

СЪДЪРЖАНИЕ

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В РАСТЕНИЕВЪДСТВОТО

Д. Даскалов, Ж. Демирев. **ОБОСНОВАВАНЕ НА КОМПАНОВЪЧНА СХЕМА НА КОМБИНИРАНИ ОРГАНИ ЗА ПОЧВООБРАБОТКА И ПОДПЛАСТОВА СЕИТБА** • 3

С. Вълчев, М. Михов, Т. Тодоров, З. Панайотов. **ЕФЕКТИВНОСТ НА ТЕХНОЛОГИЯТА ЗА ОТГЛЕЖДАНЕ НА БЕЗРАЗСАДОВИ ДОМАТИ С ЕДНОВРЕМЕННО МУЛЧИРАНЕ С ЧЕРНО ФОЛИО** • 5

Б. Борисов. **НОВИ КОНСТРУКТОРСКИ РЕШЕНИЯ ЗА ПРИБИРАНЕ И ОБРАБОТВАНЕ НА ФУРАЖИТЕ ПРИ НОВИТЕ ФОРМИ НА ЗЕМЕДЕЛИЕ** • 8

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ЖИВОТНОВЪДСТВОТО

И. Попов. **ВЛИЯНИЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА МЛЕЧНИЯ ПОТОК ВЪРХУ РАБОТАТА НА МЛЕКОИЗМЕРВАТЕЛИТЕ С ПАРЦИАЛЕН И ПОРЦИОНЕН ПРИНЦИП НА РАБОТА** • 12

М. Спасов, И. Попов. **ВЛИЯНИЕ НА ОСНОВНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ДОИЛНИЯ АПАРАТ ВЪРХУ ТОЧНОСТТА НА МЛЕКОИЗМЕРВАТЕЛИТЕ С ПАРЦИАЛЕН И ПОРЦИОНЕН ПРИНЦИП НА РАБОТА** • 17

СЪЗДАВАНЕ, ИЗПИТВАНЕ И ВНЕДРЯВАНЕ НА СЕЛСКОСТОПАНСКА ТЕХНИКА

В. Яков. **АНАЛИЗ НА ТОПЛИНЕН МОДЕЛ НА ПОТОПЕН АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ** • 22

В. Яков, Л. Петров. **АВАРИЙНИ РЕЖИМИ НА РАБОТА НА ПОТОПЕНИТЕ АСИНХРОННИ ДВИГАТЕЛИ** • 25

Й. Димитров, Б. Гигов, Б. Стойчев. **СТЕНД ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ХИДРООБЕМНА ТРАНСМИСИЯ** • 28

С. Парлачанов, Б. Гигов. **ВЪНШНИ И УНИВЕРСАЛНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ХИДРООБЕМНА ТРАНСМИСИЯ** • 32

Ц. Василев, Н. Петрова. **МЕТОДИКА ЗА ПОСТРОЯВАНЕ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО СЪВЕТИ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СЪСТОЯЩИ СЕ ОТ ДВЕ ИЛИ ПОВЕЧЕ ЧАСТИ, С РАЗЛИЧНО МАТЕМАТИЧЕСКО ОПИСАНИЕ** • 35

ИЗ ОПИТА НА ДРУГИТЕ СТРАНИ

MECHANIZATION AND AUTOMATIZATION IN PLANTGROWING

J. Daskalov, Zh. Demirev. **SUBSTANTIATION OF AN ASSEMBLY SCHEME OF COMBINED TOOLS FOR SOIL CULTIVATION AND UNDERSURFACE SOWING** • 3

S. Vulchev, M. Mihov, T. Todorov, Z. Panayotov. **THE EFFICIENCY OF THE SEEDLINGLESS TOMATO GROWING TECHNIQUE WITH SIMULTANEOUS MULCHING** • 5

