

**UNION OF MECHANICAL ENGINEERING**

---

**NATIONAL SOCIETY OF THE INTERNAL COMBUSTION  
ENGINES SPECIALISTS**

---

**NATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL CLUB OF  
AUTOMOBILES, TRACTORS AND INDUSTRIAL CARS  
BUILDING**

---

**TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA**

---

# **MOTAUTO 2000**

## **PROCEEDING**

**Volume II  
AUTOMOBILES,  
TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND  
AIRCRAFTS**

**ISBN 954-90272-4-4**

**Sofia  
18-20 October 2000**

## C O N T E N T

<b>A.</b>	<b>AUTOMOBILES</b>	.....1
<b>A.1.</b>	<b>M. Sc. BOGDANOVIC Z. (YU), Ph. D. OBRADOVIC D. (YU), Prof. KOJIC M. (YU)</b> Analysis of the Loads Transferred on the Body from the Drive Train upon Braking	.....2
<b>A.2.</b>	<b>Prof. Dr. Sc. BULATOVIC R.B. (YU), S. Ass. M. Sc. JOVANOVIC J.D. (YU), Prof. Dr. Sc. DURKOVIC R. M. (YU), S. Ass. M. Sc. PAJKOVIC V. R. (YU)</b> Analysis of Influence of Vehicle Characteristics on Reliability of Transmission Elements	.....6
<b>A.3.</b>	<b>Prof. Dr. Sc. CICHY M. (PL), Ph. D. M. Sc. KNEBA Z. (PL), Ph. D. M. Sc. MAKOWSKI (PL)</b> Automotive Drive Systems Modeling by Means of Bond Graphs and State Equations	.....9
<b>A.4.</b>	<b>Prof. Dr. Sc. DURCOVIC R. M. (YU), S. Ass. M. Sc. PAJKOVIC V. R. (YU), Prof. Dr. Sc. BULATOVIC R. B. (YU), S. Ass. M. Sc. JOVANOVIC J. D. (YU)</b> Selection, Allocation and Method of Providing Mobile Machines Transmission Reliability	.....14
<b>A.5.</b>	<b>B. S. E. E. JOVANOVIC S. J. (YU), Prof. Dr. Sc. PETROVIC T. B. (YU)</b> Fuzzy Logic Control of a Vehicle Active Suspension System	.....18
<b>A.6.</b>	<b>B. S. E. E. JOVANOVIC S. J. (YU), M. S. E. E. RAVLIC M. D. (YU)</b> Driver Simulation on the Dynamical Engine Test Bench	.....22
<b>A.7.</b>	<b>Ass. Prof. Dr. KOSEV K. (BG)</b> Empirics of a Dynamic Indicator of Sport Automobiles	.....25
<b>A.8.</b>	<b>B. S. Mat. LALOVIC D. M. (YU), B. S. E. E. JOVANOVIC S. J. (YU)</b> The Effects of Suspension System on the Stability of the Braking Vehicle	.....28
<b>A.9.</b>	<b>Ass. Prof. Dr. LAZAROV S. D. (BG), Chief-Ass. Dr. ANGELOV I. I. (BG)</b> Hydrostatic Transmission of a Mine Locomotive with a Constant Power Regulator	.....36
<b>A.10.</b>	<b>Ass. Prof. Dr. LOZANOV D.V. (BG)</b> A Scheme of s Mechanical-Hydrostatic Gear Box	.....40
<b>A.11.</b>	<b>Ass. Prof. Dr. Sc. MAHALEC I. (CR), Eng. GRANDIC B. (CR), Ass. Mag. Sc. BUKTENICA N. (CR)</b> Sticking – a Success Promising Method in Bus Production	.....42
<b>A.12.</b>	<b>Ph. D. M. Sc. MACOWSKI S. (PL)</b> Control Strategies of Automotive Hybrid Electric Drive	.....47
<b>A.13.</b>	<b>Ph. D. M. Sc. MAKOWSKI S. (PL), Ph. D. M. Sc. MIODUSZEWSKI P.(PL)</b> Noise Inside a Cabin of Hybrid Vehicle	.....52
<b>A.14.</b>	<b>Prof. Dr. Sc. MICKOSKI S. I. (MAC), Ass. Prof. Dr. PAVLOV P.B. (MAC)</b> Pressure Distribution of Drum Break of the Hard Load Vehicle	.....55
<b>A.15.</b>	<b>Ph. D. MILOVANOVIC M. (YU), Prof. STEFANOVIC M. (YU), Mr. Sc. BOGDANOVIC Z. (YU), Mr. Eng. RADISAVLJEVIC M. (YU)</b> Application of the Plastic Materials to the Passenger Car Body in Order to Increase the Stiffness	.....58

