



**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

**NATIONAL MILITARY UNIVERSITY
"VASSIL LEVSKI"**

**FEDERATION OF SCIENTIFIC-TECHNICAL
UNIONS IN BULGARIA**

trans & MOTAUTO'05+

23-25 November 2005, Veliko Tarnovo

PROCEEDINGS

VOLUME 2 TECHNICS AND TECHNOLOGIES

Sofia - 2005

XII МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКА КОНФЕРЕНЦИЯ

XII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE

trans & MOTAUTO`05+

**ДОКЛАДИ / PROCEEDINGS
"ТЕХНИКА & ТЕХНОЛОГИИ"
"TECHNICS AND TECHNOLOGIES"**

It is confirmed that these papers are approved by international program committee and included in the program of the Twelfth International Conference "TRANS & MOTAUTO`05+" and are published in volume II of the Conference Proceedings.

Докладите са одобрени от международен програмен комитет за включване в програмата на Дванадесетата международна конференция "TRANS & MOTAUTO`05+" и са публикувани в том II на сборниците с доклади.

*Издател: Научно-технически съюз по машиностроене
Publisher: Scientific-technical union of mechanical engineering*

ISBN 954-9322-10-6

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

СЕКЦИЯ "ТЕХНИКА & ТЕХНОЛОГИИ"

SECTION "TECHNICS & TECHNOLOGIES"

S - II	01	ВИРТУАЛЬНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ VIRTUALLY-PHYSICAL TECHNOLOGY TESTING TO DESIGN AUTOMATIC BRAKING SYSTEM	Владислав Дыгало, кандидат технических наук, доцент, Александр Ревин, доктор технических наук, профессор.	Russia	...11
S - II	02	К ВОПРОСУ О ГАЗОДИНАМИКЕ РАСПЫЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛИЗАЦИОННЫХ АППАРАТОВ TO THE ISSUE OF THE GASDYNAMICS OF SPRAYING SYSTEMS OF ARC SPRAYING MECHANISMS	Prof. Dr. Voitsekhovsky E.	Ukraine	...15
S - II	03	СНИЖЕНИЕ ТЕРМОВИЗУАЛЬНЫХ ДЕМАСКИРОВОЧНЫХ ПРИЗНАКОВ МАШИН REDUCTION OF VEHICLES THERMAL INFRARED SIGNATURES	RNDr. Bajči, A., CSc., Ing. Droppa P., PhD	Slovakia	...19
S - II	04	МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ КАРДАННЫХ ПЕРЕДАЧ ПОВЫШЕННОГО РЕСУРСА ДЛЯ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА METHODOLOGY OF MAKING OF GIMBAL DRIVES OF A BOOSTED RESOURCE FOR GROUND TRANSPORT	Conf. dr.eng. Krawchenko W., Belarus conf. dr. eng Kostiurowich G., prof. conf. dr. eng. Struk V., eng. Kipnis M., eng. Chramova T.	Belarus	...23
S - II	05	ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ ФРИКЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ RESEARCH OF FRICTIONAL MECHANISMS HEAT STRESS	Doc. eng. Dr. Čorňák Štefan	Czech Republic	...27
S - II	06	МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМАШИН PROCEDURE OF PREVENTIVE MAINTENANCE VEHICLES PROGRAMME PROCESSING	Dr. eng. Furch J. , Assoc. Prof. Dr.eng.Čorňák Š.	Czech Republic	...31
S - II	07	ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ЗЕРКАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ОТРАЖАТЕЛЕЙ ФАР АВТОМОБИЛЕЙ В ЭКСПЛУАТАЦИИ MIRROR COATS OF CAR HEADLAMP REFLECTORS EXPLOITATION DAMAGE RESEARCHES	Prof.Dr.Hab.Sc.Eng.URBAH A., Dipl.Eng.SAVKOV K., Msc. Eng.GRAVITIS U.	Latvia	...35
S - II	08	РАСЧЕТ ПОТЕРЕЙ МОЧНОСТИ В АВТОМОБИЛЬНОМ АМАРТИЗАТАРЕ ANALYSIS OF POWER DIFFUSED BY CAR'S SHOCK-ABSORBER	Msc. Liesionis Vaidas	Lithuania	...37

S - II	09	АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ КУЗОВА ANALYSIS OF THE EFFECTS OF APPLICATION OF NEW MATERIALS FOR CAR BODY STRENGTHENING	Dr. Eng. Milovanović M.	Serbia and Montenegro	...40
S - II	10	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТУХАНИЯ КАМЕРНЫХ ШУМОГЛУШИТЕЛЕЙ DETERMINING ATTENUATION AT CHAMBER MUFFLERS	M.Sc.Mech.Eng. Miloš Radisavljević	Serbia and Montenegro	...44
S - II	11	КОМПЛЕКСНАЯ НАГРУЗКА КОРПУСА АВТОМОБИЛЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ СИСТЕМЫ, СВЯЗАННОЙ С ВИБРАЦИЯМИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ГРУППЫ АВТОМОБИЛЯ COMPLEX LOADING OF CAR BODY AS A CONSEQUENCE OF COUPLED OSCILLATORY SYSTEM OF PROPULSION GROUP OF VEHICLES	Obradović Dimitrije, Bogdanović Zoran, Bogdanović Gordana	Serbia and Montenegro	...48
S - II	12	АНАЛИЗ СИСТЕМ БИБРОЗАЩИТЫ ТРАКТОРНЫХ КАБИН ANALYSIS OF ANTIVIBRATION SYSTEMS OF TRACTOR CABS	Assoc.prof. Rusev R.G., Eng. Rusev B.D., Assoc.prof. Ivanov R.P., PhD Stoianov S.G.	Bulgaria	...52
S - II	13	МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ШИНЫ С ДОРОГОЙ TYRE MODELS	Assoc. Prof. Ivanov R.P., MSc eng. Valev R.G., Assoc. Prof. Roussev R.G.	Bulgaria	...56
S - II	14	О КЛАСИФИКАЦИИ НАПРАВЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ НЕЗАВИСИМЫХ ПОДВЕСОК КОЛЕС КОЛЕСНЫХ МАШИН ABOUT THE CLASSIFICATION OF THE GUIDING DEVICES OF INDEPENDENT WHEEL SUSPENSION OF WHEELED MACHINES	ст.ас.д-р инж Хлебарски Д. доц. д-р инж. Кацов Д. А.	Bulgaria	...60
S - II	15	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЯЕМОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРЕДНЫМ И ЗАДНИМ ДВИГАТЕЛЬНЫМ МОСТОМ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИИ COMPARATIVE ANALYSIS BY TRANSFER FUNCTIONS OF HANDLING CHARACTERISTICS OF VEHICLES WITH FRONT AND REAR DRIVE AXLE	Assoc. Prof. Dr. Eng. M.Sc. Draganov V.	Bulgaria	...64
S - II	16	ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЕЙ PRACTICAL APPLICATION OF THE METHOD FOR SELECTION OF OPTIMAL PARAMETERS OF BASIC DIMENSIONS OF MOTOR VEHICLES	Ass.Prof.Dr.Eng. Kosev K., Eng. Mantarov I., Eng. Stojanov S.	Bulgaria	...68
S - II	17	АНАЛИЗА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СИМУЛЯЦИИ ТОРМОЖЕНИЯ АВТОБУСА С ПРОТИВОБЛОКИРОВОЧНОЙ СИСТЕМОЙ ANALYSIS OF MODELING FOR BRAKING SIMULATION OF BUS WITH ABS	Ass. Prof. Dr. Eng. Dimitrov S., M. Eng. Stoyanov S.,	Bulgaria	70