B. Borissov. **NEW DESIGN SOLUTIONS FOR HARVESTING AND HANDLING THE FORAGES WITH THE NEW FORMS OF AGRICULTURE** • 8

CONTENTS

Външни и универсални характеристики на хидрообемна трансмисия

СТАНЧО ПАРЛАПАНОВ
БЪЙКО ГИГОВ

Технически университет – София

Хидрообемните трансмисии (ХОТ) се състоят от хидрообемни помпи и хидромотори. Те осигуряват безстепенно регулиране предаването на въртящия момент от двигателя към задвижващите колела на транспортната машина и с това регулиране на скоростта на движение от 0 до макс. Един от съществените недостатъци на този вид трансмисия е сравнително ниският коефициент на полезно действие (КПД) поради двойното преобразуване на енергията – от механична в хидравлична и пак в механична. Загубите се класифицират в два вида: обемни и хидромеханични.

Обемните загуби се дължат на загуби на работния флуид от утечки, а хидромеханичните – на триенето в механичните части на хидромашините и между флуида и работните повърхнини на хидромашините и в маслопроводите. Поради това общият КПД на трансмисията се изразява чрез произведението на обемния и хидромеханичният КПД на ХОТ. Те от своя страна могат да се представят като произведения от съответните КПД на хидропомпите и хидромоторите. В общия КПД се включват и загубите в тръбопроводите и за задвижване на допълнителни консуматори: зъбни помпи, вентилатори и др.

Едно пълно описание на поведението на ХОТ се изразява чрез външните и универсални характеристики. Те дават нагледна представа за загубите на енергия при предаването на въртящия момент от двигателя на задвижващите колела на транспортната машина.

Външните характеристики на ХОТ като цяло представляват зависимости на:

- изходящия въртящ момент M'' , Nm;
- входящия въртящ момент M' , Nm;
- обемния КПД $\eta_{об}$;
- хидромеханичния КПД $\eta_{хм}$ и
- общия КПД $\eta_{хот}$,

всичките във функция от честотата на въртене на изходящия вал на трансмисията n'' , min^{-1} .

Изходящият и входящият въртящ момент се измерват обикновено по тензометричен път чрез възприематели за въртящ момент и токоснемачи устройства с помощта на универсални усилватели на посеща честота, а честотите на въртене на изходящия и входящия

вал – чрез оптоелектронни оборотомери с цифрова индикация.

Обемният КПД се изчислява от израза:

$$(1) \quad \eta_{об} = \frac{k'_V \cdot n'' \cdot V''_{max}}{k'_V \cdot n' \cdot V'_{max}} = \frac{n''}{k'_V \cdot n'}$$

където n'' и n' са съответно измерените честоти на въртене на изходящия и входящия вал на ХОТ;

k'_V и k''_V – относителните работни обеми на помпата и хидромотора, които се менят от 0 до 1 ($k'_V = \frac{V'}{V'_{max}}$), $k''_V = 1$;

V'_{max} и V''_{max} – максималните работни обеми на хидромашините ($V'_{max} = V''_{max}$).

Хидромеханичният КПД се изчислява от израза:

$$(2) \quad \eta_{хм} = \frac{k'_V \cdot M'' \cdot V'_{max}}{k''_V \cdot M' \cdot V''_{max}} = \frac{k'_V \cdot M''}{M'}$$

където M'' и M' са съответно измерените изходящ и входящ въртящ момент. Nm на ХОТ.

Общият КПД се получава:

$$(3) \quad \eta_{хот} = \eta_{об} \cdot \eta_{хм} = \frac{M'' \cdot n''}{M' \cdot n'}$$

Външните характеристики могат да се построят и по теоретичен път по известните аналитични зависимости за КПД на хидромашините [2]:

$$(4) \quad \eta'_{об} = 1 - \frac{C_y \cdot p}{\mu \cdot \omega};$$

$$(5) \quad \eta'_{хм} = \frac{1}{1 + C + \mu \cdot C_b \frac{\omega}{p}};$$

$$(6) \quad \eta''_{об} = \frac{1}{1 + \frac{C_y \cdot p}{\mu \cdot \omega}};$$

$$(7) \quad \eta''_{хм} = A - C + \mu \cdot C_b \frac{W}{p},$$

където p е разликата в налягането на входа и изхода на хидромашината;