<b>A.16.</b>	<b>Chief - Ass. Dr. NIKOLOV V. A. (BG), Chief - Ass. Dr. TODOROV S. P. (BG)</b> Interfactory Motor Transport - Ordinary and Specialized in the Heavy Industry	.....64
<b>A.17.</b>	<b>Ph. D. OBRADOVIC D. (YU), Ph. D. MILOVANOVIC M. (YU), M. Sc. BOGDANOVIC G. (YU)</b> Device for Simulation of Variable Adherence Coefficient between a Tire and Road Surface	.....68
<b>A.18.</b>	<b>S. Ass. Dr. Sc. PAVIC B. (CR), S. Ass. Dr. Sc. SUSMAK S. (CR), Prof. Dr. Sc. BUKLJAS Z. (CR)</b> Vibrations on Spherical Joint in Vehicles	.....72
<b>A.19.</b>	<b>Prof. Dr. Sc. PETRIK A. A. (R), Ass. Prof. Dr. VOLCHENKO N.A (R), Prof. Dr. PURGAL P. Y. (PL), S. Teacher Dr. MASLYAK I. N. (UKR)</b> Drum - Fabric Brake Friction Units Cooling by a Electrohydraulic and Electromagnetic Effect	.....76
<b>A.20.</b>	<b>Mr. Eng. RADISAVLJEVIC M. (YU), Ph. D. MILOVANOVIC M. (YU), Mr.Eng. STOJADINOVIC B. (YU)</b> Vibro - Acoustic Comfort of the Passenger Vehicles	.....79
<b>A.21.</b>	<b>Ass. Prof. Dr. TASHEV A. I. (BG)</b> Automobilization and Ecologization	.....85
<b>A.22.</b>	<b>Chief-Ass. Dr. TODORV S. P. (BG), Chief-Ass. Dr. NIKOLOV V. N. (BG)</b> Repairs Technology and Routine Maintenance of the Interfactory Transport in MK DEBELT	.....89
<b>A.23.</b>	<b>Prof. Dr. Sc. UMNNYASHKIN V. A. (R), Prof. Dr. Sc. YAKIMOVICH B. A. (R), Dr. FILKIN N. M. (R)</b> Theoretical Calculating and Experimental Research of Electromechanical Transmissions of Machines	.....92
<b>TI.</b>	<b>TRANSPORT INFRASTRUCTURE</b>	.....96
<b>TI.1.</b>	<b>Prof. Dr. DAVCEV T. (MAC), Prof. Dr. KUZINOVSKI M. (MAC), Ass. Dr. DUKOSKI I. (MAC)</b> Apriority Ranking of Factors, which Has Effect on Intensity of Charge of Technical Condition of Vehicles in Public Transportation Systems	.....97
<b>TI.2.</b>	<b>M. A. CHARNOTA A. (PL), Dr. Eng. SOLOWCZUK A. (PL)</b> Temperature Distribution in Bituminous Road Pavement in Summer	.....102
<b>TI.3.</b>	<b>M. A. CHARNOTA A. (PL), Dr. Eng. SOLOWCZUK A. (PL)</b> Effect of Summer Temperatures on Bituminous Road Pavements According to Road Shading Degree	.....110
<b>TI.4.</b>	<b>M. as. Dr. Eng. IVANOV A. I. (BG), M. as. Dr. Eng. PAVLOV P. D. (BG)</b> On the Longitudinal Dynamics of Railway Wagon System	.....119
<b>TI.5.</b>	<b>MA. MAJER S. (PL)</b> <b>Dr. Eng. SOLOWCZUK A. (PL)</b> Road Surface Degradation Reasons in Case of Bus Isles and Bus Stops	.....122
<b>TI.6.</b>	<b>Dr. Eng. SOLOWCZUK A. (PL)</b> Influence of Hardened Road Shoulder Width on Road Traffic Speed	.....129
<b>TI.7.</b>	<b>Dr. Eng. SOLOWCZUK A. (PL)</b> Classification of Roads Due to Road Geographical Directions and Road Shading	.....137

