ISSN 1311-3321 РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ "Ангел Кънчев" UNIVERSITY OF RUSE "Angel Kanchev"

> Факултет "Транспортен" Faculty of Transport

# СБОРНИК ДОКЛАДИ на студентска научна сесия – снс'15

# СБОРНИК ДОКЛАДОВ Студенческой научной сесии – снс'15

# PROCEEDINGS of the SCIENTIFIC STUDENT SESSION – SSS'15

Pyce Ruse 2015 Сборникът включва докладите, изнесени на студентската научна сесия **CHC'15**, организирана и проведена във факултет "**Транспортен**" на Русенския университет "Ангел Кънчев".

Докладите са отпечатани във вида, предоставен от авторите им. Доклады опубликованы в виде, предоставленном их авторами. The papers have been printed as presented by the authors.

ISSN 1311-3321 Copyright ©  СТУДЕНТСКАТА НАУЧНА СЕСИЯ се организира от АКАДЕМИЧНОТО РЪКОВОДСТВО и СТУДЕНТСКИЯ СЪВЕТ на РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ с цел да се предостави възможност на студенти и докторанти да популяризират основните резултати от своята учебно-изследователска работа и да обменят опит.

# • ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ:

## • Съпредседатели:

чл.-кор. проф. дтн Христо Белоев, DHC mult. – РЕКТОР на Русенския университет Елена Захариева ПРЕДСЕДАТЕЛ на Студентския съвет elena\_zaharieva91@abv.bg; 082-888 390

# • Научни секретари:

проф. д-р Ангел Смрикаров – Ръководител УНИКОМП ASmrikarov@ecs.uni-ruse.bg; 082-888 249 Габриела Попова – Член на Студентския съвет Gabriela\_popova\_@abv.bg; 082-888 390

# • Членове:

# > Факултет "Аграрно-индустриален"

доц. д-р Калоян Стоянов kes@uni-ruse.bg; 082-888 542 Гергана Везирска; geri\_vezirska@yahoo.com

## Факултет "Машинно-технологичен"

доц. д-р Стоян Стоянов sgstoyanov@uni-ruse.bg; 082-888 572 Мариета Станоева; mstanoeva@uni-ruse.bg

# Факултет "Електротехника, електроника и автоматика"

доц. д-р Теодор Илиев tiliev@ecs.uni-ruse.bg; 082-888 839 Георги Цанков; g.tsankov93@gmail.com

## Факултет "Транспортен"

доц. д-р Валентин Иванов vdivanov@uni-ruse.bg; 082-888 373 Димо Иванов; dimich87@abv.bg

## Факултет "Бизнес и мениджмънт" доц. д.ик.н. Дянко Минчев, dminchev@uni-ruse.bg; 082 888 357 Елизар Станев, eastanev@uni-ruse.bg

Факултет "Юридически" доц. д-р Кремена Раянова k\_raynova@abv.bg; 0889 205921 Боян Войков; bvoykov@abv.bg

#### Факултет "Природни науки и образование" доц. д-р Емилия Великова

evelikova@uni-ruse.bg; 0885 635 874 Йоана Тасева; ioana.taseva@abv.bg

# Факултет "Обществено здраве и здравни грижи"

доц. д-р Стефан Янев snyanev@uni-ruse.bg ; тел. 082-821 883 Емануил Панайотов; emo7700@abv.bg

# > Филиал - Разград

доц. д-р Цветан Димитров tz\_dimitrow@abv.bg; 0887-631 645 Нурхан Хюдаим; n.hyudaim@gmail.com

# > Филиал - Силистра

гл.ас. Цветанка Павлова cvetanka\_pavlova@mail.ru; 086 821 521 Мария Томова; tomova\_maria@abv.bg

# СЕКЦИЯ

"Транспорт"

# СЪДЪРЖАНИЕ

1.	Влияние на коефициента на чернота на работните повърхности на детайлите от бутало-цилиндровата група на дизелов двигател върху топлообмена на горивната камера	7
	автори: Мартин Благоев, Цветомир Флоров	
	научен ръководител: доц. д-р К. Хаджиев	
2.	Сравнение на ламинарната скорост на горене на бензини с добавка	
	от етанол	12
	автори: Димитър Димитров, Цветомир Флоров	
	научен ръководител: доц. д-р К. Хаджиев	
3.	Сравнително изследване влиянието на рапичното масло в състава	
	на дизеловото гориво в зависимост от типа на горивната уредба	17
	автор: Мартин Благоев, Кенан Махмуд	
	научен ръководител: доц. д-р К. Хаджиев	
4.	Съвременен подход при конструиране на елементи и възли от	
	автомобилите със САD системи	22
	автори: Мартин Благоев, Димитър Димитров	
_	научен ръководител: ас. Юлиян Димитров	
5.	Winter Ozone Phenomena in Wyoming	27
•	автор: Деспина Николова	
6.	Състояние на безопасността на движението по пътищата на	~~
	Европеиския съюз	32
	автор: Петър Павлов	
7	научен ръководител: гл. ас. д-р даниел любенов	
1.	Състояние на речната информационна система в оългарската част	
	на река дунав и сравнителен анализ на речно-информационните	27
	услуги в дунавските държави	57
	автор. Биктор стоянов, иван петров	
8	Поректиране на пригатели с вътрешно горене ирез концепция за	
0.	проектиране на двигатели с ввтрешно торене чрез конценция за виртианан пригатан	42
	автор. Иван Иванов	72
	научен ръковолител: гл. ас. л-р. Симеон Илиев	
9	Изспедване формите и методите за контейнеризация на генерални	
0.	товари	47
	автор: Виктор Стоянов. Иван Петров	
	научен ръководител: проф. д-р Велизара Пенчева	
10.	Експериментално изследване влиянието на степента на	
	рециркулация и добавки от биодизел върху отработилите газове	53
	автор:Димо Иванов, Драгомир Стефанов	
	научен ръководител: гл. ас. д-р Симеон Илиев	
11.	Сравнително изследване на бензинов двигател с добавки от	
	Етанол и Бутанол	60
	автори: Димо Иванов, Драгомир Стефанов	
	научен ръководител: гл. ас. д-р Симеон Илиев	