S - II	18	ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОДНОКОНТУРНЫХ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ В ТРАНСМИССИИ ТРАНСПОРТНЫХ И ТЯГОВЫХ МАШИН POTENTIALITIES OF USING THE DIFFERENTIAL VOLUME HYDROMECHANICAL GEARS IN THE TRANSMISSIONS OF TRANSPORT AND DRAFT VEHICLES	доц. д-р инж. Гигов Б., инж. Русанов Р.	Bulgaria	...74
S - II	19	НАДЕЖНОСТЬ И ОБЕСПЕЧЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ RELIABILITY AND SAFETY PROVIDING FOR RAILWAY APPLICATIONS	Prof. Dr. Eng. VINTR Z., Eng. VINTR M.	Czech Republic	...78
S - II	20	РАЗВИТИЕ ИНТЕРФЕЙСА - КАРТЫ - ДЛЯ БАЗЫ ДАННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ MAP USER INTERFACE DEVELOPMENT FOR RAILWAY INFRASTRUCTURE DATABASE	dr. Janusz Madejski	Poland	...82
S - II	21	ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОТРИС НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ ЛИТВЫ FEASIBILITY STUDY OF USING MOTOR-RAIL CARS ON LITHUANIAN RAILWAYS	Prof. Habil dr. Leonas Povilas Lingaitis, Ass. Prof. Dr. Gediminas Vaičiūnas	Lithuania	...86
S - II	22	СИМТРЕНО-ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СОСТАВА ОБЩЕГО ПОЕЗДА SIMTRENO - A NUMERICAL MODEL FOR THE DINAMICAL BEHAVIOUR OF A TRAIN GENERAL COMPOSITION	Ing. Maccagni A., Ing. Roccato R., Prof. Pennacchi P., Prof. Pizzigoni B.		...89
S - II	23	ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЧИСЛА ПУНКТА ПРОДАЖИ ТАЛЛОНОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СЕТИ INVESTIGATION ON NUMBER OF CASH DESKS FOR SAILING THE TRAIN TICKETS USES THE CORRELATION METHOD	Assoc. prof. Dr. Stoilova S.	Bulgaria	...93
S - II	24	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ СТАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КУЗОВА ВАГОНА СЕРИИ TALNS STATIC STRENGTH ANALYSIS OF THE BODY OF A WAGON, SERIES TALNS	доц. д-р инж. Валерии Стойлов, ас. инж. Александър Майстер	Bulgaria	...98
S - II	25	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СТАТИЧЕСКИХ ИСЧИСЛЕНИЙ ПРОЧНОСТИ И ИСПЫТАНИЯ ВАГОНА СЕРИИ TALNS COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE STATIC STRENGTH CALCULATIONS AND STRENGTH TESTS OF A WAGON SERIES TALNS	доц. д-р инж. В. Стойлов, н.с. инж. Й. Костадинов, н.с. инж. Ал. Диканаров, ас. инж. Ал. Майстер	Bulgaria	...102

S - II	26	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМАХ ПОЕЗДОВ DETERMINATION OF BASIC PARAMETERS OF GAS-DYNAMIC PROCESSES IN RAILWAYS BRAKING SYSTEMS	гл. ас. инж. Кирил Велков	Bulgaria ...106
S - II	27	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ ПОЕЗДОВ, С ПОМОЩЬЮ СИМУЛЯЦИИ НА СТЕНДЕ ДЛЯ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ USAGE OF VIRTUAL INSTRUMENTS IN RESEARCH OF RAILWAY BRAKING SYSTEMS, CARRIED OUT WITH SIMULATION ON BENCH FOR GAS-DYNAMIC TESTS	гл. ас. инж. Кирил Велков , доц. д-р инж. Пл. Цветков, доц. д-р инж. Олег Кръстев	Bulgaria ...109
S - II	28	АНАЛИЗ КАВИТАЦИОННОЙ ЭРОЗИИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ КАК РЕМОНТНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ КОРАБЕЛЬНЫХ КОРПУСОВ ANALYSIS OF CAVITATION EROSION FOR A STAINLESS STEEL USED AS REPAIR MATERIAL OF SHIP HULLS	Ass. Prof. Dr.Eng. Bordeașu Ilare, Prof. Dr. Eng. Popoviciu Mircea, Prof. Dr. Eng. Bălășoiu Victor	Romania ...113
S - II	29	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ МОДЕЛИ СУДОВОЙ ГРУЗОВОЙ ЛЕБЕДКИ С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ НАСОСНОГО АГРЕГАТА EXPERIMENTAL RESEARCH OF SHIP WINCH LABORATORY MODEL WITH FREQUENCY CONTROLLED PUMP UNIT	М. Василев П.Томов М.Миланов	Bulgaria ...116
S - II	30	ОБЩАЯ МОДЕЛЬ ЧЕСТОТНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАСОСНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ СУДОВОГО ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА EXTENDED MATHEMATICAL MODEL OF FREQUENCY CONTROLLED UNIT REGARDING SHIP DISPLACEMENT HYDRAULIC MACHINERY	П.Томов М. Василев	Bulgaria ...119
S - II	31	НОВЫЕ ДОРОЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПОВЕРХНОСТНО – АКТИВНОЕ NEW ADDITIVES FOR ROAD BITUMEN	As. eng. Narciza Izabela Gălușcă, As. eng. Cristian Iriciuc Prof. dr. eng. Gheorghe Gugiuman	Romania ...122
S - II	32	ИСПОЛИЗОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ ДРОБЛЕННЫХ ШЛАКОВ В ПРИГОТОВЛЕНИЕ АСФАЛЬТНЫХ СМЕСЕЙ THE USE OF STEEL WORKS CRUSHED SLAG (LIDONIT) IN THE PREPARATION OF ASPHALT MIXTURES	As. eng. Cristian Iriciuc, As. eng. Narciza Izabela Gălușcă, Prof. dr. eng. Gheorghe Gugiuman	Romania ...126
S - II	33	СОЗДАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ CREATION OF ION - PLASMA COVERINGS OF COMPOSITE PROTECTIVE COATINGS FOR DETAILS OF GAS TURBINE ENGINE	Prof. dr.hab.sc.eng. Urbah A, eng. Savkov K, Mr.sc.eng. Filipova Z	Latvia ...129

