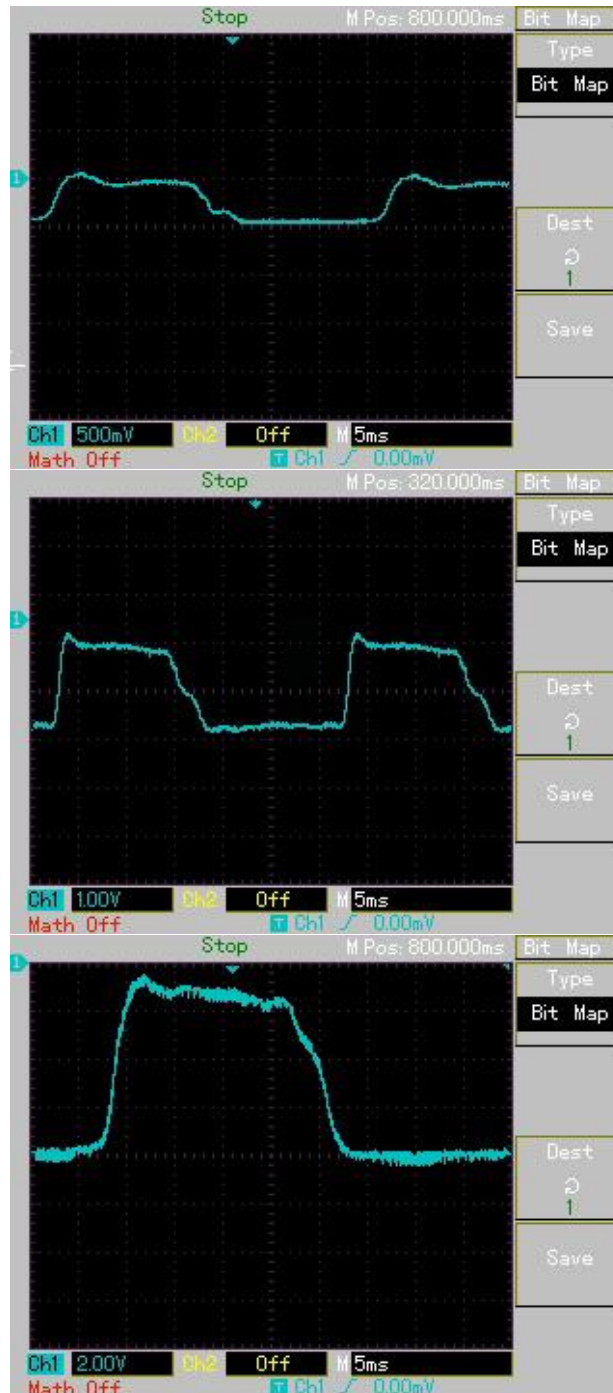
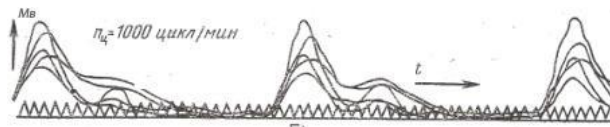
момента на закливане на стандартния механизъм.



Фиг.3

Това е ясно изразено при достигане на 450 цикъла на включване и изключване в минута. Този пик се наблюдава при различните стойности на предавания въртящ момент. Това се обяснява с динамичното натоварване на

звената на механизма, вследствие на увеличената скорост.



Фиг.4

При изпитването на новата конструкция на еднопосочната лагерна опора, характера на първоначалната осцилограма се запазва до 700 цикъла на включване и изключване. Причината за това вероятно се явява по-високата стабилност и коравина на механизма като цяло.

С увеличаването на скоростта на включванията и изключванията над 500 цикъла в минута при стандартния механизъм върху осцилограмата се наблюдава втори пик. Това пикообразно изменение на големината на въртящия момент при включено състояние се обяснява с динамичния характер на натоварването в процеса на закливане. Втория пик е по-плавен от първия, но е с по-малка височина. Върху осцилограмите на изпитвания нов механизъм първият пик при заклинено състояние започва да се появява при достигане на скорост около 800 цикъла в минута. Наблюдава се устойчивост и повторимост на стойността на предавания въртящ момент. Това освен на описаните по-горе обяснения се дължи и на по-големия брой закливащи групи ролки в предложената конструкция. При стандартните механизми, когато броя на циклите достигне 1000 в минута, динамичния характер на натоварването в периода на закливането е още по-рязко изразен. Характерното е, че непосредствено след закливането при тази скорост настъпва разкливане на механизма. Динамичния момент, действащ на водимото звено е с голяма стойност. Той е способен да преодолее съпротивителния момент по време на целия период до разкливането на съединителя. Водимото звено започва да изпреварва водещото, непосредствено след момента на закливането. При проведени изследвания, както се вижда от осцилограмите, периода на разкливане е винаги по-дълъг от този при закливане.

С нарастването на броя на циклите на включване и изключване се наблюдава относително удължаване на времето на свободния ход за сметка на това при заклинено състояние.

От съпоставянето на диаграмите се вижда, че при новата конструкция времената на периодите на закливане и разкливане са силно намалени. Това се обяснява с по-високата динамична стабилност на механизма със свободен ход, изграден по схемата на РЕРЛО. Необходимо е да се отбележи, че предавания от механизма въртящ момент, поради липса на пикове в

осцилограмите, по големина малко се отличава от пресметнатите теоретични стойности. Работата на механизма е плавна и безшумна. Показва по-добра работоспособност от стандартните образци, изградени съответно с три и пет закливащи тела, при заложените експлоатационни условия.

4. Заключение

В резултат на проведените аналитични и експериментални изследвания е доказана възможността, целесъобразността и ефективността от създаването на конструкции на еднопосочни съединители по новопредложената схема на закливане на РЕРЛО. Конструкциите работят едновременно като механизъм със свободен ход и радиален ролков лагер. Съчетаването на двете функции прави конструкциите изключително технологични и компактни в сравнение със съществуващите досега.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стоев Ст., Лилов Св., Геометричен синтез и взаимовръзка между елементите на РЕРЛО, Известия на ТУ- филиал Пловдив, том 6 "Технически науки" 1999г.
2. Кисьов Ив., Съпротивление на материалите, София, 1957

Контакти

E-mail: stanislav_al@abv.bg

E-mail: stevini@abv.bg

Авторите изказват благодарност за финансиране на участието в научната конференция по научноизследователски проект в помощ на докторанти №142ПД0070-24.