



SCIENTIFIC-TECHNICAL UNION OF
MECHANICAL ENGINEERING OF BULGARIA

* National society of internal combustion engines
specialists

* National scientific-technical club of automobile and
tractor techniques and industrial trucks building

FEDERATION OF THE SCIENTIFIC ENGINEERING
UNIONS

ROUSSE UNIVERSITY "ANGEL KANCHEV"

TERRITORIAL ORGANIZATION SCIENTIFIC AND
ENGINEERING UNIONS-BRANCH ROUSSE

trans & MOTAUTO '07

08-10 November 2007, Rousse, Bulgaria

PROCEEDINGS

Sofia - 2007

XIV МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКА КОНФЕРЕНЦИЯ

XIV INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE

trans & MOTAUTO '07

ДОКЛАДИ / PROCEEDINGS

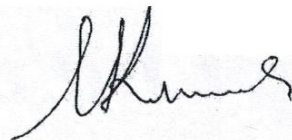
"ТРАНСПОРТНА ТЕХНИКА."

"TRANSPORT TECHNICS"

Rousse 08-10 November 2007

Докладите са одобрени от международен програмен комитет за включване в програмата на Четиринадесетата международна конференция "trans & MOTAUTO`07" и са публикувани в том II на сборниците с доклади.

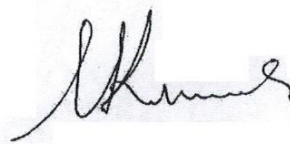
Научен секретар



Доц. д-р инж. Лило Кунчев

It is confirmed that these papers are approved by international program committee and included in the program of the fourteenth International Conference "trans & MOTAUTO`07" and are published in volume II of the Conference Proceedings.

Scientific Secretary:



Assoc. Prof. Dr. Lilo Kunchev

Издател: Научно-технически съюз по машиностроене

Publisher: Scientific-technical union of mechanical engineering

ISBN: 978-954-9322-22-4

AUTOTRONICS COURSE – AN INOVATIVE APPROACH IN AUTOMOTIVE MECCHATRONICS EDUCATION КУРС AUTOTRONICS – ИНОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ МЕХАТРОНИКИ	
Draganov V., Vasileva T., Traykov B.	7
LABORATORY INVESTIGATIONS OF CAR BODY BEHAVIOUR IN CONDITIONS OF BY-LAW ECE 95 ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ КУЗОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ СОГЛАСНО ПРАВИЛАМИ ЕЦЕ95	
Milovanović M., Vitošević N.	11
CONTRIBUTION TO CREATION OF BODY LABORATORY EXAMINATIONS METHODOLOGY UNDER INFLUENCE OF BRAKE FORCE ПРИЛОЖЕНИЕ К ОФОРМЛЕНИЮ МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ Б ЛАБОРАТОРИИ КУЗОВА АВТОМАШИН ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛ ТОРМОЖЕНИЯ	
Dimitrije Obradović, Milan Milovanović, Zoran Bogdanović, Milan Stanojević	15
ASPECTS CONCERNING THE POSSIBILITY OF STABILITY LOSING OF THE VEHICLES ON A RECTILINEAR PATH АСПЕКТЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ПОТЕРЯТЬ СТАБИЛЬНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ ВО ВРЕМЯ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ	
Macarie T., Nicolescu B. Badarau Suster H.	19
ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY OF DIESEL LOCOMOTIVES SERIES 06 AND 07 DURING TRAVELING ON REAL RAILWAY ROADS АНАЛИЗ ЭНЕРГИЙНОГО ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВОЗИ СЕРИИ 06 И 07 ПРИ ПОЕЗДКИ НА РЕАЛЬНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЧАСТКЕ	
Eng. Krastev O.	23
METHOD FOR ENERGY EFFICIENT TIME RESOURCE DISTRIBUTION BETWEEN STOPS BY A GIVEN RUNNING TIME ON A RAILWAY LINE МЕТОД ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕННОГО РЕСУРСА ПО ПЕРЕГОНАМ ПРИ ЗАДАННОЙ ОБЩЕЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПОЕЗДКИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЧАСТКЕ	
Krastev O., Stoyanov D.	27
УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЕПЛОВОЗОВ В РАБОЧЕМ СОСТОЯНИИ DEVICE FOR KEEPING DIESEL LOCOMOTIVES IN WORKING CONDITION	
Krastev O., Dimitrov L.,	31
АНАЛИЗ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМАХ АНАЛИЗ НА ВЛАЖНОСТТА НА ВЪЗДУХА В СПИРАЧНИТЕ СИСТЕМИ	
Velov K.	35
МОДЕРНИЗИРОВАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ СТАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ТЕЛЕЖЕК. MODERNIZATION OF BENCH FOR STATIC TEST OF BOGIES	
Stoilov V., Damyanov B., Mayster Al., Slavchev Sv.	39
STRENGTH ANALYSIS OF THE BODY OF AN “IKARUS” TROLLEY BUSES FOR REALIZATION OF A LOW BOTTOM CONSTRUCTION ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ КУЗОВА ТРОЛЛЕЙБУС ИКАРУС ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ С НИЗКИМ ПОЛАМ	
Стоилов В., Майстер А.	43
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЛОКОМОТИВНЫХ ОСЕЙ НА ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ. INFLUENCE OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY OVER THE ENGINE AXLES DURABILITY.	
Николов В.	48
МЕТОДИКА КЛАССИФИКАЦИИ УЧАСТКОВ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СЕТИ METHOD FOR CLASSIFICATION OF RAILWAY TRAFFIC PARTS	
Stoilova S.	52