S - II	34	ПОЛЕТ ВЕРТОЛЕТА В НЕОДНОРОДНОМ ТЕМПЕРАТУРНОМ ПОЛЕ HELICOPTER FLIGHT IN INHOMOGENOUS TEMPERATURE FIELD	д-р Георгиев Б., доц. д-р Узунов П. С	Bulgaria ...132
S - II	35	ПОВЫШЕНИЕ СИГУРНОСТИ РАБОТЫ ВЕРТОЛЕТНЫХ ЛОПАСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛОАТАЦИИ HELICOPTER BLADE WORK SAFETY INCREASE DURING THE MAINTENANCE	доц. д-р Колев К., н. с. III ст. Митов Л. В., ст. ас. Доирошенко Д. Вл.	Bulgaria ...134
S - II	36	МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРНОГО ДВИЖЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АПАРАТА ДЛЯ ЗАДАННОГО МАРШРУТА И ПРОФИЛА ПОЛЕТА MODELING TRAJECTORY MOTION OF FLIGHT VEHICLE BEGIN TO GIVE ROUTE AND PROFILE OF FLIGHT	доц. д-р инж. Маджаров А. Н., инж. Билидеров С. С.	Bulgaria ...138
PS - II	37	КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ COMPLEX of the TECHNICAL DECISIONS FOR MAKING the CAR ENGINE of the NEW GENERATION	Вадим Георгиевич НЕКРАСОВ, кандидат технических наук	Казахстан ...142
PS - II	38	ОЦЕНКА ГАРАНТИРОВАННЫХ РАСХОДОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ WARRANTY COST ESTIMATE FOR VEHICLES	Eng. Vintr M.	Czech ...146 Republic
PS - II	39	ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ МИКРОСТРУКТУРЫ НА ФРИКЦИОННОЕ ТРЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТОРМОЗНЫХ ДИСКОВ ANALYSIS OF INFLUENCE OF MICROSTRUCTURE TO AUTOMOBILE BRAKE DISK FRICTION WEAR	Doc. Dr. Višniakov N., research assist. Ščekaturovienė D.	Lithuania ...150
PS - II	40	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ РУЛЕМ И СИСТЕМОЙ ПОДВЕСА ПАССАЖИРСКОГО АВТОМОБИЛЯ EXPERIMENTAL RESEARCH OF INTERACTION BETWEEN THE STEERING SYSTEM AND THE SUSPENSION SYSTEM OF A PASSENGER CAR	Senior assistant, M. Sc., Miloradovic D., Senior assistant, M. Sc., Glisovic J.	Serbia & ...153 Montenegro
PS - II	41	АНАЛИЗ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОПОЕЗДА ПРИ ДВИЖЕНИИ НА КРИВЫХ THE ANALYSIS OF KINEMATIC PARAMETERS A HAULING RIG AT MOVEMENT ON CURVES	Доктор технических наук, профессор Соколов Г. М., аспирант Старииков С. А.	Russia ...157
PS - II	42	КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕХАНИЗМОВ ПРИВОДА COMBINED METHOD OF DRIVING SYSTEM DYNAMIC PROPERTIES ANALYSIS	Lieutenant-colonel, Doc., eng. Milan CHALUPA, CSc.	Czech ...160 Republic

PS - II 43	СТРОИТЕЛЬСТВО ОТСУТСТВУЮЩЕГО ЗВЕНА IXB ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА CONSTRUCTION OF THE MISSING LINK OF THE IXB TRANSPORT CORRIDOR	Prof. Habil dr. Ramūnas Palšaitis, Prof. Habil dr. Jonas Butkevičius	Lithuania ...162
PS - II 44	ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЖЕЛЕЗОДОРОЖНОЙ ТАМОЖНЕ ESTIMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS IN RAILWAY CUSTOMS	Doc. Dr. Aldona Jarašūnienė, Dr. Aidas Vasilis Vasiliauskas	Lithuania ...165
PS - II 45	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА TRACTION ROLLING STOCK EXPLOITATION DATA EVALUATION	Phd. Msc. Petrenko V., Phd. Msc. Jursenas V. Dr. Bureika G	Lithuania ...169
PS - II 46	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗОДОРОЖНОЙ ТРАСЕ ВИЛЬНИУС – КАУНАС THE RESEARCH ON THE PROBLEMS OF PASSENGERS TRANSPORTATION BY RAYL BEATWEEN VILNIUS – AND KAUNAS	Prof. dr. Butkevičius J., prof. habil. dr. Palšaitis R.	Lithuania ...173
PS - II 47	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ФАЗ ЗАМЕДЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ THE EXPERIMENTAL RESEARCH OF DIFFERENT PHASES OF THE CAR DECELERATION	Dr. Robertas Pečeliūnas., Ass. Prof. Dr. Edgar Sokolovskij.	Lithuania ...176
PS - II 48	МЕЛКОМАСШТАБНОЕ КОМБИНИРОВАННОЕ МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО С ПОСЛЕДУЮЩИМ СГОРАНИЕМ НА ОСНОВЕ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ С РЕКУПЕРАТОРОМ SMALL SCALE COMBINED CYCLE MOBILE UNIT WITH POSTCOMBUSTION AND BASED ON A REGENERATIVE GAS CYCLE	Assist. Eng. Bălănescu D.T., Lect. Dr. Eng. Homutescu V.M.	Romania ...180
PS - II 49	ВОЗМОЖНОСТЬ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗХОДА ТОПЛИВА МОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ POSSIBILITY FOR EXPERIMENTAL RESEARCH ON FUEL CONSUMPTION OF MOBILE MACHINE WITH DIRECT INJECTION OF PETROLEUM	доц. д-р Димитър Станчев, инж. Гамал Саид, гл.ас. инж. Ваня Стойкова, доц. д-р Недка Станчева	Bulgaria ...184
PS - II 50	ИССЛЕДОВАНИЕ ТУРБИННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ЖИДКОГО ТОПЛИВА RESEARCH OF TURBINE FLOW METERS FOR LIQUID FUEL	инж. Гамал Саид, гл.ас. д-р Тодор Деликостов, доц. д-р Недка Станчева, доц. д-р Димитър Станчев	Bulgaria ...187
PS - II 51	ОПЫТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ МОТОПОГРУЗЧИКА DV-60RT EXPERIMENTALLY INVESTIGATE OF THE FUEL ECONOMY AT THE TRUCK-LIFT DV-60RT	инж. Михаил Степанов, инж. Гамал Саид, ас. Асен Асенов, доц. д-р Димитър Станчев	Bulgaria ...190

