

Повишаване производителността и трайността на хидравличен кран, монтиран на товарен автомобил IFA L 60

Огнян Сливаров, Митко Николов

Resume: *During the transport of the loads, reducing the time of the loading and inloading works is an important meaning. Using of hoisting equipment of this working speeding of moving it selves is the main factor of the reducing of the time for transport of the loads. In this article is described one determination of the same problem.*

Key words: *innovation, hydraulic pump, hydraulic crane, gear ratio, hydraulic cylinder, reduction gear*

АНОТАЦИЯ

В статията се разглежда извършена успешна рационализация за повишаване скоростта на работа на хидравличната система на кран за товарене и разтоварване на дървесни трупи, както и повишаване трайността на елементите на зъбната двойка от редуктора, задвижващ хидравличната зъбна помпа на товарен автомобил IFA L 60.

ИЗЛОЖЕНИЕ

На товарен автомобил IFA L 60 е монтирана хидравлична зъбна помпа за задвижване на самосвалния механизъм, вдигащ товарния кош. Зъбната помпа се задвижва от едностъпален редуктор, получаваща въртящ момент от предавателната кутия на автомобила. От няколко години тези автомобили се използват за превозване на дървесни трупи, като към автомобила се прикача хидравличен кран от типа НІАВ, "Шипка" и др. Така, зъбната помпа, която е предназначена за повдигане на коша вече се използва за поддържане налягането в хидравличната система на крана. Голяма част от ползвателите на тези автомобили, снабдени с такива кранови устройства вече не се задоволяват само с преустройството на товарния автомобил, а и предявяват желаниа за намаляване времето на товаро-разтоварните дейности, което от своя страна изисква повишаване скоростта на движение на изпълнителните елементи, в случая – двойнодействащи хидравлични цилиндри. В тази връзка, нашият екип направи един успешен опит в промяна на характеристиките на помпата, поддържаща налягането на флуида в хидравличната система на краново устройство, прикачено към товарен автомобил IFA L 60. Единственото условие което трябваше да се спази беше, да се запази конструкцията на помпата и конструкцията на тялото на редуктора задвижващ помпата.

От хидравликата е известно, че за да се повиши скоростта на движение на даден хидравличен цилиндър, трябва да се повиши дебита подвеждан в цилиндъра [1].

Скоростта се определя от зависимостта (1).

$$v = \frac{Q}{S}, \quad m/s \quad (1)$$

където v е скоростта на движение на буталото в цилиндъра, m/s ;

Q – дебит, подвеждан в цилиндъра, m^3/s ;

S – сечение на цилиндъра, m^2 .

Дебитът, подвеждан в цилиндъра зависи от дебита на хидравличната помпа Q_{cp} , който се определя по зависимост (2) [1].

$$Q_{cp} = 2 \cdot \pi \cdot m^2 \cdot b \cdot (z + 2k) \cdot \frac{n}{60}, \quad m^3 / s \quad (2)$$

където m е модул на зъбите на зъбните колела на хидравличната помпа,

b – дължина на зъбите;

z – брой на зъбите;

k – коефициент на корекция на зъбите;

n – честота на въртене.

За да се спази условието, да не се променя конструкцията на помпата, а да се повиши дебита ѝ, единственият вариант е да се повиши честотата на въртене n .

Честотата на въртене може да се променя само с промяна на предавателното число на редуктора задвижващ помпата.

Редукторът, предаващ въртящ момент на хидравличната помпа има две зъбни колела с прави зъби. Основните характеристики на редуктора са дадени в Табл. 1.

Таблица 1

Характеристики на редуктора, монтиран от завода-производител

	Означение	Задвижващо зъбно колело	Означение	Задвижвано зъбно колело
Модул	m , mm	2,5	m , mm	2,5
Брой на зъбите	z_1	25	z_2	22
Делителен диаметър	d_{d1} , mm	62,5	d_{d2} , mm	55
Дължина на зъба	b_1 , mm	16	b_2 , mm	16
Междусосово разстояние	A , mm	60		
Предавателно число	i	0,88		

След извършените изследвания и направените изчисления, приеха се новите размери на зъбните колела, така че след монтажа им да повишат честотата на въртене на зъбните колела на помпата. Някои от характеристиките на редуктора с новоизработените зъбни колела са посочени в Табл. 2. Изработването на зъбните колела се извърши в “Радина М”, гр. Пловдив, с необходимата корекция. Изработването се извърши по специална технология, разработена от доц. д-р Памукчиев с цел повишаване трайността на зъбните колела.

Таблица 2

Характеристики на редуктора, след изработване на нови зъбни колела

	Означение	Задвижващо зъбно колело	Означение	Задвижвано зъбно колело
Модул	m , mm	3	m , mm	3
Брой на зъбите	z_1	24	z_2	16
Делителен диаметър	d_{d1} , mm	72	d_{d2} , mm	48
Дължина на зъба	b_1 , mm	16	b_2 , mm	16
Междусосово разстояние	A , mm	60		
Предавателно число	i	0,67		

Сравнявайки предавателното число на редукторите по табл. 1 и табл. 2 се вижда, че честотата на въртене на задвижваното зъбно колело на редуктора с новоизработените зъбни колела се е повишила с 21 %.

Съгласно формули 1) и 2), скоростта на действие на хидравличната система на крана ще се повиши също с 21 %, ако се пренебрегнат загубите.

Това от своя страна ще доведе до намаляне времето на извършваните дейности с крана.

Естествено, хидравлична помпа с така променена характеристика би трябвало да се използва само за поддържане налягането в хидравличната система на кранове от този тип. Този редуктор не би трябвало да се използва отново за задвижване на помпата при самосвален механизъм.

ИЗВОДИ

1. Разработеният проект на зъбни колела на редуктора за задвижване на хидравлична помпа от краново устройство на товарен автомобил IFA L 60 увеличи скоростта на работните механизми с 21 %, с което намали времето на товарно-разтоварни работи.

2. Изработените зъбни колела повишиха няколкократно трайността си спрямо съществуващите. Зъбните колела, закупени от търговската мрежа се подменяха на всеки две години поради счупване или износване. Новоизработените работят без аварии от 2006 г. до настоящия момент, вече 4 години.

ЛИТЕРАТУРА

Грозев Г., Стоянов С, Гужгулов Г. Хидро и пневмо машини и задвижване. ДИ "Техника", София, 1990.

За контакти

Доц. д-р инж. Митко Иванов Николов. РУ "Ангел Кънчев". Тел.: 082/888458. e-mail: mnikolov@ru.acad.bg

Гл. ас. инж. Огнян Владимиров Сливаров. ПУ "Паисий Хилендарски", Технически колеж – Смолян. Тел.: 0896143493. e-mail: oslivarov@dir.bg

Докладът е рецензиран.