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗДОРОЖНОМ УЧАСТКЕ INVESTIGATION ON RAILWAY TRAFFIC NO UNIFORMITY MOTION OF FREIGHT TRAINS Dr. Stoilova S.	56
ЛАБОРАТОРНЫЕ СТЕНДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ КОЛЕСНЫХ ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ WHEEL BRAKE LABORATORY TEST STANDS Hlebarski D. A., Kunchev L. P.	60
МЕТОДИКА СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ КОЛЕСНЫХ ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ КАТЕГОРИИ M₁ В СООТВЕТСТВИИ С ПРЕДПИСАНИЯМИ ПРАВИЛ № 13 И 13Н ЭЕК ООН METHOD FOR INERTIA DINAMOMETER TESTS OF WHEEL BRAKES OF PASSENGER CARS CATEGORY M₁ IN CONFIRMITY WITH REGULATIONS No. 13 AND 13-H OF ECE OF UN Kunchev L. P., Hlebarski D. A.	66
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЧЕСКОГО КЛОНА НА ДИАПАЗОН РЕГУЛИРОВАНИЯ ОДНОКОНТУРНЫХ ДВУХПОТОЧНЫХ ОБЪЕМНЫХ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ С ВНЕШНЕГО РАЗДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТНЫЙ ПОТОК RESEARCH INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE MECHANICAL CLONE ON A RANGE OF REGULATION OF ONE-PLANIMETRIC TWO-LINE VOLUMETRIC HYDROMECHANICAL TRANSFERS WITH EXTERNAL SPLIT OF POWER STEAM Русанов Р.	76
COMPARATIVE ANALYSIS IN THE CONVERT AND LOADING CHARACTERISTICS OF THE STEPLESS TRANSMISSIONS FOR TRANSPORTS MACHINES СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕОБРАЗУЮЩИХ И НАГРУЖАЮЩИХ СВОЙСТВ БЕССТУПЕНЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН Gigov B. Motishev V.	80
SYSTEM FOR EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE STATICALLY CHARACTERISTICS OF THE TIRE СИСТЕМА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН Nedelchev K. Gigov B.	85
SYSTEM FOR EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE ACCELERATION AND BRAKING OF THE VEHICLES СИСТЕМА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ УСКОРИТЕЛЬНЫХ И ТОРМОЗНЫХ СВОЙСТВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ Nedelchev K. Kunchev L.	89
VIBRODIAGNOSTIC SYSTEM FOR ESTIMATION TEHNICAL CONDITION OF ELEMENTS OF VEHICLE SUSPENSION ВИБРОДИАГНОСТИЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КАЧЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ Дамянов И.С., Милетиев Р. Г.	93
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛА ПО ПАРАМЕТРАМ ПОТОКА DETERMINATION OF THE WING AERODYNAMIC CHARACTERISTICS USING FLOWFIELD CALCULATIONS Penchev S.	96
МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЕРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛА НА БОЛЬШИХ УГЛАХ АТАКИ EXPERIMENTAL INVESTIGATION METHODOLOGY OF AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF WINGS AT HIGH ANGLE OF ATTACK Stanislav Dzhorov	99
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СО СОЧЛЕНЕННЫМ КРЫЛОМ DESIGN OPTIMIZATION OF JOINED-WING UNMANNED AIRCRAFT Panayotov H.	103