PS - II 52	ИССЛЕДОВАНИЕ КПД НА ХОЛОСТОМ ХОДУ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАНСМИССИИ EXAMINATION OF POWER LOSSES IN AUTOMOBILE TRANSMISSION BY IDLE RUNNING	инж. Реми Одоеме, гл.ас. инж. Валентина Хараланова, доц. д-р Даниел Бекана, доц. д-р Недка Станчева, доц. д-р Димитър Станчев	Bulgaria ...194
PS - II 53	АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЕ В ИЗПРАВНОСТИ И РЕМОНТА ТРАНСПОРТНОЙ И ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ANALYSES OF MODELS FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF TRANSPORT AND AGRICULTURE MACHINS	доц. д-р Даниел Бекана	Bulgaria ...198
PS - II 54	АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО-ДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ЛИТВЕ REVIEW OF POSSIBILITIES FOR COMBINED ROAD-RAIL TRANSPORT DEVELOPMENT IN LITHUANIA	Dr. A. Vasilis Vasiliauskas., PhD st. I. Meidute.	Lithuania ...203
PS - II 55	ВСПЛЫВАНИЕ NTS СУПЕРКОНДУКТОРНОГО ОБРАЗЦА, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕГО С ПОСТОЯННЫМ МАГНИТОМ, СВОБОДНО ЗАКРЕПЛЕННОМ В ЧУГУННОМ ПРОРЕЗЕ: ДВУМЕРНЫЙ ЦИФРОВЫЙ АНАЛИЗ LEVITATION BY HTC SUPERCONDUCTOR SAMPLE INTERACTING WITH PERMANENT MAGNET FIXED IN IRON LOOSE SLOT: 2D NUMERICAL ANALYSES	Ass. Prof. Dr. Eng. D'Ovidio G., Ass. Prof. Dr. Eng. Villani M. Dr. Eng. Crisi F., Dr. Eng. Navarra A	Italy ...206
PS - II 56	ИЗМЕРЕНИЯ ВИБРАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО РЕЛЬСА MEASUREMENTS OF RAILWAY RAIL VIBRATIONS	Ass. Proff. Dr. Bazaras Z., Skvireckas R., Kapitanov V	Lithuania ...210
PS - II 57	CONTROLLED ENERGY TRANSMISSION VIA ROTATING ELECTRIC MACHINE КОНТРОЛИРУЕМАЯ ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ ОТ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ	Msc. Eng. Kukielka K.	Poland ...213
PS - II 58	ПРОЦЕСС ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЛИТОГО АРМИРОВАННОГО БЕТОНА ДЛЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ THERMAL TREATMENT PROCESS OF THE PRECAST REINFORCED CONCRETE FOR ROAD INFRASTRUCTURE	Lect. dr.eng.Corobceanu V. Lect. dr. eng. Giușcă R.	Romania ...216
PS - II 59	СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ПРИВОД НАСОСА СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ DECREASE OF POWER INPUTS FOR THE LUBRICATING SYSTEM PUMP DRIVE OF THE INTERNAL COMBUSTION PISTON ENGINE	Проф-университар, доктор хабилитат Мартынюк Н., инж.-механик Карайванов Н., Инж.-механик Тодераш М.	Молдова ...218

PS - II 60	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕТУЧИХ ЗОЛ И ВУЛКАНИЧЕСКИХ ТУФОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СМЕШАННЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ THE USE OF FLY ASHES AND VOLCANIC TUFFS FOR THE CONSTRUCTION OF THE MIXED ROAD PAVEMENT STRUCTURES	Prof. Dr. Ing. Vasile Boboc Assist. Prof. Cristian Silviu Iriciuc , Student Andrei Boboc	Romania ...220
PS - II 61	ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ МАНИПУЛИРОВАНИЯ МОТОРНЫМИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРИ ПОМОЩИ СУБЪЕКТИВНЫХ КРИТЕРИЕВ POSSIBILITIES TO ASSESS THE MOTOR VEHICLES HANDLING WITH THE HELP OF SUBJECTIVE CRITERIA	Assoc.Prof.dr.eng. Valeriu Enache, Senior Lecturer dr.eng. Adrian Soica, Senior Lecturer dr.eng. Dragos Dima	Romania ...223
PS - II 62	О НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ДЛЯ ТЕЛА АВТОМОБИЛЯ ABOUT NEW ASSEMBLING TECHNOLOGIES FOR THE CAR BODY	Lect. dr. eng. Pană M., As. eng. Glugă C., Conf. dr. eng. Neagoe D., Lect. dr. eng. Negru M.	Romania ...227
PS - II 63	ПРОЕКТ ПРОБНОГО МАШИНА ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ A TEST BENCH FOR RAILWAY VEHICLE TYPE APPROVAL	Girotti A., Pizzigoni B., Toniato M.	Italy ...230
PS - II 64	СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АДАПТИВНЫХ АМОТИЗАТОРОВ - АДАМС/МАТЛАБ КОСИМУЛАЦИЯ THRESHOLD CONTROL STRATEGY FOR ADAPTIVE SUSPENSION OF A 3D VIRTUAL VEHICLE - AN ADAMS/MATLAB COSIMULATION	Prof. Dr. Danev D., Prof. Dr. Davčev T., Mr. Gjurkov I. M.Sc	Macedonia ...233
PS - II 65	АНАЛИЗ СТАТИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ ПОРТАЛЬНОГО КРАНА ПОСРЕДСТВОМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ STATIC STRESS ANALYSIS OF OVERHEAD CRANE BY MEANS OF FINITE ELEMENT METHOD	Assist. Prof. dr. Gerdemeli I., Res. Assist. Demrisoz R., Res. Assist. Kesikci M.K.	Turkey ...238
PS - II 66	ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ ВЛОЖЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ ЛИФТА GENETIC ALGORITHMMS EMBEDDED ELEVATOR TRAFFIC CONTROL SYSTEM	Res.Assist. Bolat B., Assoc. Prof. dr. Imrak C.E.,	Turkey ...241
PS - II 67	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ СОПРОТИВИТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ПРИ КАЧЕНИИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ШИНЫ 165 R13 78S EXPERIMENAL DETERMINATION OF COMPONENTS OF ROLLINGREZISTANCE FOR THE TYRE 165 R13 78S	доц. д-р Семов Д., доц. д-р Кунчев Л, доц. д-р Коцев Н., доц. д-р Грънчаров Е.	Bulgaria ...245
PS - II 68	МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ОДНОРИЧАЖНОЙ ПОДВЕСКОЙ MODELING THE DYNAMIC BEHAVIOR ON VEHICLE WITH ONE ARM SUSPENSION	Assoc. prof. Dr. Kunchev L. Eng. Yanachkov G.	Bulgaria ...248