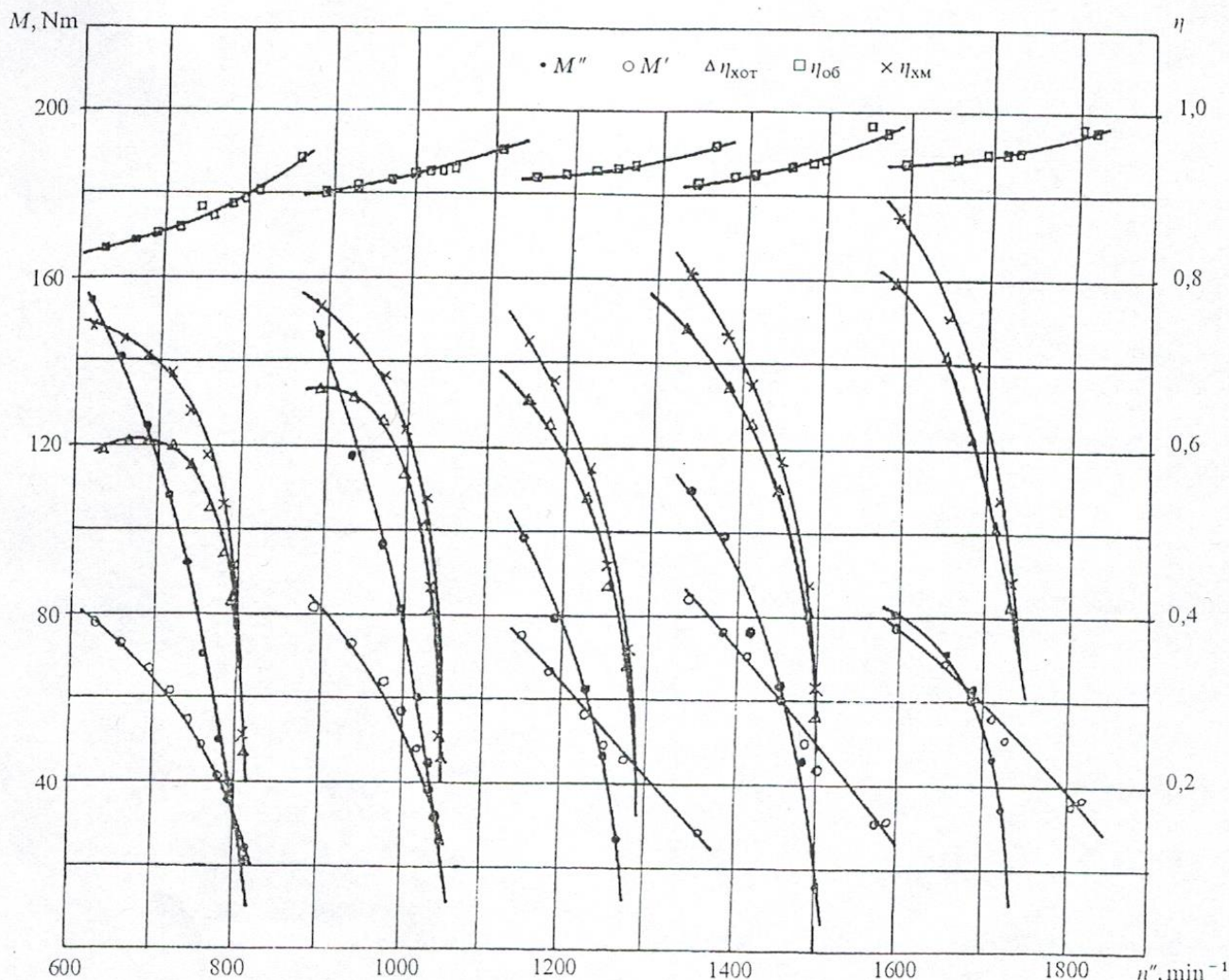
ω – честотата на въртене на вала на хидромашината;

C – коефициентът на демпфиране, отчитан загубите от сухо триене;

C_y – коефициентът на обемните загуби;

C_b – коефициентът на загубите от вътрешно триене на работния флуид;
 μ – динамичният вискозитет.