UNIT INTENDED FOR EXAMINATION OF TWO–STREAM HYDROMECHANICAL TRANSFER МОДУЛ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХПОТОЧНОЙ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ Русанов Р. Б. Гигов.	107
INFLUENCE OF THE TECHNICAL CONDITION OF THE SHIPS PROPULSIVE COMPLEX ELEMENTS ON HER FUEL OIL CONSUMPTION FOR NAUTICAL MILE ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДВИГАТЕЛЬНО-ДВИЖИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СУДНА НА ЕГО РАССХОД ТОПЛИВА НА ПРОПЛЫТУЮ МИЛЮ Костова И.Д., Алексиев З.	112
LIFE CYCLE COST OF VEHICLES ЗАТРАТЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ Dr.Eng. Furch J.	116
SOME ASPECTS OF SPEED RECORDING IN A VEHICLE FUNCTIONAL PARAMETERS RECORDER НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕГИСТРАЦИИ СКОРОСТИ В ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ Laurențiu Dimitriu, Liliana Vornicu, Cristian Aghion	120
РЕЖИМЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗА НА ЖЕЛОБЕ ВИБРАЦИОННОГО КОНВЕЙЕРА И НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ THE MODES OF LOAD TRAVEL ON THE CHUTE OF THE VIBRATION CONVEYOR AND THE REQUIRED CONDITIONS FOR THEIR REALIZATION Ломидзе А.Н., Чоговадзе ДЖ. Т.,	124
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИКИ КАРДАНЫХ ВАЛОВ АВТОМОБИЛЕЙ С КОЛЁСНОЙ ФОРМУЛОЙ 4X4 THE INVESTIGATION OF CARDAN SHAFT KINEMATICS OF AUTOMOBILES WITH 4X4 WHEEL FORMULA Дж. Чоговадзе, А. Ломидзе, Г. Пурцхванидзе, Л. Джанджгава	127
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕУСТАНОВИВШЕГОСЯ ПОТОКА В РАЗВЕТВЛЕНИИ ВПУСКНОГО КОЛЛЕКТОРА НА УДАРНОЙ ТРУБЕ THE EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF NON-STATIONARY STREAM IN THE BRANCHING OF THE INLET COLLECTOR OF THE PERCUSSION TUBE Пурцхванидзе Г.Н., Чоговадзе ДЖ. Т., Ломидзе А.Н., Гогисванидзе Л.В.	130
ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ В ПРИВОДАХ МАШИН HYBRID SYSTEMS IN THE PROPULSIONS OF MACHINES Dr Ph. Eng. Lubnauer W. A.	133
RESEARCH OF ELASTIC MUFFS IN MINITRACTOR'S DRIVING WHEELS ИССЛЕДОВАНИЕ УПРУГИХ МУФТ В ВЕДУЩИХ КОЛЁСАХ МАЛОГАБАРИТНОГО ТРАКТОРА Mamaladze T., Geguchadze A., Lekveishvili G.	137
ROAD TRANSPORT AND SOME SOCIAL ASPECT ДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ И НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ Petr Průša, Ph.D, Rudolf Kampf, Jaroslav Morkus	140
ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЕТА ПУТЕМ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ НА КОРНЕВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЧАСТЯХ ЛОПАСТИ INCREASING OF HELICOPTER MAIN ROTOR BEARING CAPACITY BY DECREASING OF WASTES AT ROOT AND TIP AREAS OF THE BLADE Санадзе Г., Кипиани Г. Гегучадзе А	143
COMPLEX PROCEDURE FOR SPECIFYING THE INFLUENCE OF THE TECHNIQUE, TECHNOLOGIES AND THE LABOR RESOURCES TO THE CONDITION AND TREND LINES OF DEVELOPMENT OF THE OPERATING RAILROAD STRUCTURES КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИЙ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТРУКТУР Стойков Д., Беров Т. Стаменов В.	146

STATIONARY MACHINE VISION BASED ROLLING STOCK WHEELS GEOMETRY MEASUREMENT SYSTEM СТАЦИОНАРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ КОЛЕС ПОДВИЖНОГО СОСТАВА, ОСНОВАННАЯ НА МАШИННОМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИИ Madejski J.	150
ABOUT DETERMINATION THE QUOTIENT OF THE GEOMETRICAL PROGRESSION FOR CALCULATING THE AUTOMOBILES GEARBOX RATIOS ОТНОСИТЕЛЬНО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТНОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОГРЕССИИ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ЧИСЕЛ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ Evtimov Iv.I., Angelov B.G.	154

инж.Р. Русанов ; доц. д-р Б. Гигов
Технически университет – София,

E-mail: rosen1212@abv.bg E-mail: bgigov@tu-sofia.bg

Abstract: The main issues are considered in this topic: the mathematical model to determine the optimum composition of ethanol and petrol mixture; the foundation of the methodology to determine the octane number of petrol-ethanol mixtures; the creation technology of the preparation of the stable petrol-ethanol-water compositions; preparation of the technology of the alcohol mixtures for the spark ignition engine fuel.

