

Възможност за осигуряване на необходимата точност при изследване загубите на празен ход на тракторна трансмисия

Недка Станчева, Веселин Петров, Димитър Станчев

A possibility for insurance of the necessary accuracy in investigation of the idle running losses of tractor transmission: A possibility for insurance of the necessary accuracy at experimental investigation of the idle running losses in tractor transmissions is examined with the purpose of extending of the theoretical treatment and of the suggested decision in the literature. The problems are examined according the rise of the idle running losses and its empirical describing. A block-scheme of methods of experimental investigation for assessment of the idle running losses in tractor transmissions is suggested and analyzed.

Key words: tractor transmissions, efficiency coefficient, idle running losses, investigation methods.

ВЪВЕДЕНИЕ

В [4] са разгледани възможностите за изследване на загубите на празен ход в тракторна механична трансмисия и са направени изводи, които дават основание работата в тази насока да продължи. Анализирани са особеностите на тракторните трансмисии и е обоснована необходимостта от провеждане на целево експериментално изследване за определяне на загубите на празен ход. В резултат на това е предложена частна методика за провеждане на експерименталното изследване, която би дала възможност да бъдат определени загубите на празен ход, които се пораждат от различните клонове на двупоточната трансмисия.

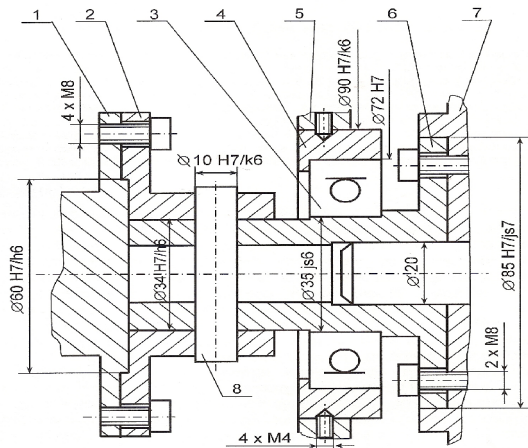
Извършвайки подготвителни работи за продължаване на започнатите изследвания възникна необходимостта от изясняване на възможността за осигуряване на необходимата точност на евентуалните експериментални изследвания. От проведените многократни предварителни опити беше установено, че при ниските честотни режими на работа загубите в някои клонове на трансмисията, например при въртене само на задния или страничния вал за отвеждане на мощност (ВОМ), са около 0.05 Nm. В същото време при въртене на трансмисията за някои режими на работа стрелката на регистриращото устройство се колебае около средната си стойност с ± 150 Nm. Това наложи да се анализират възможните места, от които могат да се появят такива проблеми. В резултат на извършения анализ вниманието бе съсредоточено върху регулировките на спирачките, натягането на лагерите, свободния ход на педала по отношение на хлабината между палците и аксиалните лагери за изключване на съединителите и наличието на плъзгащи лагери в местата на закрепване на уредбата след демонтирането ѝ от трактора. Беше установено, че причината за колебание на стрелката на измервателното устройство е комплексна, което наложи да се проверят и извършват всички регулировки и се разработи конструктивно решение за лагеруване на предния край на съединителя.

ИЗЛОЖЕНИЕ

На фиг.1 е показано конструктивното решение на лагеруването на предния край на двупоточния съединител, което по същество замени лагеруването от плъзгащ лагер със съчмен радиално-опорен лагер 3. Характерна особеност на работата на многодисковия съединител е, че при неговото изключване независимо на кой да е от двата съединителя усилието от педала се предава през палците към един от аксиалните лагери, а от там към предния край на маховика 7, който се стреми да се придвижи наляво. При отсъствие на конструктивно решение маховикът 7 започва да трие по вътрешната неподвижна повърхнина на корпуса 5 на съединителите. Това означава, че при определени случаи е възможно там да се появи допълнителен

източник на колебание на съпротивителния момент, колебание на измерваната величина и грешки при измерването. За да не се допуска този проблем лагерът 3 освен радиално поема и аксиално натоварване, което чрез външната гривна се предава към фиксиращи болтове и към корпуса 5 на съединителя.

След въграждането на разработения конструктивен възел и извършените възможни регулировки на отделните елементи на трансмисията беше направена проверка за стабилност на стрелката на показващия прибор и стабилност на показа-



Фиг.1. Общ вид на конструктивното решение за лагуване на маховика в корпуса на съединителя и поемане на аксиалните усилия:

- 1 – карданен вал;
- 2 – втулка;
- 3 – лагер;
- 4 – дистанционна гривна;
- 5 – корпус на съединителя;
- 6 – междинна втулка;
- 7 – маховик на двигателя;
- 8 – щифт

нията при даден режим на работа. Установено беше, че извършените допълнителни работи са постигнали целта си и уредбата позволява да се продължи работата по подготовката на експерименталния изследвания. На фиг.2 е показан общият вид на експерименталната уредба, от където се вижда задвижването на уредбата и везната със системата рамена за отчитане на реактивния момент на електродвигателя.