12.	Анализ на организацията при превоз на опасни товари с автомобилен транспортавтомобилен транспорт автомобилен Петров	65
	научен ръководител: проф. д-р Велизара Пенчева	
13.	Анализ на развитието на интермодалният транспорт в България автор: Иван Петров	72
	научен ръководител: проф. д-р Велизара Пенчева	
14.	Изследване на общата транспортна политика на Европейският съюз	77
	автори: Иван Петров, Виктор Стоянов научен ръководител: проф. д-р Велизара Пенчева	

### Влияние на коефициента на чернота на работните повърхности на детайлите от бутало-цилиндровата група на дизелов двигател върху топлообмена на горивната камера

автори: Мартин Благоев, Цветомир Флоров научен ръководител: доц. д-р К. Хаджиев

Influence of the degree of blackness of the working surfaces of the details from the pistoncylinder system of a diesel engine over the heat transfer of the combustion chamber: The article is dedicated to a currently hot topic in the engine engineering - researching the radiation heat transfer of the combustion chamber of the diesel engines. Further discussion over the characteristics of the radiation heat transfer of the surfaces in the piston-cylinder system of a diesel engine have been based on the already published research and existing theoretical analysis.

Keywords: diesel engine, radiation heat transfer.

#### въведение

Относителното количество топлина, която се предава на детайлите от буталоцилиндровата група, в резултат от радиационно излъчване, за работния цикъл представлява средно 20-40 % от цялото топлопредаване, в зависимост от типа на двигателя, степента на форсираност, режима на работа и други фактори, оказващи влияние върху процеса.

Частта от радиационния топлообмен в горивната камера на дизеловия двигател е значима до такава степен, че използването на адитивния подход за определяне на пълния термичен поток, предаден от работното тяло на стените на горивната камера е неправилно. Това обстоятелство е подробно разгледано от [1].

При това цялата лъчева топлина се предава през много кратък интервал от време по линията на горене-разширение, поради което топлообменните повърхности на горивната камера са подложени на големи термични натоварвания.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

Големината на собствения поток на топлинното излъчване на газовия обем в приложни задачи за реален газ еднозначно се дефинира по закона на Стефан-Болцман:

 $E = \varepsilon \sigma_0 T^4$ , където:

 $\epsilon$ - коефициент на чернота;  $\sigma_0$ - константа на Болцман, W/m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>; T- температура, К.

Коефициентът на чернота се дефинира като показател за количеството на отразената топлина:  $\varepsilon \in (0;1)$ , в зависимост от материала и температурата на тялото.

Лъчението в горивната камера като цяло е непрекъснато, следователно е подобно на лъчението на твърдо тяло, т.е. излъчването е основно от твърдите частици сажди, които имат температура, различна от тази на работното тяло Т<sub>рт</sub>.

Общоприет факт е, че основното лъчение в горивната камера на дизеловия двигател е това на саждите и триатомните газове, крайни продукти на горенето. При това се образува излъчваща система, представляваща газов обем и произволно движещи се в него твърди частици.



Фиг. 1 Температура на пламъка и температура на газа по индикаторната диаграма

На фиг.1 е представен характера на изменение на температурата на пламъка  $T_n$  и температурата на газа  $T_r$  в цилиндъра на дизеловия двигател в зависимост от режима на натоварване, получен по резултати от оптическо наблюдение и изобразяване на индикаторната диаграма.

При изследването на процесите на сложен топлообмен, в качеството на определящ фактор се използва и средномасовата температура на газа  $T_{\rm M}$ . Дефинирана по този начин температурата  $T_{\rm M}$  не се влияе в значителна степен от режима на натоварване на двигателя.

Резултантната температура Т<sub>г.рез.</sub> за четиритактов двигател може да се определи приблизително по формулата:

$$T_{r,pes} \cong T_{r,cp} + (0,6 \div 0,8).(T_{r,cp} - 273,15),K$$

По време на работния цикъл на двигателя с вътрешно горене температурата на работното тяло се изменя в широки граници. Средната и стойност по обема на горивната камера достига 2600 К, а локалните температури преминават тази граница. Температурата на самовъзпламеняване на саждите според [1] е около 400°С.

Изхождайки от гореизложеното при анализирането на температурното състояние на саждите в горивната камера и съгласуването му с индикаторните криви на процеса горене-разширение може да се достигне до извода, че е възможно в горивната камера на дизеловия двигател да има две фазови температурни състояния на саждите, които до голяма степен влияят на състоянието на топлопоглъщащите повърхности, като се отчита изгарянето на саждите.

На фиг.2 е представена диаграма на образуването и изгарянето на саждите в бързоходен дизелов двигател, работещ в режим на пълно натоварване.



Фиг. 2 Изменение на температурата в цилиндъра при n=1700 min<sup>-1</sup>

Изследванията за определяне коефициента на чернота (коефициента на излъчване) на повърхностите на детайлите от цилиндрово-буталната група и в частност горивната камера във втората част на анализа са представени в [3]. В труда е описана експерименталната установка за определяне на интегралните излъчватели способности на твърдите тела, в основата на принципа на работа на която е метода на радиационната пирометрия.

На основа серия експериментални цикли е разработена методика и е получена работна зависимост за определяне интегралният нормален коефициент на чернота.

В [3] на експерименталното изследване са били подложени образци от бутала на дизелови двигатели А-41, Д-37А и ЯМЗ-740, взети след 50 моточаса работа на двигателя в условия на реална експлоатация.

На Фиг.3 е представена зависимостта є на образците на бутала от двигатели A-41, Д-37А и ЯМЗ-740. Получените стойности на степента на чернота са постоянни при температура от 300°С до 400°С:  $\varepsilon$ =0,80 за двигател A-41,  $\varepsilon$ =0,76 за Д-37А и  $\varepsilon$ =0,82 за ЯМЗ-740.



Фиг.3 Зависимост на степента на чернота от температурата

По този начин при дадената постановка на задачата и условията на

провеждане на изследването са получени достатъчно надеждни резултати в границите ε=(0,78-0,82).