KEYWORDS: VOLUMETRIC HIDROMECHANICAL TRANSFER, HIDROSTATIC UNIT DIFFERENTIAL GEAR

1. Проект на двупоточен модул и уточняване на структурната схема на стенд за изпитване на трансмисии/ Project of two-stream unit and specifying of structure scheme of stand for examination on transmissions

Модулет, съдържащ двупоточна обемна хидромеханична предавка (ОХМП) се предвижда да допълни стенд за изпитване на трансмисии от различен тип - засега пълнопоточна хидрообемна и конвенционална автоматична. За тази цел е необходимо монтирането на разпределителна кутия (РК) от лек автомобил (съобразно монтажната мощност на хидромашините), съдържаща междусосов диференциал, който се използва за събиращо /разделящо звено в двупоточната предавка. Желателно е също така РК да разполага и с диапазонна кутия която може да се използва за изследването на влиянието на параметрите (предавателни отношения) на механичния клон (в двупоточния модул).

Необходимо е също така използването на карданни предавки, които да осигуряват присъединяването на РК с хидромашините и натоварващия агрегат при използване на повече от една схема на свързване между тях – карданните предавания при това трябва да осигурят необходимите междусосови разстояния между отделните агрегати, както и да улесняват промяната на кинематичната схема на двупоточния модул.

Съществуващият стенд за изпитване има нужда от увеличаване на мощността на задвижващия електродвигател, тъй като хидромашините не могат да достигнат номиналните си режими на работа (параметъра работно налягане). На този етап положението може да се подобри, като захранващата хидравлична уредба на всички хидрообемни машини се задвижи от външен източник – трисекционна (или една едносекционна и една двусекционна) зъбна помпа със собствен електродвигател, като всяка секция обслужва съответния собствен контур: ХОП, ОХМП и натоварващата обемна хидромашина. Освен това при някои схеми на ОХМП има такава необходимост, понеже са налице такива скоростни режими, при които захранващата помпа се върти с ъглова скорост, по ниска от минимално допустимата и дебита ѝ би се оказал недостатъчен. В тази връзка за осигуряване на нормалната работа на хидравличната система на стенда има необходимост от вграждане на филтри, тръбопроводи, контролни манометри, резервоари и охладител.

2. Приблизителна оценка на възможните кинематични схеми на двупоточни едноконтурни хидромеханични предавки (ОХМП) с външно

разделяне на мощностния поток с оглед вграждането ѝ в стенд за изпитване на трансмисии/ Approximately valuation of possibility kinematicals of twostreams one-contur schemes of hydromechanical transfers (ОХМП) with externally split on power stream with a view to implant in stand for examination of transmissions

Възможните варианти са дадени в табличен вид – таб.1а (за схемите с диференциал на изхода), и таб.1б(за схемите с диференциал на входа)

Таб 1а)

Критерии за оценка	Диференциал на изхода		
	Вариант А	Вариант Б	Вариант В
1.Вариант (съответствие между схемите, при $\alpha = 1, [1]$)	(1.1/1.2)	(1.3/1.4)	(1.5/1.6)
2. Съседство на хидромашини	НЕ	НЕ	ДА
3.. Съосност на входящия и изходящия вал	НЕ	ДА	НЕ
4.Необходимост от захранваща помпа	ДА	НЕ	НЕ
5.Възможност за употреба на степените в РК	ДА	F	ДА
6. Подредба по средноинтегралната стойност на КПД(1...12)	2	7	3
7. Характер на изменение на функцията $\eta = f(i)$ $[i] = i_{\min} \dots i_{\max}$			
8. Възможности за реализиране на различни схеми при едноименно разположение на РК			

Таб. 16)

Критерии за оценка	Диференциал на входа		
	Вариант Г	Вариант Д	Вариант Е
1. Вариант (съответствие между схемите, при $\alpha = 1$, [1])	(2.1/2.2)	(2.3/2.4)	(2.5/2.6)
2. Съседство на хидромашини	НЕ	НЕ	ДА
3. Съосност на входящия и изходящия вал	НЕ	ДА	НЕ
4. Необходимост от захранваща помпа	НЕ	НЕ	ДА
5. Възможност за употреба на степените в РК	L	F	ДА
6. Подредба по средноинтегралната стойност на КПД(1...12)	1	(4)* 6	5
7. Характер на изменение на функцията $\eta = f(i)$ $[i] = i_{\min} \dots i_{\max}$			
8. Възможности за реализиране на различни схеми при едноименно разположение на РК			

*за диапазон, дефиниран от малки предавателни отношения

L понижаваща степен в РК $i = 2.2$

F бързоходна степен в РК $i = 1.2$

Критериите по които се извършва оценката са следните:

1. Съседство на хидромашини: Съседното разположение на хидромашините може да изисква използване на карданна предавка с цел увеличаване на междусововото разстояние, тъй като то е ограничено, понеже валовете на разпределителната кутия (РК) не лежат в една равнина.
2. Съосност на входящия и изходящия вал: Съосността е желателна, когато не се изпитва модула с двупоточната предавка – тогава диференциала в РК се блокира, а механичната част на диапазонната кутия се поставя в неутрално положение. В това състояние силовият поток не преминава през зъбни зацепвания и първичния вал на РК е неподвижен, осигуряват се минимални загуби в модула, което е важно условие за точно измерване на въртящия момент, изразходван от хидрообемната спирачка. Все пак на празен ход трябва да се развърта едната хидромашина (осигурена с захранващо налягане от външен източник), което е неизбежно (без демонтиране на модула).
3. Необходимост от захранваща помпа: В зависимост от: първо - възможностите за задвижване на модула с двупоточната предавка – параметрите входяща ъглова скорост и въртящ момент и второ - конкретния вид на реализираната кинематична схема може да се окаже, че вграденият в едната хидромашинна захранваща помпа няма да може да дос тигне минималната си ъглова скорост и дебита ѝ ще бъде недостатъчен. Другата причина за външния източник на захранващо налягане е разтоварване на основния

електродвигател, чиято мощност е ограничена и недостатъчна за натоварване на хидромашините до номиналния ѝ режим на работа.

4. Възможност за употреба на степените в РК: Разпределителната кутия разполага с две скоростни предавки, който е желателно да бъдат използвани във всички реализирани схеми с цел изследване влиянието на предавателното отношение на съгласуващата предавка пред водилото на планетния механизъм. Тъй като се предвижда кинематичната схема да бъде променяна, в най-лошия случай е желателно ако има налице неизползвана степен, то тя да се използва в другата реализирана кинематична схема (Предвижда се модула да е пригоден за реализиране на две кинематични схеми).

5. Подредба по средноинтегралната стойност на КПД(1...12): Желателно е реализираните схеми да бъдат пригодни за използване в трансмисии на транспортни и теглителни машини – да осигуряват достатъчно широки диапазони на изменение на силовото и кинематичното предавателни отношения при приемлива, не много ниска стойност на КПД. Освен това топлинния режим на хидромашините при нискоефективни решения може да бъде причина за използване на охладителна уредба.

6. Съответствие между схемите при $A=1$. Обемните хидромеханични предавки с един планетен механизъм и две хидромашини могат да реализират общо дванадесет различни кинематични схеми (номерирани с цифрени означения) са изследвани теоретично, които се редуцират до шест при положение, че планетния механизъм е конусен симетричен диференциал (означени с букви).

7. Характер на изменение на функцията $\eta = f(i)$: Целесъобразно е да се предпочитат съчетания на бързоходна и бавноходна кинематична схема както е и в трансмисиите на мобилните машини.

8. Възможности за реализиране на различни схеми при едноименно разположение на РК: Счита се че корпуса на РК е най-удачно да заема неизменно положение при промяна на кинематичната схема, с цел осигуряване на минимално количество монтажна дейност, както и изработване на минимален брой присъединителни детайли. Тъй като РК има несиметрична конфигурация на изходящите ѝ валове е възможно да заема общо две положения: със страната с двата вала, обърната към спирачката и другото положение същата страна, обърната към задвижващия агрегат.

3. Приблизителна оценка на възможните комбинации от по две кинематични схеми на двупоточни едноконтурни обемни хидромеханични предавки (ОХМП) с външно разделяне на мощностния поток с оглед вграждането ѝ в стенд за изпитване на трансмисии/ Approximate valuation of possibility combinations of on two kinematics schemes of two-stream one-contour volumetric hydromechanicals transfers with external power split of power stream with a view to implant in stand for examination of transmissions.

Оценката се отнася за избор на две кинематични схеми, които могат да бъдат превключвани с минимално количество монтажно-демонтажна дейност в двупоточния модул. Направеното сравнение по изброените критерии изтъква две от изброените общо шест кинематични схеми като най-благоприятни за реализиране в опитен образец. Резултатите от оценката са представени в таблица 2

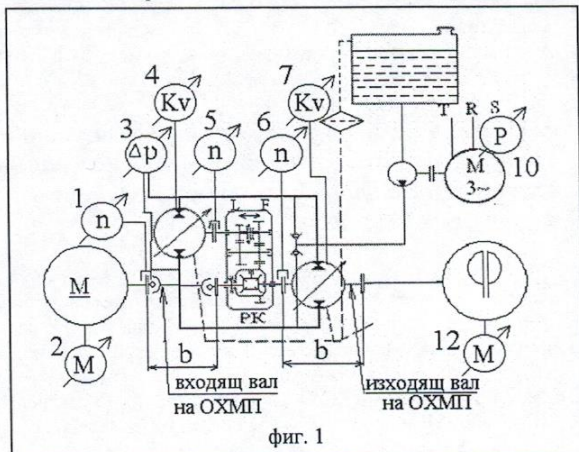
Критериите, изброени в т.1, 2 и 3 се отнасят за конструктивното оформление на изпитвания стенд а останалите засягат пълното използване на всички функции на РК и други.