На фиг. 1 са показани няколко експериментално получени външни характеристики на ХОТ, изследвана на стенд, състоящ се от



Фиг. 1

Коефициентите C , C_y и C_b се определят по опитен път.

Универсалните характеристики [1] представляват зависимости на изходящия въртящ момент M'' , Nm от честотата на въртене на изходящия вал на ХОТ, n'' , min⁻¹ при постоянен общ КПД и постоянна изходяща мощност. Графично те се представят като изолинии при постоянен общ КПД и изолинии на постоянна мощност на изходящия вал на ХОТ в координатна система $M''(n'')$. От универсалните характеристики може да се определи областта на най-добро използване на енергията при съответните честоти на въртене на изходящия вал и на изходящ въртящ момент, където общият КПД е над 80 %.

Външните и универсални характеристики позволяват да се направи една цялостна оценка за състоянието на трансмисията.

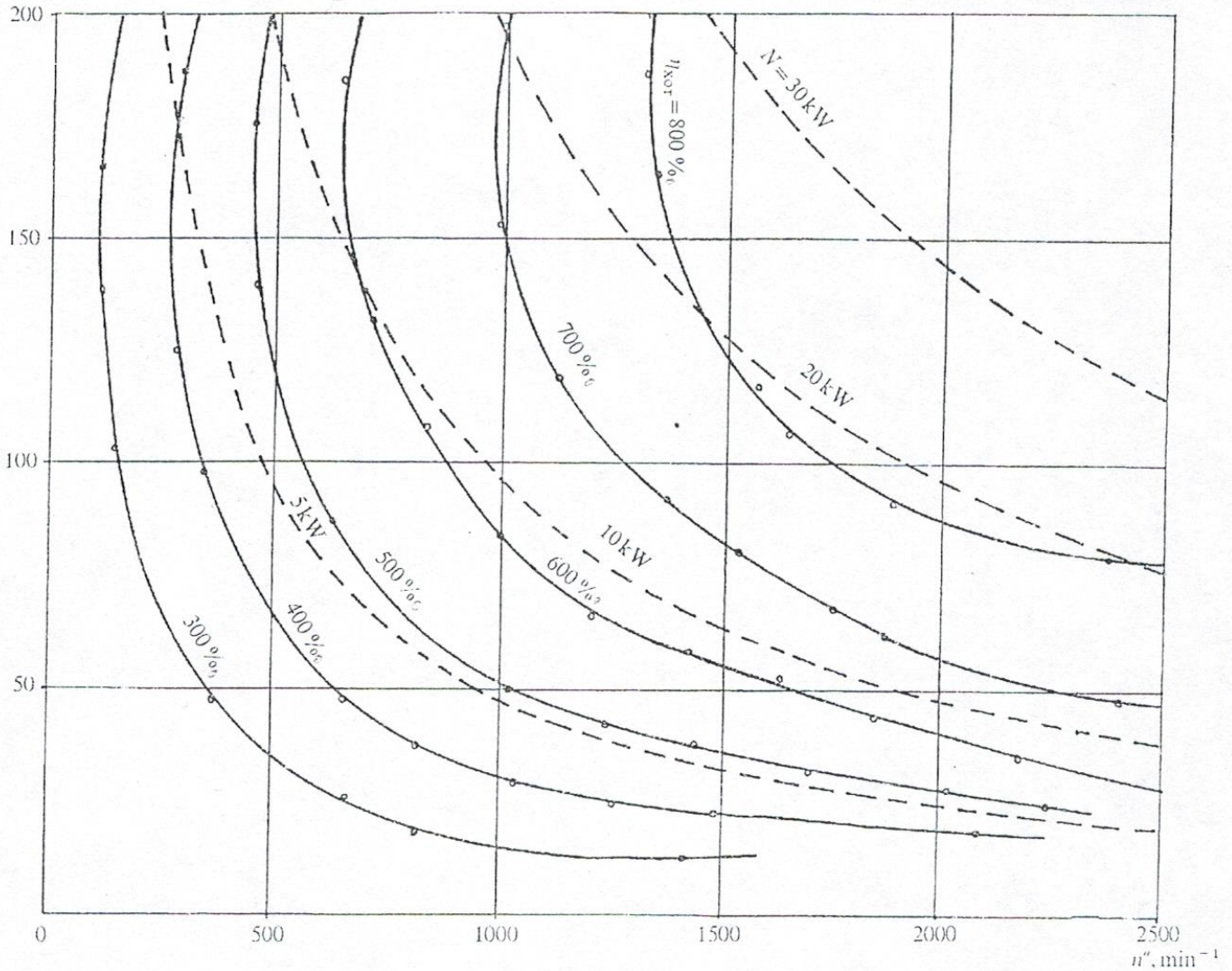
електродвигател, хидропомпа и хидромотор и натоварващо устройство (хидропомпа с дросел). Характеристиките са построени за средни честоти на въртене на изходящия вал на трансмисията от 700 до 1700 min⁻¹ при постоянен обем на хидропомпата при 5 различни начални честоти на въртене. Натоварването се осъществява чрез дроселиране на работния флуид в натоварващото устройство.