Първата фаза на температурното състояние на изгарянето на саждите, също както и реалните стойности на степента на чернота на повърхностите на горивната камера не е обект на разглеждане.

В същото време интерес от практическа гледна точка представляват процесите на отлагане на нагар и образуването на сажди по повърхността на горивната камера. В по-ранните изследвания тези въпроси не са достатъчно разгледани. Нагар се образува в резултат от непълното изгаряне на горивото и маслото в бедните на кислород зони и оказва значително влияние върху протичането на работния цикъл.

Механизмът на образуване на сажди е подробно разгледан в [3]. При изгарянето на 1kg дизелово гориво се получават средно 3-5g сажди. Размерите на частиците сажди са от порядъка на 0,01-1,00µm. Визуалните наблюдения с помощта на електронен микроскоп показват форма на частиците, близка до сферична. Характерно е групирането на няколко частици в клъстер или неплътна сфера.



Фиг.4 Схематично изобразяване на механизма на закрепване на саждите

От областта на турбулентната дифузия, представляваща съвкупност от вихри, обхващащи в себе си съвкупност от частици газ и сажди, извеждаща частиците сажди с най-висока енергия. Напускайки обкръжаващите я вихри, тя се премества на разстояние S, докато не попадне върху стените на горивната камера (Фиг.4). Частиците, попаднали по стените на горивната камера, т.е. нагароотлагащите се задържат най-силно върху тези участъци, където в резултат от окислението на горивото и маслото се образуват тънки смолисто-лакови покрития.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- На основание гореизложеното може да се потвърди наличието на две фазови температурни състояния на саждите в горивната камера на дизеловите двигатели с вътрешно горене.
- Присъствието на процес на изгаряне на сажди в дизеловите двигатели (фиг.3) говори за факта, че коефициентът на чернота на повърхностите на детайлите от цилиндрово-буталната група формира коефициента на чернота на материала на детайлите, образуващи горивната камера и състоянието на нагара по повърхността им.
- Следователно е необходимо за пълното изясняване на процесите, протичащи в горивната камера на дизеловите двигатели с вътрешно горене, да се проведе изследване за определяне на коефициента на чернота на детайлите от буталоцилиндровата група в периода на изгаряне на саждите.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] "Экспериментально-аналитическое исследование степени черноты поверностей детайлей цилиндро-поршневой группы дизелных двигателей", Зуев А.А. 2013.

[2] "Экспериментальное определение локальной степени черноты детайлей ЦПГ дизелей", Барнаул, 1991.

[3] "Экспериментальное определение интегральной нормальной степени черноты рабочих поверхностей камеры сгорания в дизельных двигателей", Зуев А.А. 2009.

[4] "Оптимизация температурного состояния деталей дизельных двигателей", М.В. Страдомский, 1987

#### За контакти:

Мартин Петков Благоев, студент III-ти курс, e-mail: s124045@stud.uni-ruse.bg Цветомир Дианов Флоров, студент III-ти курс, e-mail: s124047@stud.uni-ruse.bg

доц. д-р Кирил Хаджиев, Русенски университет "Ангел Кънчев", катедра " Двигатели и транспортна техника", тел.: 082/ 888 433, 888 332, e-mail: khadjiev@uniruse.bg

# Сравнение на ламинарната скорост на горене на бензини с добавка от етанол

автори: Димитър Димитров, Цветомир Флоров научен ръководител: доц. д-р К. Хаджиев

**Comparisons of laminar burning velocity of gasolines with addition of ethanol:** The present document relates generally to the properties of gasoline and ethanol fuels and their mixtures. A variety of mixtures have been studied in order to be found an alternative fuel with higher laminar burning velocity than the commercial gasoline TAE7000. A set of diagrams is showing the major performance and energy-efficiency characteristics which confirm all the benefits of using a gasoline with addition of ethanol.

Key words: Internal combustion engine, Alternative fuel, Ethanol, iso-octane, n-heptane, commercial gasoline, adiabatic, laminar burning velocity

#### въведение

От голямо значение за мощностно-икономическите и токсични показатели на ДВГ е скоростта на изгаряне на горивните смеси. Поради високата турболентност в горивните камери, разпространението на пламъка се определя чрез турболентната му скорост. Турболентната скорост на разпространение на пламъка зависи основно от ламинарната скорост на горене на съответното гориво в смес с въздуха.

Ламинарната скорост на горене е физикохимично свойство и е ключов параметър на горимите смеси. Тя влияе на продължителността на горене в горивните камери на двигателите и оттам и върху тяхната ефективност и екологични показатели. Ламинарната скорост на горене зависи от вида на горивото, състава на сместа и началните температура и налягане. [6]

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

Биогоривата, в частност алкохолите, представляват голям интерес като добавки към бензина, тъй като тяхното октаново число е доста по-високо от това на бензина, което води до подобрение на скоростта на изгаряне на общата смес. Етанолът (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) е най-масовия представител на алкохолите, който се използва като добавка към търговския бензин. Неговата калоричност обаче е много по-ниска от тази на бензина, което налага търсенето на негов заместител с близка до неговата ламинарна скорост на горене, което е цел на този доклад.

Таблица 1

Парамотри	Foundation	ETOUOR	Magair	n Vontou	Tonyou
Параметри	рензин	станол	Изооктан	п-лептан	толуен
Химична формула	C <sub>4</sub> -C <sub>12</sub>	$C_2H_5OH$	$C_8H_{18}$	$C_7H_{16}$	$C_7H_8$
Молекулна маса kg/kmol	110-120	46,07	114,23	100,2	92,14
Калоричност на горивото MJ/I	32	19,6	30,66	30,27	30,79
Специфична енергия MJ/kg въздух	2,9	3,2	2,75	2,77	3,15
Октаново число по изследователски метод	91-99	129	100	0	120
Стехиометрично отношение кг/кг	14,7	9,02	15,13	15,1	11,86
Плътност kg/m <sup>3</sup>	720-780	790	692	679,5	758,5

Периферията на бронзовата плоча е

Ако

температурата

Така, с изравняване на температурите

на

това

на

температурите,

бъде

вече

в

газове.