Таб. 2

Разположение на РК:						
Съчетания на кин. схеми:	А - Б	А - Е	Б - Е	В - Г	В - Д	Г - Д
1. Преместване на хидромашината с проходния вал	НЕ (+)	ДА (-)	ДА (-)	ДА (-)	ДА (-)	НЕ (+)
2. Необходимост от захранваща помпа	ДА (-)	ДА (-)	ДА (-)	НЕ (+)	НЕ (+)	НЕ (+)
3. Преработка по всички изходящи фланци на РК	НЕ (+)	НЕ (+)	ДА (-)	НЕ (+)	ДА (-)	НЕ (+)
4. Съчетание на бързоходна с бавноходна кин. схема	НЕ (-)	ДА (+)	ДА (+)	ДА (+)	НЕ (-)	ДА (+)
5. Съчетание на схеми с Д на входа и Д на изхода	НЕ (-)	ДА (+)	ДА (+)	ДА (+)	ДА (+)	НЕ (-)
6. Неизползване на степенен диапазон на РК и при двете налични схеми	НЕ (+)	НЕ (+)	ДА (-)	НЕ (+)	ДА (-)	НЕ (+)
6.1 Неизползване на степенен диапазон на РК при една налична схема	ДА (-)	ДА (-)	ДА (-)	ДА (-)	ДА (-)	ДА (-)
Резултати : Предимства (+) Недостатъци (-)						
1. Относно конструктивното изпълнение (от 1 до 3.)	2(+) 1(-)	1(+) 2(-)	3(-)	2(+) 1(-)	1(+) 2(-)	3(+)
2. Общо (от 1. до 6.1)	3(+) 4(-)	4(+) 3(-)	2(+) 5(-)	5(+) 2(-)	2(+) 5(-)	5(+) 2(-)

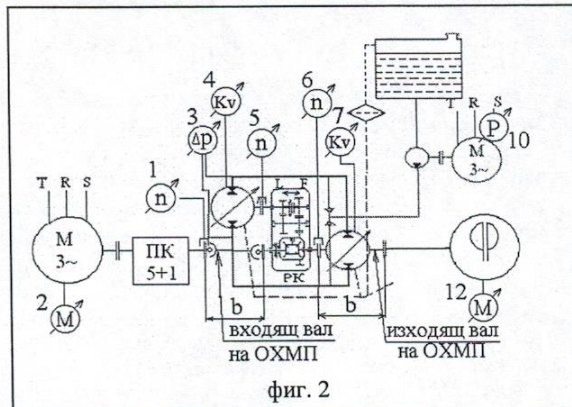
4. Възможни варианти за реализиране на стендово изпитване на ОХМП/ Possible variants for realizations on stand examination on hydromechanical transfers

Различните варианти са показани на следните фигури:



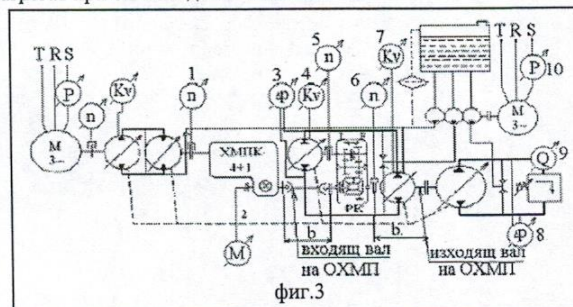
Фиг. 1.: Задвижващ агрегат - постоянноков електродвигател с мощност 25кW / Натоварващ агрегат хидродинамична (водна) спирачка
1 Преобразувател за брой завъртания; 2. Измервателна система - механична за реактивния момент на електродвигателя (вградена); 3. Манометри (тензометричен и механичен) за

(разликата в) налягането на работната течност; 4. Преобразувател (потенциометричен) за положението на наклонения диск на хидромашината; 5. Преобразувател за брой завъртания; 6. Преобразувател за брой завъртания; 7. Преобразувател (потенциометричен) за положението на наклонения диск на хидромашината; 10. Ватметър (аналогов) за активна мощност; 12. Измервателна система - механична за реактивния момент на спирачката; b – базова дължина на взаимозаменяемите възли агрегати, при промяна на кинематичната схема. Основни предимства: 1. Плавно и безстепенно изменение на ъгловата скорост на задвижващия агрегат; 2. Точно измерване на входящия и изходящия въртящ момент. Основен недостатък: Неподходяща характеристика на спирачния агрегат – твърде висока минимална ъглова скорост.