PS - II 69	СИСТЕМЫ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЯ VEHICLE ACTIVE SAFETY SYSTEMS	Assoc. prof. Dr. Dimitrov S.	Bulgaria ...257
PS - II 70	ПЕРСПЕКТИВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ И ГРАДСКИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ EXPECTATIONS OF IMPROVEMENT OF INTERACTION BETWEEN RAILWAY AND ELECTRIC URBAN TRANSPORT	Prof. dr. eng. Tasev Y., Head Ass. dr. eng. Ditchev D.	Bulgaria ...261
PS - II 71	ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК С ДЛИННЫМИ СОСТАВАМИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ЛАТВИИ INVESTIGATION OF HAULAGE BY LONG VEHICLE COMBINATIONS IN LATVIA	M.Sc. Grislis A., Prof., Dr. Sc. Ing. Liberts G., MBA Kreichbergs J.	Latvia ...266
PS - II 72	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ДОТАЦИИ И КОМПЕНСАЦИИ МЕСТНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК ДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ В ЛИТВЕ RESEARCH ON THE SUBSIDIES AND COMPENSATIONS PROBLEMS OF PASSENGER TRANSPORTATION ON LOCAL BUS ROUTES IN LITHUANIA	Prof. dr. Butkevičius J., mgr. Lisauskaitė E.	Lithuania ...270
PS - II 73	ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАДВИЖИВАНИЕ МИНИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ В УСЛОВИЯХ БОЛГАРИИ POSSIBILITIES FOR SOLAR ENERGY USE IN MINI ELECTROMOBILE DRIVING AT CONDITIONS OF BULGARIA	Assoc. Prof. Ivanov R., MSc eng. Grosev H, Assoc. Prof. Zafirov D., Assoc. Prof. Groseva T., PhD Ivanova D.	България ...273
S - II 74	ВЫСОКО-ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РИГУЛИРУЕМОГО УПРОЧНЕНИЯ ХОДОВЫХ КОЛЕС HIGH-PRODUCTIVE TECHNOLOGY FOR REGULATED HARDENING OF TRAVERSING WHEELS	Prof.DSc Stavrev D., PhD Eng. Tonev B., MSc Eng. Tsanchev P., PhD Eng. Dikova Ts., MSc Eng. Todorov A.	България ...277
S - II 75	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СО СОЧЛЕННЫМ КРЫЛОМ WIND TUNNEL INVESTIGATION OF AERODYNAMICS OF JOINED-WING AIRCRAFT	M.Sc.Eng. Panayotov H., Assoc.Prof.Dr.Eng. Zafirov D., Eng. Stanchev, J.	България ...281
S - II 76	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ AUTOMATED SYSTEM FOR MANAGEMENT OF AERODYNAMIC EXPERIMENT AND DATA ANALYSIS	Ass. Prof. Eng. Penchev St., Eng. Panayotov H., Assoc.Prof.Dr.Eng. Zafirov D., Eng. Stoyanov P.	България ...285

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИФЕРЕНЦИАЛНИ
ОБЕМНИ ХИДРОМЕХАНИЧНИ ПРЕДАВКИ В
ТРАНСМИСИИТЕ НА ТРАНСПОРТНИ И ТЕГЛИТЕЛНИ
МАШИНИ

POTENTIALITIES OF USING THE DIFFERENTIAL VOLUME
HYDROMECHANICAL GEARS IN THE TRANSMISSIONS OF TRANSPORT
AND DRAFT VEHICLES

ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЗОВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
ОДНОКОНТУРНЫХ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ В ТРАНСМИССИИ
ТРАНСПОРТНЫХ И ТЯГОВЫХ МАШИН

доц. д-р инж. Гигов Б., инж. Русанов Р.
Технически университет – София, България
E-mail: bgigov@tu-sofia.bg, rosen1212@abv.bg

Abstract/Резюме: In the article are analyzed some kinemathical potentiality of duplex-stream differential one-contour volume hydromechanical gears with exterior split of the power stream. Inadvance studying is done of realized such gears in series production and in attempt sample.

В статията са анализирани някои кинематични възможности на двупоточни диференциални едноконтурни обемни хидромеханични предавки с външно разделяне на мощностния поток. Направено е предварително проучване за реализирани такива предавки в серийно производство и в опитни образци.

KEYWORDS: DIFFERENTIAL HYDROMECHANICAL GEARS, HYDROSTATIC TRANSMISSIONS

1. Introduction/Въведение

В много отрасли на промишлеността има необходимост от бързодействащи, енергоемки и автоматизирани предавателни механизми с ротационно движение на входящите и изходящите звена. Съществено изискване, предявявано към тези задвижвания е те да имат широк диапазон на изменение на предавателното отношение. Голямо приложение тези задвижвания намират в някои видове транспортна техника като: селскостопански, пътно-строителни, някои специализирани и специални автомобили. Известно е че от всички безстъпални задвижвания най-добри масово-габаритни показатели осигурява хидрообемната предавка (ХОП). Основният недостатък на ХОП е ниският коефициент на полезно действие (КПД). Това е главно причината, поради която ХОП не може да бъде конкурентноспособна на механичните трансмисии (МТ). Възможност за увеличаване на КПД на хидравличните задвижвания представлява създаването на многопоточни трансмисии, в които хидро-обемната и механичната част се явяват два паралелно работещи клона в обща трансмисия, наречена: "обемна хидро-механична предавка" (ОХМП).