отчитане

температурните датчици

Съществуват различни уреди и апаратури за измерване на ламинарните скорости. Най-често разглежданите уреди са типични горелки, като в по-старите източници са използвани взривове, които днес са заменени с топлинен поток, създаден при подгряване на горелката. Това оказва влияние върху крайните резултати, които са разгледани от конкретните научни доклади. [2, 3]

В случая е използвана опитна уредба с нагревател, свързан с бронзова плоча, на която са разположени множество малки отвори на близко разстояние. На питата са свързани 8 броя термодатчици като се намират в различни точки и под различни ъгли спрямо центъра и по периферията на плочата. Смесителната камера е обгърната от охладителна риза, чиято температура трябва да се поддържа еднаква с тази на смес от неизгоряло работно тяло, което постъпва в нея.



Фиг.1. Опитна теоретична уредба.

Когато ламинарната скорост на неизгорелия газ е по-малка от неговата адиабатна такава, то сумата от нагряването и загубата на топлина дава число, различно от нула, в повечето случаи по-голямо. Тогава центъра на плочата е нагрят в средата много повече от периферията и е налице стабилност на пламъка. В другия случай се наблюдава как скоростта на неизгорялата смес е по-висока от адиабатната скорост на изгаряне, при което периферията на плочата е по-нагрята от центъра. Получава се и поголяма стабилност на изгаряне на пламъка. [2]



Фиг.2. Вид на плочата на горелката (0-7 термодатчици).

При тези условия, можем да се вземе предвид, че загубата на топлината е клоняща към нула и да се приеме средата като адиабатна. Чрез смяна на дебита на газовата смес, може да се определи точната скорост, чрез която топлинния поток се превръща в адиабатен. Така по радиален принцип на разпределение на температурата, плочата (питата) е еднакво нагрята. Всяка следваща подред скорост, която предразполага за получаване на съшия процес се нанася в диаграма за получаване на крива на адиабатата, отчитайки скоростите спрямо еквивалентото съотношение.

Грешките при измерването на адиабатната ламинарна скорост на горене са минимални, когато общата загуба на топлина е много малка (клоняща към нула), или нула. Общата грешка не би трябвало да превишава 1,5%, което значи, че отклонението, измерено в крайна скорост не е повече от 0,02cm/s. Допълнителните изчисления нямат тежест върху допустимите грешки. [1]

Резултатите от изследванията на различни автори клонят към близки стойности. Тези стойности са представени в диаграмите (фиг. 3) при температури 298К, 358К и 398К Разгледаният пример съпоставя скоростите на ламинарно горене на етанол при различно въздушно съотношение.



Фиг.3 Сравнение опитите на ламинарно горене на етанол на различнини автори при 298К, 358К и 398K [1] [3] [4] [5]

0.8

20

10 0,6 Liao (2007) при 400K

1

Въздушно отношение α

Bradley (2009) при 393К Broustail (2011) при 393K)

1.2

1,4

От горните резултати можем да се заключи, че при малки и частични натоварвания специфичния разход на топлина Qe се понижава при използването на етанол, особено когато е добавка към стандартния търговски бензин. Това се дължи на неговата по-висока ламинарна скорост на горене, която достига своя максимум при α = 0,9÷1,0. Но, макар че горивният процес се подобрява, благодарение на повисоката ламинарна скорост на горене на етанола, важно е да се отбележи, че от

#### РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ

икономически аспект при използването му в големи количества в смеси с бензин E10, E20, E30 и т.н., разходът на гориво би растял праволинейно с добавянето на по-висок % етанол в бензина. Това се дължи на калоричността му, която в сравнение с тази на бензина е почти 2 пъти по-ниска. (вж.табл.1) [1]

				Габлица 2
	Бензин (ТАЕ7000)	Смес от 13,7% n- хептан, 42,9% изооктан и 43,4% толуен	Бензин + 15% етанол	Смес [1] + 15% етанол
Формула	C <sub>6.76</sub> H <sub>12.48</sub> O <sub>0.08</sub>	C <sub>7.34</sub> H <sub>12.43</sub> O <sub>0.00</sub>	C <sub>5.43</sub> H <sub>10.67</sub> O <sub>0.33</sub>	C <sub>5.82</sub> H <sub>10.61</sub> O <sub>0.28</sub>
Октаново число по иследователския метод	95.6	98.1	101.5	104.3
Точка на кипене (К)	363.52	378.34	360.14	370.69

Ламинарните скорости на горене са измерени при 358К за търговски бензин ТАЕ7000 с октаново число близко до 95. Анализите са показали, че бензинът е съставен от 10,5% п-алкани, 40,7% изо-алкани и 32,5% ароматни въглеводороди, като останалите 16,3% са циклични. Направени са измервания и за смес [1] (таблица 2), съдържаща 13,7% п-хептан, 42,9% изооктан и 43,4% толуен, които са максимално съобразени със свойствата на самовъзпламеняване, съотношение С/Н и точка на кипене (К) на бензин ТАЕ7000.

Показаните на фиг.3 диаграми обобщават съпоставката на приблизителните скорости на елементите от табл.2 при тяхното чисто състояние, без примеси. Те могат да послужат за по-нататъчно изучаване и установяване на ламинарните скорости на горене на теоретичен двигател с вътрешно горене. [1] [2]



Фиг.4 Сравнение на стандартен търговски бензин с такъв с добавка от етанол и заместител (nхептан/изооктан/толуен) с добавка от етанол [1].

Посочените резултати на фигура 4 обощават посочените таблица 2 свойства на различните смеси. Благодарение на високото си октаново число по изследователски метод (RON), сместа от хептан, изооктан и толуен има най-добри ламинарни скорости при добавка от 15% етанол. Това се дължи на топлинните свойства на толуена и неговото по-високо октаново число от това на бензина. Важно е да се отбележи, че текущият експеримент е задължително да бъде проведен на температура 358К, което отговаря на работната температура на загрят двигател. При тези условия постигаме реални резултати при плавен и стабилизиран пламък

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От горепосочените факти можем да се заключи, че използването на етанол с до 15% добавка към търговския бензин влияе доброкачествено на работата на двигателя и намалява вероятността за детонационното горене, увеличавайки разхода с едва 1-2%. Увеличавайки процентното отношение на етанола в бензините повече от 30% (E30) не подобрява значително качествата на сместа, включително скорстта на ламинарно горене и октаново число.