Фиг. 2: Задвижващ агрегат асинхронен електродвигател с мощност 45кW допълнен с механична степенна ПК 5+1, лагерувани пенделово/ Натоварващ агрегат хидродинамична (маслена) спирачка, лагерувана пенделово:

Основни предимства: 1. Подходяща мощност на задвижващия агрегат (съобразно инсталираната мощност в двупоточния модул); 2. Точно измерване на входящия и изходящия въртящ момент. Основни недостатъци: 1. Неподходяща характеристика на спирачния агрегат – твърде висока минимална ъглова скорост; 2. Степенно изменение на ъгловата скорост на задвижващия агрегат; 3. Ниска ъглова скорост на задвижващия агрегат при бавноходните степени в ПК

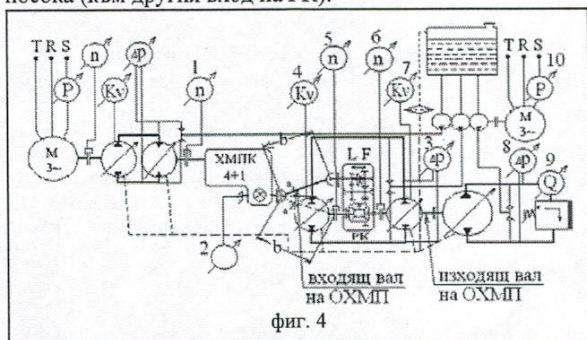


Фиг. 3 Задвижващ агрегат Хидрообемна предавка, допълнена с САТ 4+1 / спирачен агрегат хидрообемна аксално бутална помпа с регулируем обем:

2. Измервателна система - тензометрична за момента на застопоряване на планетното колело на междуколесния диференциал; 8. Манометри (тензометричен и механичен) за (разликата в) налягането на работната течност в работните магистрали на натоварващата помпа; 9. Дебитомер на дебита на работната течност.

Кинематичните схеми на горепоказаните фигури е възможно да се променят като се разменят местоположенията на възлите с базова дължина „b“, които са разположени на срещуположните страни на РК, докато на долупоказаната схема на фиг. 4 разменяемите възли са от една и съща страна (на РК),

като осите ѝ на въртене са еднакво отдалечени от оста на задвижващия вал И при размяната карданния вал се отклонява на същия ъгъл „ α “, но в противоположната посока (към другия вход на РК).

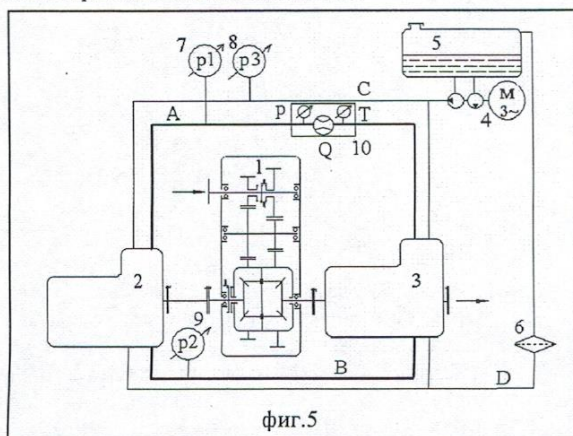


фиг. 4

Основни предимства (на фиг. 3 и фиг.4): 1. Плавно и безстепенно изменение на ъловата скорост на задвижващия агрегат в широк диапазон на изменение на ъловите скорости.; 2. Подходяща характеристика на спиралния агрегат (обемна аксиалнобутална хидромашина с регулируем обем); 3. Допълва се стенд за изпитване на разнородни по принцип на действие трансмисии: ХОП, САТ и ОХМП. Основни недостатъци: 1. Малка мощност на задвижващия електродвигател 12kW в комбинация с увеличено количество хидравлични и механични загуби (ХОП и САТ); 2. Неточно измерване на входящия (тензометрира се друг момент) и изходящия (изчислява се) въртящ момент.; 3. Внасянето на модула с двупоточната предавка усложнява измерването на момента, изразходван от натоварващото устройство (обемната хидропомпа), който и без това се определя по приблизителен метод

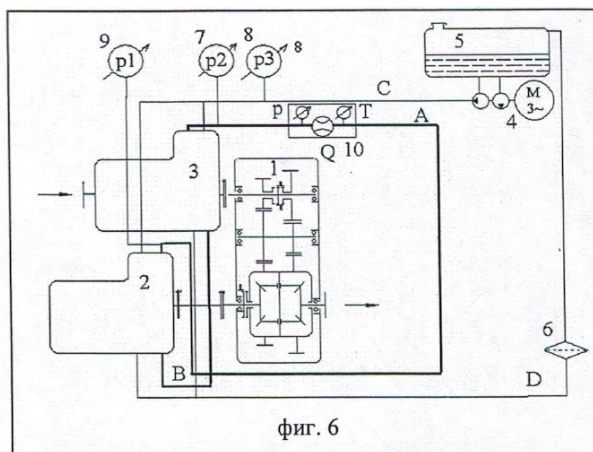
5. Структурна схема на двупоточния модул./ Scheme of structure of two-stream unit

На фиг. 5 и фиг. 6 са показани схемите на двупоточния модул, които могат да бъдат превключвани чрез размяна на местоположението на едната хидромашина и карданната предавка, при което положението на механичната част от двупоточния модул остава неизменно, както и на всички останали възли и агрегати от стенда за изпитване .