<b>TI.8.</b>	<b>Dr. Eng. SOLOWCZUK A. (PL)</b> Evaluation of Economic Effects of Hardened Road Shoulder Widening	.....145
<b>TI.9.</b>	<b>Chief - Ass. Dr. TODOROV S. P. (BG)</b> State and Development Prospects of the First Railway Line	.....152
<b>AC.</b>	<b>AIRCRAFTS</b>	.....156
<b>AC.1.</b>	<b>Chief - Ass. Dr. ANDONOVA M. M. (BG)</b> Evaluation of the Viability of Air - Construction Elements	.....157
<b>AC.2.</b>	<b>Chief - Ass. Dr. ANDONOVA M. M. (BG), Eng. GAYTANDJIEV I. (BG)</b> Magnetic Particle Test of Transport Aircraft Chassis constructive elements	.....160
<b>AC.3.</b>	<b>Chief - Ass. Dr. ANDONOVA M. M. (BG), Eng. GAYTANDJIEV I. (BG)</b> Eddy Current Checking Technology of Unit Elements for Engine CFM56-3 Fixing of the BOEING 737-500 Aircraft	.....164
<b>AC.4.</b>	<b>M. Eng. GUEORGUIEV K. K. (BG), Ass. Prof. Dr. PETROV S. A. (BG)</b> Elaboration of a Program for Servicing of a Transport Aircraft	.....168
<b>AC.5.</b>	<b>Prof. Dr. Sc. HNATKO E. (CR), Prof. Dr. Sc. BAZIJANAC E. (CR), B. Sc. DOMITROVIC A. (CR)</b> Frequency Analysis of Vibration in Light Aircrafts with Piston Engines	.....172
<b>AC.6.</b>	<b>Mr. Sc. STEPANIC J. (CR), Ass. Prof. Dr. Sc. GALOVIC B. (CR), B. Sc. FRANJKOVIC D. (CR)</b> Mathematical Modelling of Synthetic Aperture Radar. Operation in Airplane Accidents Search and Rescue Missions	.....178
<b>AC.7.</b>	<b>Ass. Prof. Dr. TASHEV A. I. (BG), Lieut.-Colonel Dr. NACHEV A. (BG), Colonel KORITAREV G. H. (BG), Eng. STOYNOV N. S. (BG)</b> Possibilities for a Control of the Ingoing Checking of the Air Fuels at their Entry in the Aircraft Works	.....182
	<b>PAPERS REPRESENTED AND ACCEPTED DURING THE CONFERENCE</b>	.....187
<b>1.</b>	<b>Dr.Eng.GIGOV B.I. (BG). Dipl.Eng.MOLLOV Ja,J. (BG)</b> Specific Features of the Design, Control and Possibilities of Automatic Hydromechanical Transmission K 175	.....188
<b>2.</b>	<b>Prof.Dr.Eng.DIMITROV J.N. (BG), Dr.Eng.GIGOV B.I. (BG), Dipl.Eng.MOLLOV Ja. J. (BG)</b> Bench for Testing of a Hydromechanical Car Transmission	.....193
<b>3.</b>	<b>Assoc.Prof.HLEBARSKI D.A. (BG), Ass.Prof.Dr.KATSOV D.A. (BG)</b> A method for kinematic Analysis of a Cambered Elastic Wheel, Rolling Along a Curvilinear Trajectory	.....198
<b>4.</b>	<b>Assoc.Prof.KUNTACHEV L.P. (BG), Dipl.Eng. JANACHKOV G.M. (BG), Dipl.Eng.STOLAKI N. (GR)</b> Modeling of the Smoothness of an Electrical Unit	.....203

## Конструктивни особености, управление и възможности на автоматичната хидромеханична трансмисия K175

Гигов Б.И.                      България

Моллов Я.Й.                    България

гл. ас. д-р инж. , Технически  
университет - София  
инж. , Технически  
университет - София