Използването на смес от третичен 13,7% n-хептан, 42,9% изооктан и 43,4% толуен с добавка от етанол, като заместител на смес бензин – етанол е много подобро решение, което обаче не може да бъде постигнато извън лабораторни условия, поради прекалено скъпото гориво.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] P. Dirrenberger, P.A. Glaude, R. Bounaceur, H. Le Gall, A. Pires da Cruz, A.A. Konnov, "Laminar burning velocity of gasolines with addition of ethanol", Laboratoire Réactions et Génie des Procédés, CNRS, Université de Lorraine, 1 rue Grandville, BP 20451, 54001 Nancy Cedex, France, Fuel 115 (2014) 162–169

[2] J.P.J. van Lipzig, E.J.K. Nilsson, L.P.H. de Goey, A.A. Konnov, "Laminar burning velocities of n-heptane, iso-octane, ethanol and their binary and tertiary mixtures", Department of Mechanical Engineering, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands, Fuel 90 (2011) 2773–2781

[3] Bradley D, Lawes M, Mansour MS. "Explosion bomb measurements of ethanol– air laminar gaseous flame characteristics at pressures up to 1.4 MPa" Combust Flame 2009;156(7):1462–70

[4] Gülder OL. Laminar burning velocities of methanol, ethanol and iso-octane-air mixtures. In: Symposium (international) on combustion, vol. 19; 1982. p. 275–81

[5] Liao SY, Jiang DM, Huang ZH, Zeng K, Cheng Q. "Determination of the laminar burning velocities for mixtures of ethanol and air at elevated temperatures" Appl Therm Eng 2007;27(2–3):374–80

[6] К. Хаджиев, Ем. Станков "Бутанолът - алтернативно гориво за двигателите с принудително възпламеняване" НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2010, том 49, серия 4

#### За контакти:

Димитър Русев Димитров, студент III<sup>-ти</sup> курс, e-mail: d.dimitrov93@gmail.com

доц. д-р Кирил Хаджиев, Русенски университет "Ангел Кънчев", катедра " Двигатели и транспортна техника", тел.: 082/ 888 433, 888 332, e-mail: khadjiev@uniruse.bg

# Сравнително изследване влиянието на рапичното масло в състава на дизеловото гориво в зависимост от типа на горивната уредба

автор: Мартин Благоев, Кенан Махмуд научен ръководител: доц. д-р К. Хаджиев

Comparative research of the influence of using a rape fuel depending on the fuel system type: In the paper have been published results from published experimental researches of the working process of a diesel engine, working with rape oil and mix of diesel fuel and rape oil. The idea for pilot injection in the Common rail fuel system has been summarised. The results of comparing fuels are summarised too. Keywords: diesel engine, rape fuel, Common rail fuel system, bio diesel.

#### въведение

Един от пътищата към повишаване показателите на дизеловите двигатели е понижението на нееднородността на горивовъздушната смес в горивната камера. В известен смисъл това вече се реализира посредством използването на акумулаторна горивна апаратура и многофазно впръскване. Използването на многократно впръскване позволява да се намали периода на задържане на възпламеняването, което пряко определя впръскването на основната порция гориво да се извършва в среда, която в известна степен е хомогенизирана и йонизирана в следствие протичането на студенопламъчните реакции на окисление на пилотната порция гориво. В резултат скоростта на отделяне на топлина в началната фаза на горене значително намалява в сравнение с традиционното еднократно впръскване. Това на свой ред позволява използването на гориво с ниско цетаново число, а също така намаляване на топлинните и механическите натоварвания, шума на двигателя, нивата на токсичност и димност на отработилите газове. Освен това задържането на скоростта на отделяне на топлина в началото на горенето около ГМТ, където топлината се преобразува в работа най-ефективно, създава предпоставки за подобряване икономичността на цикъла.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

Поради изчерпването на фосилните енергийни източници и борбата с парниковия ефект интензивно се търсят алтернативни източници на енергия. Към момента предпочитание се отдава на възобновяемите източници, които осигуряват баланс на съхранение на парниковите газове. Едно от решенията на този проблем е използването на горива от растителен произход, към които се отнасят и растителните масла. Проблем се оказва използването на груби масла, което изисква използването на специални горивни камери, осигуряващи висока температура на стените на горивната камера или преоборудване на горивната апаратура.

Цел на изследването е сравнението и изясняването на разликите в протичане на работния процес на дизеловия двигател при работа с различна горивна апаратура и различен състав на горивото. За изпълняване на оказаната цел са използвани вече публикувани изследвания, като е проведен сравнителен анализ на показателите на работния процес на дизеловия двигател при работа с разделена горивна апаратура с директно впръскване на гориво и с акумулаторна такава с повишено налягане на впръскване, съответно със и без пилотна порция, както и при работа с разделена горивна апаратура и с различни горива.

В [1] е използвана експериментална установка за провеждане на изследване на двата типа апаратура: класическа и акумулаторна. Горивонагнетателната помпа е снабдена с автономно задвижване от електродвигател с променлива честота на въртене, което позволява осигуряване независимост на режимите на работа на двигателя и помпата, както и автономно използване на помпата. В [2] е използвана

същата установка, но с използване само на разделена горивна уредба и различни процентни смеси на дизелово гориво и рапично олио.

					таолица т
Тип горивна уредба	Честота на въртене	Ъгъл на изпреварване на впръскването на основната порция	Ъгъл на изпреварване на впръскването на пилотната порция	Налягане	Степен на сгъстяван е
Класическа	1750 min- 1	23°	-	27МРа в дюзата	16
Акумулаторна	1750 min- 1	16 °	-	150МРа в акумулатора	15
Акумулаторна с пилотна порция	1750 min- 1	16 °	6 °	150МРа в акумулатора	15

Особеност на системата се явява независимото от честотата на въртене на двигателя и цикловото количество гориво създавано налягане на впръскване. Началото на впръскване, продължителността и цикловата порция гориво се управляват от подаван електрически сигнал. Моментът на начало на впръскване се определя от електронна регулираща система.