2. Potential schemes, realizing differentials hydromechanical transmissions. Kinemathical analysis/ Възможни схеми, реализиращи ОХМП и кинематичния й анализ.

Според това къде се извършва разделянето и събирането на мощностния поток ОХМП могат да бъдат разделени основно на две групи: ОХМП с вътрешно разделяне на мощностния поток и ОХМП с външно разделяне на мощностния поток.

2.1 ОХМП с вътрешно разделяне на мощностния поток.

Характерното за този вид предавки е ограничаването на възможността да се реализират различни схеми на свързване между основните детайли (цилиндър блок и

наклонен диск) на хидромашините (ХМ), поради конструктивни причини като: усложняване на подаването на работната течност от хидропомпата към хидромотора през голямо количество въртящи се детайли. При ОХМП от този тип е невъзможно да се променя схемата на свързване или да се използват ХМ в други подобни схеми, поради специалната им конструкция. Общото за ОХМП с вътрешно разделяне е това, че при тях трябва да бъде реализирана една механична връзка м/ду два от основните детайли (цилиндър блок и наклонен диск) на хидропомпата и хидромотора. Основният детайл, останал свободен от едната ХМ трябва да е неподвижен, а от другата ХМ трябва да е свързан с входно или изходно звено. Съгласно указаното могат да бъдат създадени общо осем различни варианта на ОХМП с вътрешно разделяне на мощностните потоци.

2.2 ОХМП с външно разделяне на мощностните потоци.

По своята същност те представляват затворени безстепенни планетни предавки, при които в качеството на затварящо звено е използвана хидрообемна предавка ХОП. В зависимост от това къде е разположен диференциалният механизъм (ДМ), ОХМП от тази група се разделят на: ОХМП с диференциал на изхода – фиг.1 и ОХМП с диференциал на входа – фиг.2. В зависимост от това кое звено е прието в ролята на задвижващо, задвижвано и свободно, всяка подгрупа съдържа шест различни кинематични схеми.

Предимство на ОХМП от група 2.2 е това, че използваните ХМ са универсални и с тях могат да се реализира всяка една от споменатите 12 схеми без особени трудности (в сравнение с ОХМП от група 2.1)

2.3. Кинематичен анализ

Изборът на определена схема трябва да се базира на: осигуряване на необходимия диапазон на изменение на предавателното отношение – $i = \omega_{из} / \omega_{вх}$; ($\omega_{вх/из}$ е входяща/изходяща ъглова скорост);

избягване на режимите с циркулация на мощност ; възможност за реверсиране с достатъчен диапазон на изменение на i е желателна ; работните режими на ХМ да бъдат при достатъчно висок КПД , особено когато мощността , минаваща през хидравличния клон- N_x има голяма относителна стойност $\bar{N}_x = N_x/N$ (N е входящата мощност) ;

предимство на схемно решение на ОХМП е да има възможност да не се използва (главен) съединител преди предавката (т.е. i да започва от 0)

За да се изпълнят горните изисквания е необходимо преди всичко да бъде направен кинематичен анализ на всяка възможна схема на изпълнение. Това значи да се определят предавателното отношение на диференциалния механизъм (параметъра на планетния ред) – A , хидравличното предавателно отношение под товар – i_x и на ОХМП като цяло. Преди това трябва да бъдат известни допустимите и работните честоти на въртене на ХМ, както и характеристиките им с цел да се изберат подходящи предавателни числа на съгласуващите предавки.

Възможност за определяне на предавателното отношение на ОХМП представлява използването на формулата на Вилис , даваща кинематичните зависимости м/ду звената в ДМ:

$$\frac{\omega_c - \omega_\theta}{\omega_k - \omega_\theta} = -A$$

$\omega_{c/k/\theta}$ е ъгловата скорост на въртене на: слънчевото колело/ коронното колело /водилото

A е конструктивен параметър на планетния механизъм, който за обикновения планетен механизъм може да приема стойности от 1,4 до 5

i_x е хидравличното предавателно отношение

$$i_x = \frac{\omega''}{\omega'}$$

ω е ъглова скорост на въртене на ХМ

'/' съответно на помпата/хидромотора

При неотчитане на хидравличните загуби ($\eta_{об} = 1$ - обемн КПД), за схемите на ОХМП с външно разделяне на мощностния поток се получава [1]:

$$i = \frac{i_x + A}{1 + A} \quad (\text{фиг.1.1})$$

$$i = \frac{1 + i_x A}{1 + A} \quad (\text{фиг.1.2})$$

$$i = \frac{i_x(1 + A) - 1}{A} \quad (\text{фиг.1.3})$$

$$i = i_x(1 + A) - A \quad (\text{фиг.1.4})$$

$$i = 1 + A(1 - i_x) \quad (\text{фиг.1.5})$$

$$i = \frac{1 + A - i_x}{A} \quad (\text{фиг.1.6})$$

$$i = \frac{(1 + A)i_x}{1 + i_x A} \quad (\text{фиг.2.1})$$

$$i = \frac{(1 + A)i_x}{A + i_x} \quad (\text{фиг.2.2})$$

$$i = \frac{A i_x}{1 + A + i_x} \quad (\text{фиг.2.3})$$

$$i = \frac{i_x}{1 + A(1 - i_x)} \quad (\text{фиг.2.4})$$

$$i = \frac{i_x}{(1 + A)i_x - A} \quad (\text{фиг.2.5})$$

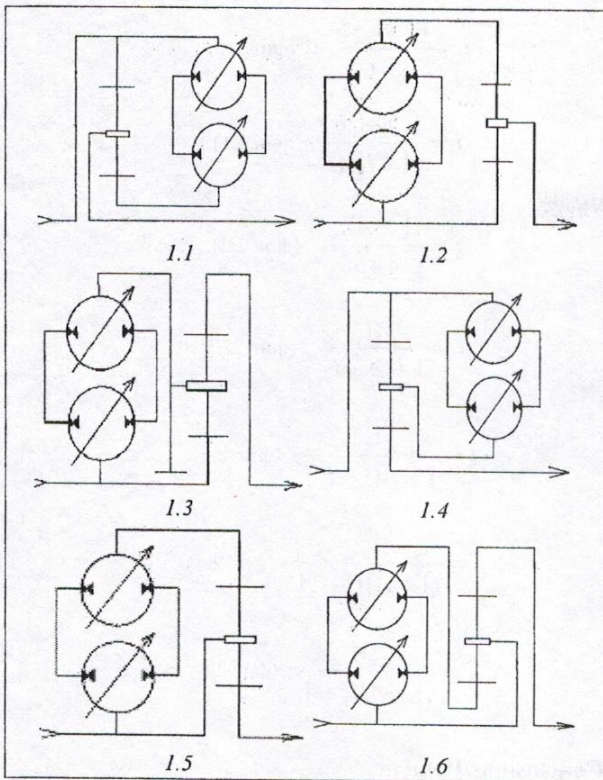
$$i = \frac{i_x A}{(1 + A)i_x - 1} \quad (\text{фиг.2.6})$$