*Разгледана е конструкцията, управлението, кинематичната схема и възможностите за използване в лек автомобил с предно задвижване, за осигуряване на необходимия брой предавки и законите на превключване определящи оптималния режим на ДВГ*

Трансмисията е един от основните възли в автомобила, на който се отделя много голямо внимание още в началото на проектирането. Нейните базови параметри се определят както на етап пресмятане на теглително-скоростните свойства, горивната икономичност, така и малко по-късно се обръща сериозно внимание на кинематичната схема и масово-геометричните ѝ характеристики и схемата на вграждане в транспортното средство. Това както и редица други фактори обуславят голямото разнообразие от кинематични схеми и конструкции, което е натрупано още от зората на автомобилостроенето. Но има основание да се счита, че това все още не е напълно изчерпана и разработена област защото новите и все по-високи изисквания към автомобилите и стремежа за тяхното все по-облекчено управление налага и по-високи изисквания към ставачите все "по-интелигентни" трансмисии. В този аспект с разглеждането на кинематичната схема, конструкцията и управлението на една конкретна автоматична хидромеханична трансмисия (АХМТ) се цели да се представят съвременните тенденции в тази област на съвременното автомобилостроене. Това разбира се допълва и от факта, че въпросната АХМТ – модел K175 вграждана в леки автомобили "Hyundai" е подробно изпитана и изследвана на специално създаден за целта стенд в катедра ДАТТ към Транспортен факултет на ТУ-София от колектив – авторите на статията. Автоматичната предавателна кутия KM-175 е хидромеханична четиристепенна и е предназначена за леки автомобили. Предавателната кутия е с електронно-хидравлично управление. Управлението се осъществява от електронен блок, който изпраща управляващи сигнали до четири електромагнитни клапана, два от които са с две възможни състояния "ON" и "OFF" и два с три - "ON", "OFF" и "Duty control" - режим на работа на електромагнитния клапан, при който става плавно изменение на налягането. Характеризира се с тактова честота 35 Hz в рамките, на която се изменя дължината на периода, в който се подава напрежение.

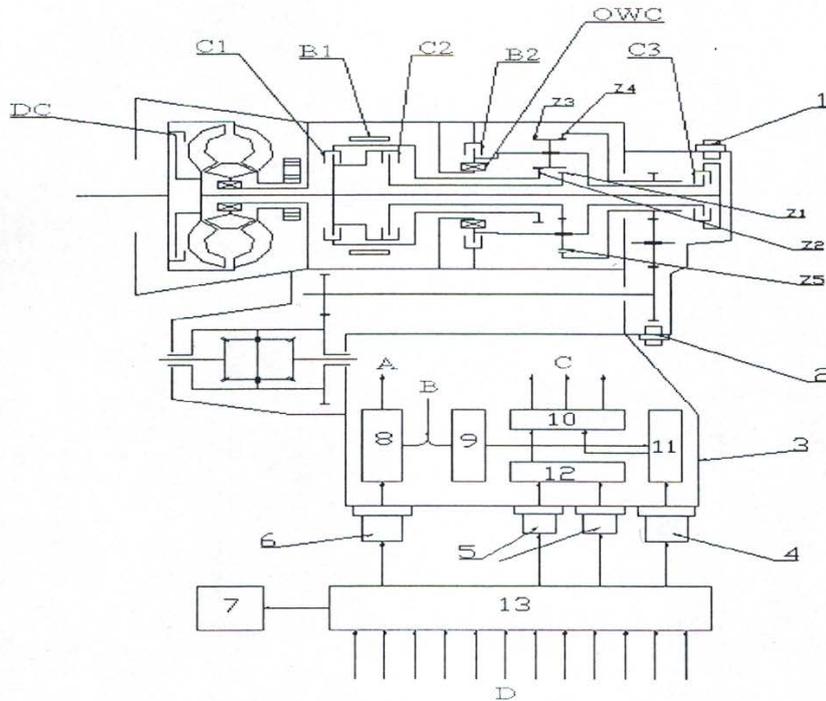
Режимът "Duty control" има значение за плавно потегляне, плавно превключване блокировката на хидротрансформатора. По този начин в зависимост от положението на клапаните и благодарение на създаването от помпата налягане се осигурява управлението на съответните изпълнителни органи:

1. Четири съединителя
2. Две спирачки
3. Две муфи за свободен ход (задействането им става без задействането на електромагнитните клапани, а напълно автоматично)

Разбира се предвижда се и лост за ръчно превключване на работните режими по желание на водача. Той управлява клапан, чието положение определя задействането на един или друг изпълнителен орган на автоматичната предавателна кутия. Преобразуването на въртящият момент от хидротрансформатора се осъществява само при първа и задна предавки. При останалите предавки с цел постигане на висок к.п.д. хидротрансформатора се блокира и се осъществява твърда връзка между помпата и турбината. Това решение има своите предимства изразени в повишаване на икономичните показатели и възможност за рязко ускоряване на по-високите предавки, като същевременно се осъществява плавно потегляне, движение при голямо натоварване или преодоляване на голям наклон на първа предавка (осъществено благодарение на трансформиращото действие на хидротрансформатора). Недостатъците са, че се ограничава преобразуващото действие на хидротрансформатора на по-високите предавки (с това идва необходимостта от повече предавки) и твърдата връзка води до динамично натоварване на трансмисията и по-бързото ѝ износване. С такова решение се цели постигане на известен компромис. Хидротрансформатора е комплексен, прозрачен с блокиране на помпата към турбината.

Използваната кинематична схема е тип "Ravigneaux" (фиг. 1), чийто предимства са свързани с по-голяма свобода при избора на предавателните числа в сравнение с тази на "Simpson".

Кинематична схема и блокова схема на управлението  
Фиг.1



- |   |  |
|---|--|
| 1. Индуктивен преобразувател А  | 8. Клапан за блокиращия хидротрансформатора съединител |
| 2. Индуктивен преобразувател В  | 9. Ръчно управляем клапан                              |
| 3. Хидравличен блок за управление   | 10. Превключващ клапан                                 |
| 4. Индукционен клапан за регулиране на налягането   | 11. Клапан за управление на налягането                 |
| 5. Индукционни клапани за осигуряване на превключването на предавките А/В                   | 12. Превключващ клапан                                 |
| 6. Индукционен клапан за регулиране налягането на блокиращия хидротрансформатора съединител | 13. Електронен управляващ блок                         |
| 7. Диагностичен куплунг   | Магистрала А - към хидротрансформатора                 |
|   | Магистрала В - от маслената помпа                      |
|   | Магистрала С - към съединителите или спирачките        |

Предвидени са две разновидности на трансмисията, различаващи се по подбраните редове предавателни числа - широк и тесен. Предвиждат се също така два типа режими на превключване на предавките в зависимост от основните параметри - ъглова скорост на двигателя ( $\omega, \text{min}^{-1}$ ) и положение на дроселовата клапа ( $\delta_{\text{кл}}\%$ , натоварване на двигателя). Това се осъществява, чрез отделен бутон. Тези режими са:

1. "Normal" - предвиждащ по-рано превключване на предавките с цел осигуряване на по-икономичен режим на работа

2. "Power" - предвиждащ по-късно превключване за да се подобри ускоряемостта на автомобила

Освен това на лоста за ръчно превключване на предавките е разположен бутон, чието превключване осигурява възможност за преминаване на свръхпредавка (четвърта ускоряваща). Това осигурява по-голяма икономичност на автомобила когато съпротивлението е достатъчно малко (при движение по магистрала).

Табл.1 показва предавките и състоянието на отделните силови елементи-съединители и спирачки, а табл. 2 - управляващите и следените параметри и съответните преобразуватели (датчици)