По време на провеждането на експерименталните изследвания са снети серия товарни характеристики при честота на въртене на коляновия вал 1750 min<sup>-1</sup> (Таблица 1).

На всеки режим на работа на двигателя се провежда измерване и обработка на резултатите които позволяват да се оцени режима на показателите: индикаторни КПД и разход на гориво, максимално налягане и температура на цикъла, твърдост на работа, коефициент на използване на топлината в цикъла, емисии на азотни окиси въглероден оксид и сажди.

Като гориво е използвано рапично масло и смес от дизелово гориво и рапично масло.

На фиг. 1 са показани измененията на разхода на гориво (Gh) и въздушното отношение  $\alpha$ . Изменението на графиките на фиг. 1 е еднакво, различие има в разположението на кривите, но то е в границите на грешката на измерването. При прехода от класическа горивна уредба към акумулаторна горивна уредба без пилотна порция гориво се наблюдава незначително увеличение на  $\alpha$ , а използването на пилотна порция гориво също дава нарастване на този показател на всички режими на натоварване. При това, разходът на въздух при прехода от класическа горивна уредба без пилотна порция гориво също дава нарастване на този показател на всички режими на натоварване. При това, разходът на въздух при прехода от класическа горивна уредба към акумулаторна без пилотна порция гориво и по-нататък със използването на такава незначително намалява независимо от натоварването. При смесите на дизелово гориво и рапично масло при използване на разделена горивна уредба се наблюдава наратизане на раздушното отношение на всички режими. Причината за това е разликата в протичане на работния процес при използване на смесите, поради което за достигане на същата индикаторна мощност е необходимо увеличаване на цикловото количество гориво което води до намаляване на  $\alpha$  с около 10%, спрямо използването на дизелово гориво.

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ



Фиг. 1 Изменение на  $G_h$  и  $\alpha$  по товарна характеристика при 1750 min<sup>-1</sup>

От графиките на фиг. 2 може да се заключи, че с прехода от класическа към акумулаторна горивна уредба без пилотна порция гориво се наблюдава намаление на разхода на рапично масло средно с 7g/kw/h. Причината за това е, че при използването на горивна уредба тип Common rail е налице високо налягане на впръскване на горивото и като следствие намалява времето на подаване на гориво и се повишава фиността на разпръскване на горивото.

С подаването на пилотна порция гориво на режимите на малко и средно натоварване се забелязва нарастване на разхода на рапично масло в сравнение с акумулаторната горивна уредба без използването на такова, поради това че на частични режими на натоварване преимуществата на пилотната порция практически не се наблюдават. На режим на пълно натоварване разходът в акумулаторната горивна уредба тип с пилотна порция се намалява в сравнение с тази без пилотна порция, поради това, че използването на пилотна порция позволява съкращаване на основната порция, впръскване на основната порция в огнището на пилотната порция, което намалява продължителността на горене на основната порция. Намаляването на с води до значително увеличаване на специфичния индикаторен разход на гориво в режимите на пълно натоварване, и понижаване на разхода в режимите на частични натоварвания и празен ход.



Фиг.2 Изменение на специфичния разход на гориво по товарна характеристика при 1750 min<sup>-1</sup>



Фиг 3. Изменение на компонентите на отработените газове по товарна характеристика при 1750 min<sup>-1</sup>

Количеството на СО при прехода от класическа към акумулаторна горивна уредба без пилотна порция намалява средно с 60-90ppm, и по-нататък с използването на пилотно впръскване се наблюдава намаление с още 10ppm, благодарение на интензификацията на изгарянето (Фиг.3).

Количеството на NO<sub>x</sub> с използване на акумулаторна горивна уредба без пилотно впръскване рязко се увеличава със средно 350-400ppm, използването на пилотна порция дава незначителен ръст от около 50ppm спрямо горивната уредба без пилотно впръскване.

Също се наблюдава незначителен ръст температурата на отработилите газове при прехода от класическа към акумулаторна горивна уредба с около 10К, използването на пилотна порция се отразява средно с намаление от 3-5К. Изменението на емисиите NO<sub>x</sub> и температурата на отработилите газове може да се обяснят от увеличената максимална температура на цикъла.

Това произтича от повишения вискозитет на рапичното масло. При прехода от класическа към акумулаторна горивна уредба количеството на отработилите газове на тези режими е значително по-малко, което може да се обясни с подобреното качество на разпръскване, а използването на пилотна порция дава равномерност на показанията на всички режими на натоварване на двигателя, тъй като се подобряват процесите на смесообразуване и изгаряне.

При работа на двигателя с класическа горивна уредба на режимите на минимално и максимално натоварване, количеството на саждите в отработилите газове значително нараства по отношение на режимите на средни натоварвания. Това се обяснява с ниското качество на разпръскване на тези режими и като следствие голямата вероятност от образуване на локални преобогатени зони, водещи до непълно изгаряне на горивото.

Всичко гореизложено дава основание за препоръчване на използване на пилотното впръскване в акумулаторните горивни уредби в режимите на големи натоварвания.

Екологичните показатели при използването на смес от дизелово гориво и рапично масло значително се влошават: докато емисиите на азотните окиси остава относително постоянно, количеството на СО се увеличава в сравнение с използването на чисто дизелово гориво или чисто рапично масло, като достига максимум при смес от 30% рапично масло и 70% дизелово гориво. Изменението на количеството на саждите е сходно. От [2] става ясно че оптимална от експлоатационна гледна точка по мощностни, икономически и екологически показатели е сместа със състав 75% рапично масло и 25% дизелово гориво.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат от проведеното изследване може да се направят следните изводи:

1. Акумулаторната горивна уредба дава възможност да се намали продължителността на въвеждане на порцията гориво, времето на впръскване и да се подобри качеството на смесообразуване. Позволява по-фино разпръскване на горивото в горивната камера, а използването на пилотна порция гориво позволява да получим по добра хомогенизация и намаляване на цикловото количество на основната порция гориво, което води до намаляване на индикаторния разход на гориво, а също така увеличаване на максималното налягане и температурата цикъла и отработилите газове при запазване на същата твърдост на работа.