От характеристиките се вижда, че:

– обемният КПД $\eta_{\text{об}}$ намалява с увеличаване на натоварването, като това е по-силно изразено при по-ниските честоти на въртене, поради увеличаване на относителния дял на обемните загуби;

– хидромеханичният КПД $\eta_{\text{ХМ}}$ нараства с увеличаване на натоварването, поради намаляване на относителния дял на механичните загуби;

M'' , Nm



Фиг. 2

— с увеличаване на натоварването общият КПД $\eta_{\text{хот}}$ отначало нараства, достига определен максимум, след което започва да намалява поради намаляване на обемния КПД;

— с увеличаване на натоварването (изходящият въртящ момент M'') входящият въртящ момент също нараства, което показва, че ХОТ има права „прозрачност“ при постоянен обем на хидрообемната.

На фиг. 2 са показани 6 универсални характеристики на изследваната трансмисия за целия диапазон на експеримента — изолините на постоянен общ КПД от 300 до 800 %₀₀ и изолините на постоянна мощност от 5 до 30 kW. За изследваната трансмисия оптималната зона на работа се получава при честоти на въртене от 1400 до 2500 min^{-1} и въртящ момент от 80 до 200 Nm, откъдето се вижда, че кинематичната област на регулиране (при $\eta_{\text{хот}} > 80\%$) е 1,78, а силовата област на регулиране е 2,5, което е едно от предимствата на хидрообемната трансмисия.

Литература

1. Попомаренко, Ю. Ф. Испытание гидротрансмисии, М., Машиностроение, 1969.
2. Прокофьев, В. П. Аксиально-поршневой регулируемый гидродвигатель, М., Машиностроение, 1969.

Статията е постъпила в редакцията на 20. II. 1993 г.

External and allround characteristics of a hydraulic displacement transmission

S. PARLAPANOV,

B. GIGOV

Sofia Technical University

(Abstract)

The external and allround characteristics of a hydraulic displacement transmission have been defined and the ways of constructing them have been described, with transport vehicles in mind. External and allround characteristics are shown, built according to experimental data from a bench tested hydraulic displacement transmission. Conclusions about the optimal duties of the transmission have been drawn, too.