Табл.1

Положение на лоста за превключване	O/D превключвател	Предавка	Предавателно число ( WGR / CGR )	Пускане на двигателя	Паркинг	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>	owc	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
P	-	Neutral	-	Възможно	X	-	-	-	-	-	-
R	-	Reverse	2.176 / 2.176	Невъзможно	-	X	-	-	-	-	X
N	-	Neutral	-	Възможно	-	-	-	-	-	-	-
D	ON	First	2.846 / 2.551	Невъзможно	-	-	X	-	X	-	-
D	ON	Second	1.581 / 1.488	Невъзможно	-	-	X	-	-	X	-
D	ON	Third	1.000 / 1.000	Невъзможно	-	X	X	X	-	-	-
D	ON	Fourth	0.685 / 0.685	Невъзможно	-	-	-	X	-	X	-
D	Off	First	2.846 / 2.551	Невъзможно	-	-	X	-	X	-	-
D	Off	Second	1.581 / 1.488	Невъзможно	-	-	X	-	-	X	-
D	Off	Third	1.000 / 1.000	Невъзможно	-	X	X	X	-	-	-
2	-	First	2.846 / 2.551	Невъзможно	-	-	X	-	X	-	-
2	-	Second	1.581 / 1.488	Невъзможно	-	-	X	-	-	X	-
L	-	First	2.846 / 2.551	Невъзможно	-	-	X	-	-	-	X

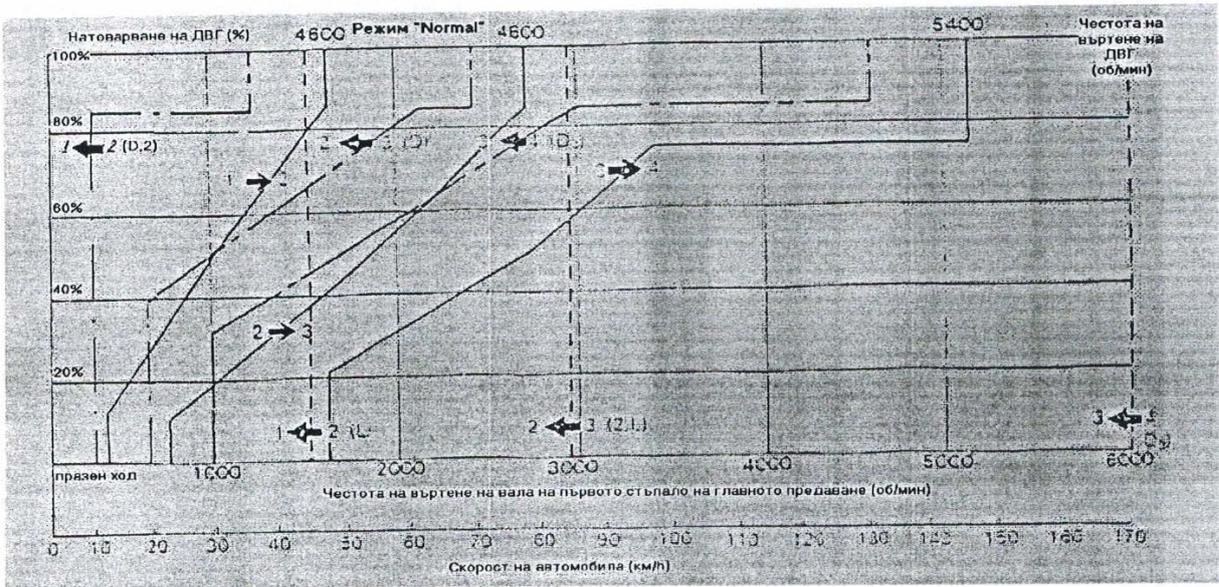
Табл.2

№	Датчик	Следящ се параметър
1	Датчик за положението на дроселовата клапа	Степен на отваряне на дроселовата клапа (натоварване на двигателя)
2	Индуктивен преобразувател А	Обороти на турбината
3	Индуктивен преобразувател В	Обороти на изходящия вал на предавателната кутия
4	Индукционна бобина	Обороти на двигателя
5	Ограничаващ превключвател	Положение на лоста за превключване на предавките
6	"Power"/"Normal" превключвател	Два различни модела на автоматично превключване
7	Датчик за температурата на маслото	Температура на маслото на автоматичната предавателна кутия
8	Датчик за определяне на празния ход	Положение на педала за газта "ON"/"OFF"
9	Превключвател за свръхпредавка	Ограничение на броя на превключващите се предавки (модел за автоматично превключване)
10	"Kickdown servo" превключвател	Положение на "Kickdown"- буталото
11	Спидометър	Скорост на автомобила
12	Реле за климатична инсталация	Включване климатичната инсталация