Увеличение на емисиите на азотни окиси и намаляване на СО за акумулаторната горивна уредба и по нататък с използването на пилотна порция протича вследствие на подобрението на интензификацията на процеса на горене, което води до повишение на локалните температури и налягания.

При използване на акумулаторна горивна уредба се намалява количеството на саждите в отработилите газове, като използването на пилотна порция допълнително го намалява.

2. Използването на смеси от дизелово гориво и рапично масло може да се разглежда, като възможност на приложение на биогоривата в двигателите с разделена горивна уредба, като влошаването на характеристиките им е за сметка на по-ниската калоричност на рапичното олио.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] "Результаты испытаний дизельного двигателя на рапсовом масле с использованием топливной аппаратуры Common rail", А. Е. Свистула, М. И. Мысник, 2012

[2] "Особености рабочего процеса дизельного двигателя при исспользовании смесей рапсового масла и дизельного топливо", С.П.Кулманаков, Р.С. Семенов, 2007

[3] "Handbook of diesel engines", Klaus Mollenhauer, Helmut Tschoeke, Springer, ISBN 978-3-540-89082-9 e-ISBN 978-3-540-89083-6

#### За контакти:

Мартин Петков Благоев, студент III-ти курс, e-mail: s124045@stud.uni-ruse.bg Кенан Нехат Махмуд, студент III-ти курс, e-mail: s124039@stud.uni-ruse.bg

доц. д-р Кирил Хаджиев, Русенски университет "Ангел Кънчев", катедра " Двигатели и транспортна техника", тел.: 082/ 888 433, 888 332, e-mail: khadjiev@uniruse.bg

# Съвременен подход при конструиране на елементи и възли от автомобилите със САD системи

автори: Мартин Благоев, Димитър Димитров научен ръководител: ас. Юлиян Димитров

**Modern approach in constructing element and units of cars with CAD systems**: presented a steps of actions in engineering analysis in constructing units of cars. The system used for the analysis is SolidWorks.

Key words: engineering analysis, CAD system, SolidWorks, car units.

#### въведение

Динамичното развитие на автомобилостроенето като отрасъл се дължи найвече на обширното използване на високи технологии в целия процес на изработването на автомобилите. Използват се мощни компютърни програми за процеса на конструиране и инженерни анализи. За да се произвеждат голям брой автомобили на конкурентни цени се използват и съвременни материали и технологии за изработка на отделните елементи и възли. Процеса на конструиране е един от важните начални етапи от който зависи крайния резултат. Този процес обхваща не само проектирането на всички елементи и на автомобила като цяло, но и разработването на инженерни анализи на компютърни симулации на якостни натоварвания, съпротивления, деформации и др. Инженерните анализи като съвременен подход за конструиране са задължителен етап в жизнения цикъл на всяко изделие. Интегрирането на инженерните анализи в системите за създаване на нови изделия е честа практика в наши дни. Разбира се, различните производители го прилагат в различна степен. Прилагат се различни подходи за тяхното осъществяване – някои производители ги интегрират като модули в CAD/CAM системите си. други сключват партньорства и интегрират чужди пакети в средата на собствените си среди за проектиране и производство, трети – разчитат на напълно самостоятелни продукти с интерфейси към наложилите се на пазара CAD/CAM системи. Днес на инженерни анализи се подлагат виртуалните прототипи, които се изследват вместо физическите (така се спестява време и средства).

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

През последните години в инженерния анализ при конструирането на елементи и възли на автомобилите основно се използва численото моделиране на динамичното поведение на механични конструкции и детайли. Класическият подход е разделянето на конструкцията на отделни компоненти със съсредоточени параметри (твърди тела, пружини, демпфери и др.) и аналитичното извеждане на уравненията за движение. Този процес е трудоемък, изисква висока квалификация и при него много лесно се допускат грешки, които трудно се откриват. Като пример може да се даде проектирането на всички възли и сглобената единица на скоростна кутия на автомобил (фиг.1). Тя е съставена от много елементи – валове, зъбни колела, втулки, корпус и др. Без използването на съвременен подход на проектиране и инженерен анализ процеса ще бъде много продължителен и трудоемък.



Фиг. 1 – Конструкция на скоростна кутия.

Методът на крайните елементи (МКЕ) навлиза все повече в практиката при анализа на еластични конструкции, включително и динамичното им поведение. При него елементите на конструкцията се разделят на голям брой крайни елементи, които сравнително точно описват еластичните и масови свойства. Но при това разделяне се получават твърде голям брой уравнения за движение, за чието решаване са необходими доста мощни компютри дори и при сравнително прости задачи. Освен това моделирането на механизми с МКЕ е затруднено.

Методът на крайните елементи осигурява простота и систематичност при боравенето с отделните елементи на конструкцията. Големият брой степени на свобода се преодолява чрез използване на компонентен синтез.

Системата за 3D геометрично моделиране SolidWorks с интегрирания в нея пакет за инженерни изследвания по метода на крайните елементи SIMULATION представлява пълноценно решение за машиностроителен инженеринг и се използва, като среда за създаване на модела и анализа на якостнодеформационното състояние на всякакви елементи и възли на автомобилите.

Програмните продукти **SOLIDWORKS и CATIA**, са едни от най-използваните софтуери при конструирането на автомобилите. Чрез тях се разработват моделите на всички отделни детайли, агрегати и на автомобилите като цяло. Те дават възможност за бързо и много точно тримерно проектиране и пресъздаване на реални конструкции и параметри.

Продуктите от среден клас като **SOLIDEDGE**, **SOLIDWORKS** и от висок клас като **CATIA**, **PROENGINEER** др. притежават интегрирани собствени модули за различни инженерни анализи.