3. Conclusions/Изводи

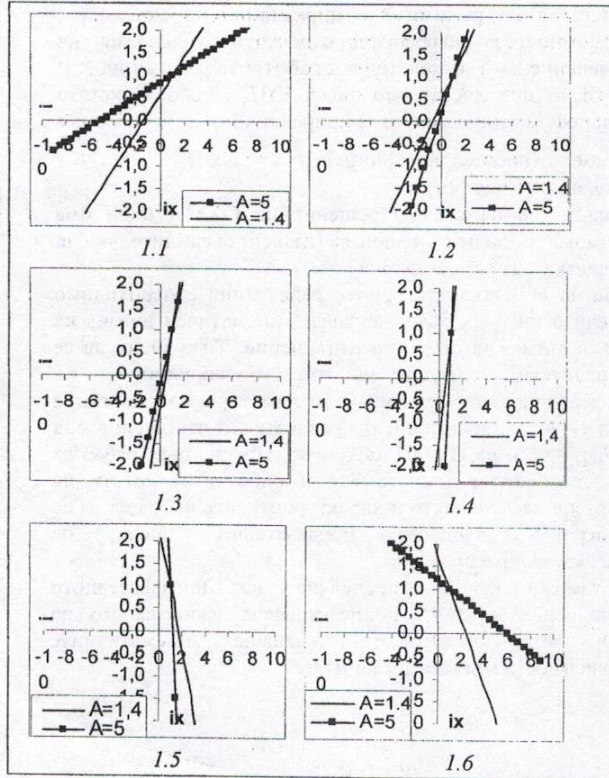
3.1 За разлика от схемите с диференциал (Д) на изхода, които имат линейна зависимост на функцията $i=f(i_x)$ при схемите с Д на входа тази зависимост е нелинейна. Съгласно това при ОХМП с диференциал на изхода изходящата ъглова скорост зависи линейно от хидравличното предавателно отношение (при постоянна входяща ъглова скорост)

3.2 И за двата вида предавки са изпълнени зависимостите : при $i_x=1$ и $i=1$; при $i_x=0$ и $i=0$ но при схемите с Д на входа при определено значение на i_x стойността на i клони към безкрайност. Това означава, че при една постоянна ъглова скорост на въртене на входния вал на ОХМП, изходния вал на предавката и свързаната с него хидромашина биха се развъртяли с ъглова скорост, която теоретически клони към безкрайност, което прави ОХМП с диференциал на входа малко пригодни за използване в трансмисиите на транспортната техника.

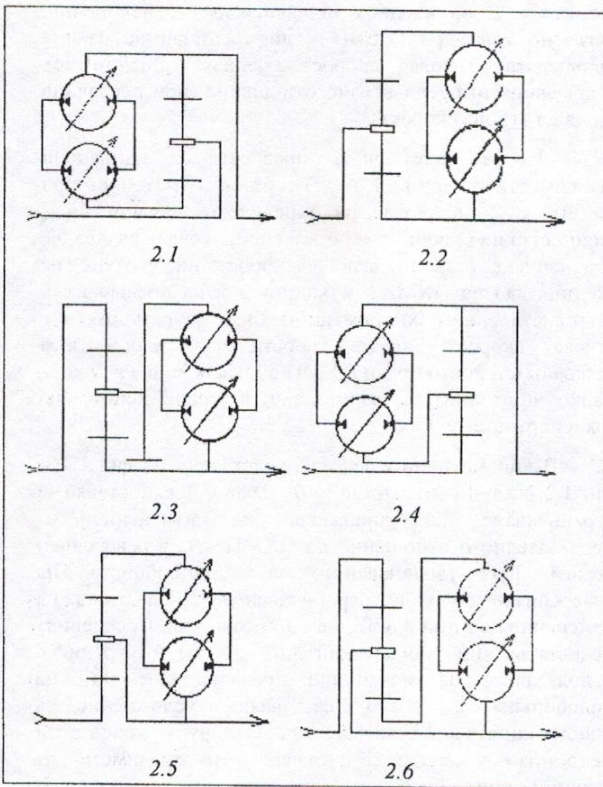
3.3 В кинематичните схеми представени на фиг.1.1 и фиг.1.2 на $i=0$ съответства $i_x < 0$. Това е предпоставка за ограничаване на диапазона на изменение на предавателното отношение на ОХМП – i в реверсивен режим. Така увеличаването на „дълбочината“ на реверсиране води до ограничаване на диапазона на изменение на i при движение на преден ход. Посоченият недостатък би могъл напълно да се отстрани с използването на механична предавка в ролята на ходообръщател, което се явява усложнение в конструкцията на трансмисията. От друга страна този недостатък може да се разгледа като предимство за машини при които технологичният процес изисква еднаква скорост на движение на преден и заден ход т.е. еднакъв диапазон на изменение на предавателното отношение i в двете посоки.