Фиг.2. Общ вид на експерименталната уредба със задвижващия електродвигател и устройството за отчитане на въртящия момент:

- 1 – експериментална уредба;
- 2 – задвижващ балансиран електродвигател;
- 3 – устройство за отчитане на въртящия момент

Приведените в [3] емпирични зависимости разглеждат загубите на празен ход в конкретна автомобилна трансмисия с неголям брой елементи, в които се пораждат загубите. Тракторните трансмисии и конкретната уредба, на която се предвижда провеждането на опити е много по-сложна, с редица разклонения към двата вала за отвеждане на мощност – страничен и заден. Освен това основната трансмисия също е много по-сложна. Тя има много по-голям брой валове, лагери, зъбни колела и



Фиг.3. Блокова схема на методиката за изследване загубите на празен ход в тракторна трансмисия
уплътнения. Освен това има и по-голяма разлика в предавателните числа, което означава, че честотата на изходящия вал ще се изменя в много по-широки граници.

Това предполага, че и емпиричните коефициенти за този тип трансмисия ще се различават от тези, определени в [3].

В [3] е направен сравнително задълбочен анализ на пораждането на загубите, като е описан и общ подход за евентуалната методика на експерименталното изследване. Тя обаче е необходимо да се конкретизира и с цел онагледяване да се представи като блокова схема на методиката.

Отчитайки това на фиг.3 е представена блокова схема на методиката, по която се предвижда да бъдат проведени съответни експериментални изследвания. Особеност на предлаганата методика е това, че се предвижда, тя да отчита сложността на трансмисията, което предполага опитите да се провеждат така, че да могат да се изследват и оценяват загубите на отделните агрегати, вида на елементите в трансмисията и техният брой. С това трябва да се създадат предпоставки за описване влиянието на отделните елементи и на техния брой с подходящи емпирични зависимости, които да могат да се използват при теоретични изследвания на експлоатационните свойства на тракторите и при оценка на влиянието на типа и сложността на трансмисията върху механичния ѝ коефициент на полезно действие.

ИЗВОДИ

1. Извършено е комплектоване на експериментална тракторна трансмисия за провеждане на опити за изследване на загубите на празен ход.

2. Резултатите от предварителното изследване показват, че с извършените промени на трансмисията се създават необходимите условия за провеждане на експериментално изследване, гарантиращо необходимата точност на получените данни.

3. Разработена е блокова схема на методиката на експерименталното изследване, която позволява да се създадат условия за емпирично описване на загубите на празен ход с отчитане влиянието на отделните елементи от трансмисията и на техния брой.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Белоев Х. Определяне на коефициента на полезно действие на трансмисия на машинно-тракторен агрегат при използване на техника и технологии за противоерозионна защита по наклонени терени. Селскостопанска техника, №3, София, 2008.
- [2]. Велев Н. По въпроса за оценяване на загубите при предаване на мощност. София, Техническа мисъл, год 22; N4, 1985.
- [3]. Одоеме Р. Изследване на загубите в автотракторни механични трансмисии. Автореферат за получаване на образователна и научна степен "доктор". Русе/София 2007 год.
- [4]. В., Петров, Н. Станчева, Д. Станчев. Относно методиката за изследване на загубите на празен ход в тракторните трансмисии. Сборник доклади на научна конференция на РУ "А. Кънчев", 2007, 311-315.
- [5]. Скундин Г. Механические трансмисии колесных и гусеничных тракторов. Москва, Машиностроение, 1969.
- [6]. Станчев Д., Н. Бенчева, В. Стойкова, И. Илиев. Относно теоретичното определяне на коефициента на полезно действие на трансмисията. ТУ-Варна, НТП с международно участие. ЕКО – Варна, 1999.
- [7]. Станчев Д. Проектиране на автомобили и трактори. Русе, ПБ на РУ, 2002.
- [8]. Станчев Д., Р. Одоеме, М. Степанов, Н. Станчева. Относно проблемите при определяне на коефициента на полезно действие на механични трансмисии. ЕКО-Варна, ТУ-Варна, 2004.

[9]. Stancheva N., R. Odoeme, M. Stepanov, D. Stanchev. Possibilities for Improvement of the Preciseness of the Theoretical Determination of the Efficiency Coefficient of Mechanical Transmissions. International conference "EEAE 2004" Rousse 2004.

Изследванията са извършени по Договор № ВУ – ТН – 109/2005, финансиран от Министерството на образованието и науката.

За контакти:

доц. д-р инж. Недка Станчева, катедра "Техническа механика", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 082/ 888 478.

гл. ас. Веселин Петров, катедра "Техническа механика", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 082/ 888 622.

проф. д-р инж. Димитър Станчев, катедра "Автомобили, трактори и кари", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 082/ 888 545.

Докладът е рецензиран.