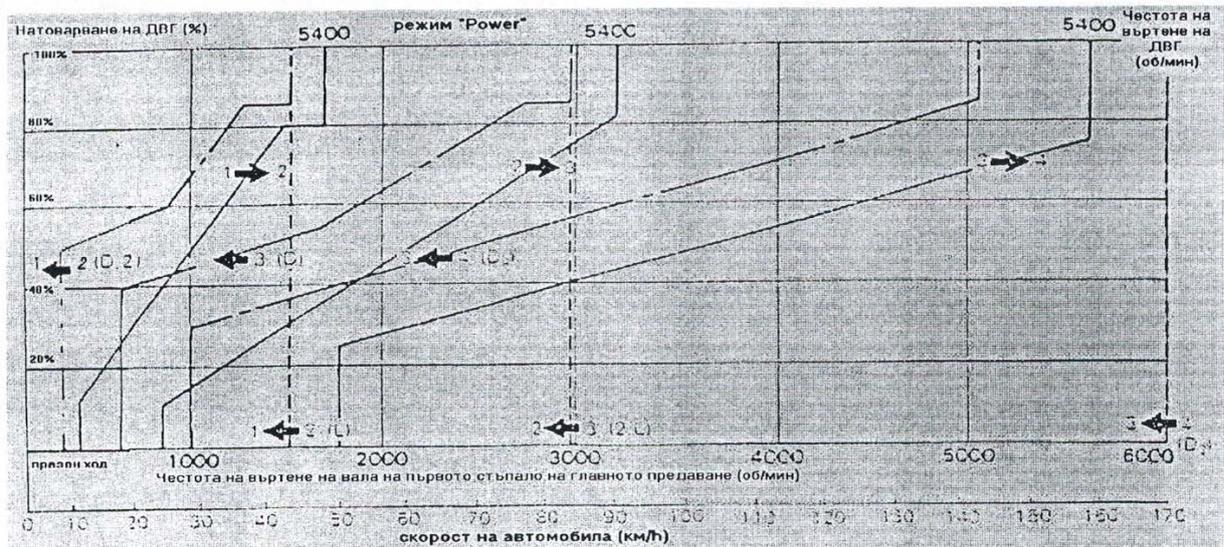
Модел за превключване на предавките при режимите "Power" и "Normal", изпълняван от електронния блок

Моделите за превключване се различават в зависимост от вида на двигателя. За трансмисията KM-175, работеща с двигатели на "Hyundai" 1,8L и 2,0L SOHC електронния блок осигурява

следното управление (управляващи параметри са скоростта на автомобила, честотата на въртене на вала на първото стъпало на главното предаване - "Transfer shaft", натоварването на двигателя  $\delta_{кл}$  (%), честота на въртене на ДВГ) (фиг. 2 и 3):



Фиг. 2

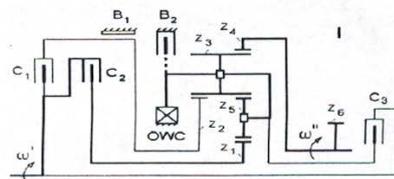


Фиг. 3

Кинематичен анализ на автоматичната предавателна кутия КМ 175

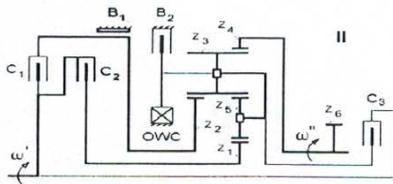
Предавателната кутия има три планетни механизма :

- ПМ1 :  $Z_4/Z_1 = a_1$
- ПМ2 :  $Z_3/Z_1 = a_2$
- ПМ3 :  $Z_4/Z_2 = a_3$



1. На първа предавка са включени  $C_2$  и  $B_2$  (OWC) и работи само ПМ1 като  $\omega_b = 0$  следователно :  

$$i_1 = \omega_{вх} / \omega_{изх} = a_1$$



механизма

Разглежда се ПМ1, за който :

$$w_1 = w_{BK}$$

$$w_B = \dots$$

$$w_4 = w_{H3X}$$

По правилото на Вилис се получава равенството :