фиг.5

Основните възли и агрегати, изграждащи двупоточния модул от стенда за изпитване на трансмисии са показани с номера и букви на Фиг. 5 и Фиг. 6: 1 Разпределителна кутия от автомобил ВАЗ 2121; 2 и 3. Аксиалнобутални хидрообемни машини с наклонен диск и регулируем обем А4V; 4.Захранваща хидростанция (дву(три)секционна зъбна помпа, задвижвана от



фиг. 6

асинхронен електродвигател; 5. Резервоар на работната течност; 6. Пълнопоточен филтър за пречистване на работната течност; 7. и 9. Устройства за измерване на налягането на работната течност в работните магистрали на хидрообемната предавка на двупоточния модул; 8- Контролен манометър за следене работата на захранващата хидростанция; 10-Комбиниран измервателен уред за дебит, налягане и температура; А и В работни магистрали на хидрообемната предавка в модула на ОХМП; С магистрала за осигуряване на поддържащото налягане на хидромашините; D магистрала за отвеждане на утечките от хидромашините към филтъра и резервоара.

Максималната мощност на входа на двупоточния модул е 12kW, ъловата скорост на входящия вал може да се изменя безстепенно в широк диапазон, достатъчен за симулиране на задвижване от дизелов двигател с вътрешно горене.

Максималния работен обем на двете хидромашини е 40cm^3 , максимално допустимата им честота на въртене е 4200min^{-1} а максимално допустимото им работно налягане 40MPa.

Разпределителната кутия е от лек автомобил с колесна формула 4x4 с постоянно задвижване на всички колела. Мощността на двигателя е 59kW а пълната маса 1550kg. Техническите данни на разпределителната кутия и монтажната мощност на хидромашините позволява всяка възможна комбинация на свързване между тях без опасност от механично разрушаване на детайли, дори и при наличие на циркулираща мощност. Кутията разполага с два скоростни диапазона с предавателни числа 1,2 и 2,135, съдържа междусосов симетричен конусен диференциал с възможност за блокиране чрез зъбна муфа.

6. Основни моменти от примерна методика за изпитване на двупоточния модул на стенд/ Basic instants of example method for examinations of two-stream unit on stand.

1. Предварително се установява определена ълова скорост на входящия вал на ОХМП, която се поддържа постоянна за долуописаната серия измервания. Това се постига със следене показанията на преобразувателя 1 и ръчно управление на Kv на ХОП.Това става при блокиран ХТ в САТ И включена предавка в механичната част на САТ; 2. На ОХМП чрез управление на съответните Kv се задава първоначално максимална ълова скорост на въртене на изходящия вал на празен ход – Kv на натоварващата спиралка е с нулева стойност;3. Плавно се увеличава (ръчно) стойността на Kv на натоварващото устройство, докато консумираната мощност на задвижващия електродвигател достигне определената поддържаща стойност – следи се от ватметъра, както и от показанията на тензометъра 2.; 4. При така установения устойчив режим на работа (с

установена стойност на всички измервани параметри, без намеса върху управляващите органи – всички K_v , както и постоянна стойност на температурата на работните течности във всички циркулационни кръгове) се снемат показанията на всички уреди от 1 до 10; 5 Следва снемане на следващата точка от теглителноскоростната характеристика – намалява се предавателното отношение на ОХМП с определена стъпка (следи се чрез уреда б), чрез съответно ръчно управление на K_v , при което консумираната мощност от електродвигателя се понижава; 6. Увеличава се момента, погасяван от натоварващото устройство, чрез увеличаване на K_v на хидрообемната спирачка, докато консумираната мощност от електродвигателя се увеличи до необходимата поддържана стойност следена от ватметъра и уредите 1 (оборотомер на изхода на ХОП) и 2 (тензометричен измервател); 7. Горезиложената последователност се повтаря с определена стъпка в посока намаляване на ъгловата скорост на изходящия вал на ОХМП и съответно увеличаване на изходящия въртящ

момент докато се достигне минималната устойчива скорост на изходящия вал на ОХМП.

7. Литература/ References

1. - Русанов Р „ Изследване влиянието на параметрите на механичния клон върху диапазона на регулиране на едноконтурни двупоточни обемни хидромеханични предавки с външно разделяне на мощностния поток”, сборник доклади Trans&Motauto’07 октомври 2007
2. - Гигов Б., Русанов Р „ Изследване на КПД, кинематичния и силовия диапазон на двупоточни обемни хидромеханични предавки”, сборник доклади Trans&Motauto’06 ноември 2006
3. - Гигов Б., Русанов Р „ Изследване на КПД, кинематичния и силовия диапазон на двупоточни обемни хидромеханични предавки”, сборник доклади Trans&Motauto’05 ноември 2005