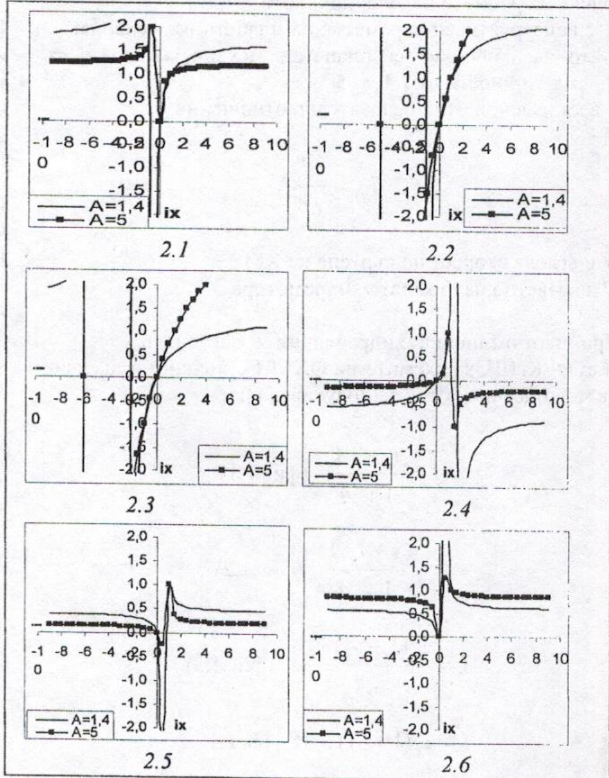
фиг.1



гр.1



фиг.2



гр.2

3.4 При схемите на фиг.1.5 и фиг.1.6 i се увеличава, когато i_x намалява. Това тяхно свойство позволява да се използват в състав на многодиапазонни предавки. Съчетаването на ОХМП с различна посока на наклона на графиките на $i=f(i_x)$ в многодиапазонна предавка (например двудиапазонна) дава възможност диапазона на изменение на предавателното отношение на ОХМП да се увеличава, когато хидравличното предавателно отношение намалява след превключването по схемата с обратен наклон на графиката: на $i=f(i_x)$. Това значи с един и същ диапазон на регулиране на хидравличното предавателно отношение $-i_x$ (преди превключването $-i_x$ се увеличава а след превключването $-i_x$ се намалява) да се постигне максимално увеличаване на диапазона на изменение на предавателното отношение на ОХМП - i .

3.5 Използването на регулируема помпа (PV) и регулируем хидромотор (MV) увеличава диапазона на регулиране на i_x , а оттам и на i ($i=f(i_x)$). Пример схемата PV+MF осигурява $D_x \approx 3$ а схемата с PV+MV $D_x \approx 9$.

MF е нерегулируем хидромотор
 D_x е диапазон на регулиране на хидромашините

3.6 Схемата PV+MV може да осигури неутралното положение на ОХМП, защото при схемите с Д на входа MF би блокирал задвижването при $K_v=0$, а схемите с Д на изхода при $K_v=0$ $i=i_m$ и се появява необходимостта да се вгражда съединител или неутралното положение на PV да бъде при $K_v \neq 0$.

$K_v = V_p/V_{max}$ - параметър на регулиране на ХМ
 i_m е предавателно отношение на механичната част (при блокирано хидрозадвижване)

3.7 Използването на по-елементарната схема с PV+MF е целесъобразно при кинематичните схеми, за които е характерен голям наклон на функцията $i=f(i_x)$ (например схемите от фигури:1.3;1.4;1.5). В този случай се използва предимството на двупоточната предавка, че може да увеличи диапазона на изменение на предавателното отношение на ОХМП - i и в крайна сметка да бъде по-голям от диапазона на регулиране на хидравличното предавателно отношение - i_x . Обратно- схемата PV+MV е подходяща за кинематичните схеми, осигуряващи по-плавно изменение на i , спрямо i_x (например схемите от фигури:1.1;1.6;2.1;2.5;2.6).

3.8 При избора на схема на базата на полученото i трябва да се има в предвид че необходимото i_{max} не трябва да надвишава с много 1 ($i_{max} \approx 1$). Това изискване произлиза от това, че всички трансмисии, използвани в транспортата техника преобразуват параметрите на мощностния поток в посока на намаляване на ъгловата скорост и увеличаване на стойността на предавания въртящ момент. Във връзка с това от предавателната кутия (ОХМП) се изисква да осигури необходимия диапазон на изменение на предавателното отношение (обикновено както на преден така и на заден ход), като във всички случаи има необходимост от: намаляване на ъгловата скорост при потегляне и укоряване и директно предаване (без преобразуване) на мощностния поток с цел максимален КПД в най-често използваните режими

на движение на машината. При някои машини с цел подобряване на горивната икономичност предавателната кутия при някои условия на движение може да изпълнява ролята на ускоряваща предавка.

4. Putting into the practice/Приложения в практиката

Направеното предварително проучване показва, че от изложените общо 12 схеми на ОХМП с външно разделение на мощностния поток са намерили разпространение предимно схемите с Д на изхода:

4.1 Схеми с Д на изхода:

4.1.1 Примери за кинематична схема(КС) от фиг.1.1:

4.1.1.1 Трансмисия П-2А2 предназначена за колесни и верижни машини, тридиапазонна (Русия).

4.1.1.2 Трансмисия ХНМ 1500, тридиапазонна, предназначена за танк 55 тона(САЩ).

4.1.1.3 Трансмисия 1100-3В, предназначена за танк "М1-Абрамс" (САЩ)

4.1.1.4 Опитен образец Патент 2831824, двудиапазонен

4.1.2 Примери за КС от фиг.1.2:

4.1.2.1 Трансмисия за трактор Т150К, тридиапазонна (Русия).

4.1.2.2 Трансмисия НМТ 250 за товарен автомобил (САЩ).

4.1.2.3 Трансмисия за танк Т-80У-М1 "Барс".

4.1.3 Пример за КС от фиг.1.3:

Трансмисия на специализиран автомобил за почистване на улици "Билхеймер".

4.1.4 Пример за КС от фиг.1.5:

Трансмисия, предназначена за трактори и самоходни машини "Дюел Моуд", двудиапазонна.

4.1.5 Примери за КС от фиг.1.6:

4.1.5.1 Трансмисия П-2А2 предназначена за колесни и верижни машини, тридиапазонна (Русия).

4.1.5.2 Трансмисия ХНМ 1500, тридиапазонна, предназначена за танк 55 тона(САЩ).

4.1.5.3 Опитен образец Патент 2831824, двудиапазонен.

4.2 Схеми с Д на входа:

4.2.1 Пример за КС от фиг.2.1: Трансмисия на трактор МТЗ 100 (Русия)

4.2.2 Пример за КС от фиг.2.5: Трансмисия за трактор Т150К, тридиапазонна (Русия).

Всички споменати многодиапазонни схеми (с превключване) имат по един диапазон с реализирано пълнопоточно хидростатично задвижване.

5. References/Литература

- Петров В. А. „Гидрообъемные трансмиссии самоходных машин“ Москва, машиностроение 1988.
- Jarchow F., Berger G. „Koppelgetriebe mit stufenlosem hydrostatischen getriebe und nachschaltstufen für kraftfahrzeuge“ VDI, Bochum No2, 1986.