$$(w_{BK} - w_B) / (w_{H3X} - w_B) = a_1$$

$$w_{BK} - w_B = a_1 \cdot w_{H3X} - a_1 \cdot w_B$$

$$w_B = (a_1 \cdot w_{H3X} - w_{BK}) / (a_1 - 1)$$

Разглежда се ПМ3, за който също изразява се  $w_B$  :

$$w_2 = 0$$

$$w_B = \dots$$

$$w_4 = w_{H3X}$$

По правилото на Вилис изразявам :

$$(0 - w_B) / (w_{H3X} - w_B) = -a_3$$

$$(a_3 + 1) \cdot w_B = a_3 \cdot w_{H3X}$$

$$w_B = a_3 \cdot w_{H3X} / (a_3 + 1)$$

И последния израз се замества в уравнението за ПМ1:

$$a_3 \cdot w_{H3X} / (a_3 + 1) = (a_1 \cdot w_{H3X} - w_{BK}) / (a_1 - 1)$$

$$w_{BK} / w_{H3X} = (a_1 + a_3) / (1 + a_3)$$

$$i_2 = w_{BK} / w_{H3X} = (a_1 + a_3) / (1 + a_3)$$

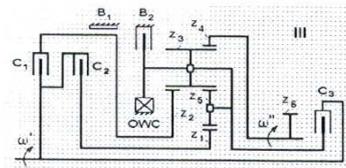
3. На трета предавка са включени  $C_1, C_2$  и  $C_3$ -планетни механизъм се движи като едно цяло в пакет, следователно:

Изводи:

Разглежданата конструкция представлява една типична съвременна конвенционална автоматична трансмисия за леки автомобили. Тя осигурява необходимите предавателни числа при движение на преден и заден ход и необходимия брой предавки с минимален брой зъбни колела и планетни редове. Това е възможно благодарение на използваната ... планетна предавка с висока специфична мощност. Осигурява се сравнително просто и четвърта ускоряваща предавка, без добавяне на допълнителни планетни редове, а само един многодисков съединител, но за сметка на това са необходими два проходни вала. Системата за автоматично управление следи достатъчно

2. На втора предавка са включени  $C_2$  и  $B_1$  и работят и трите планетни

$$i_3 = w_{BK} / w_{H3X} = 1$$



4. На четвърта предавка са включени  $C_3$  и  $B_1$  и работи планетния механизъм ПМ3 :

$$w_2 = 0$$

$$w_B = w_{BK}$$

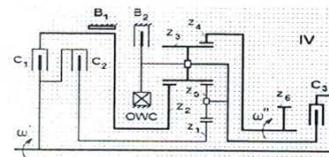
$$w_4 = w_{H3X}$$

По правилото на Вилис се получава :

$$(0 - w_{BK}) / (w_{H3X} - w_{BK}) = -a_3$$

$$(a_3 + 1) \cdot w_{BK} = a_3 \cdot w_{H3X}$$

$$i_4 = w_{BK} / w_{H3X} = 1 / (1 + 1/a_3)$$



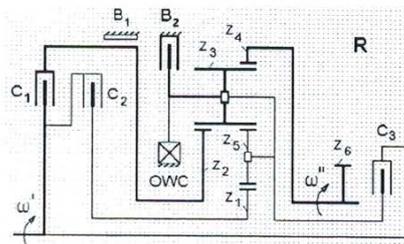
5. На предавката за задна скорост са включени  $C_1$  и  $B_2$  и работи планетен механизъм ПМ3 :

$$w_2 = w_{BK}$$

$$w_B = 0$$

$$w_4 = w_{H3X}$$

$$i_R = w_{BK} / w_{H3X} = -a_3$$



параметри, за да се гарантира оптимален режим на ДВГ. Основните функции на системата са възложени на електронен микропроцесорен блок, а изпълнителните механизми са електрохидравлични. Това позволява системата лесно да се модифицира и пренастройва, като и се възлагат допълнителни функции.

Литература:

1. "Hyundai repair case study for automatic transaxle" – Export technical technical administration department", 1995, Seoul, South Korea
2. "Hyundai Service training guide Passenger"- Export technical technical administration department", 1995, Seoul, South Korea