При SOLIDWORKS пакета за извършване на симулационни анализи е SOLIDWORKS Simulation. Той предоставя пълен набор от мощни средства, с които ефикасно се предвижда поведението на бъдещите изделия, повишавате тяхното качество и ускорявате иновативните процеси. Чрез вградените в SOLIDWORKS симулации се изгражда виртуална среда за тестване на изделията преди производството им, елиминирате рисковете при разработка на нови концепции и съкращавате техния път до пазара. В тази среда в процеса на проектиране може да се следят множество параметри по здравината на изделията, статичното и динамичното им поведение, движението на сглобените единици, топлообмена, движението на флуиди, процесите на шприцване и др. При **SOLIDWORKS Simulation Premium** са добавени средства за анализ на композитни материали, нелинейни симулации и изследвания при динамично променящи се натоварвания.

Чрез **SOLIDWORKS Flow Simulation** може ефикасно да се симулират флуидните потоци, топлообмена и действието на флуидни сили във вътрешността и около проектираните изделия (например в двигателя, процеса на горене и всички газове), за да определите влиянието на течностите и газовете върху тяхното поведение.

Чрез SOLIDWORKS Sustainability се анализира и оценява жизнения жизнения цикъл на детайлите и сборките в изделията директно в прозореца на SOLIDWORKS. Избират се оптималните варианти за технологични решения и материали, контролират се и документират влиянието им върху околната среда.

Изчисленията са извършени на **SOLIDWORKS SIMULATION** - съвременна система, изискваща малко ресурси и същевременно даваща достатъчно точни резултати за първоначален анализ.

SIMULATION е базиран на бърз и точен изчислителен модул, който в повечето случаи е стотици пъти по-бърз от конвенционалните методи за якостен анализ. Позволява бърза оценка на моделите, като само с няколко изследвания могат лесно да се елиминират слабостите открити в изследваната конструкция.

Процесът на инженерен анализ чрез SOLIDWORKS Simulation преминава през следните етапи:

1. Създаване на геометричен модел. За пример ще се използва един вал от скоростната кутия на автомобил (фиг.2).



Фиг.2 Геометричен модел на вал.

- 2. Определя се вида на изследването (линеен анализ и др.)
- Въвеждат се граничните условия запъване и натоварване на детайла.
  Задават се примерни натоварвания от сили и въртящи моменти и начина на запъване, като се посочват местата на лагеруване.
- Дискретизация разделяне на детайла на крайни елементи. На този етап програмата разделя модела на малки частички с проста форма (елементи), свързани в общи точки (възли) (фиг.3).



Фиг.3 Графичен резултат от дискретизацията на модела.

5. Извеждане на резултатите (фиг.4 и 5).

След като е въведена цялата необходима информация за създаване на матрицата на коравина, стартираме анализа на модела. Резултатите, които получаваме след като програмата завърши изчислителният процес ни дават информация за:

-еквивалентните напрежения в крайният елемент по Фон Мисес;

-преместваня

-деформации



Фиг.4 Графичен резултат от анализа за еквивалентните напрежения по Фон Мисес (von Mises).



Фиг.5 Графичен резултат от анализа за преместванията.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съвременните CAD системи се показат като много гъвкави и интуитивни програми, със широки параметрични възможности. Не на последно място като предимство за инженерите е графичното и таблично извеждане на резултатите от анализите. Така тези програми са една съвременна възможност за инженерите да проектират и анализират бързо и достоверно нови детайли и агрегати за автомобили.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Алямовски, А.А, "Solidworks/Cosmosworks. Инженерен анализ по метода на крайните елементи.", Москва, 2004г.

[2] Алямовски, А.А, "Solidworks - Компютърно моделиране в инженерната практика.", Санкт Петербург, 2005г.

[3] Асенов "Доц. Е. Л.Лазов, "Инженерни анализи", Технически Университет – София, Катедра "Инженерна логистика"

[4] Городечки, А.С., "Метод на крайните елементи при проектиране на транспортни съоръжения", Москва, "Транспорт", 1981г.

[5] http://www.ditra.bg/

[6] https://www.solidworks.com/

[7] http://www.traviswknight.com/engineering-analysis.html

#### За контакти:

Мартин Благоев, студент, спец.ТТТ, Русенски Университет, m.blagoev@abv.bg Димитър Дмитров, студент,спец.ТТТ, Русенски Университет,

d.dimitrov93@gmail.com

ас. Юлиян Димитров, преподавател, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "ММЕИГ", тел.082-888 461, e-mail: ydimitrov@uni-ruse.bg

## Winter Ozone Phenomena in Wyoming

Despina Nikolova

Winter Ozone Phenomena in Wyoming: Elevated ozone concentrations in most areas occur during the warm summer months, when there is abundant solar radiation and high temperatures. The elevated ozone concentrations in Wyoming occur in late winter and early spring when sun angles are low so there is less solar radiation and temperatures are below freezing. Ozone formation in Sublette County, WY does not follow the pattern of ozone formation found in urban areas in the summer. The Wyoming Department of Environmental Quality, Air Quality Division (WY DEQ AQD), with the help of industry, has dedicated significant resources to better understand this situation. The studies indicate that elevated ozone occurs under very specific meteorological conditions, described in greater detail below. Briefly, these conditions are the presence of a strong temperature inversion in conjunction with low wind speeds, snow cover and clear skies.

Key words: Ozone formation, nonattainment area for ozone, winter ozone, US EPA ozone standard.

#### INTRODUCTION

In March 2008 the US EPA (United States Environmental Agency) promulgated a new National Ambient Air Quality Standard (NAAQS) for ozone, [1]. The new standard was lowered from 0.08 parts per million (ppm) to 0.075 ppm based on the fourth highest 8-hour average value per year at a site, averaged over three years. Based on monitoring results from 2006 through 2008, the entire state of Wyoming was in compliance with this standard except for at a single monitor, the Boulder monitor, in Sublette County.

#### PRESENTING THE ISSUE

#### Key findings

Moderately elevated ozone was first detected in Sublette County in February of 2005 and 2006. The Wyoming AQD conducted intensive meteorological and ambient data collection and analyses in 2007, 2008, and 2009 in order to understand this phenomenon. Using only data from 2005 through 2007, the monitors for which a design value can be calculated indicated compliance with the ozone NAAQS. Cumulative averaged data from 2008, however, brings the 2006 - 2008 design value for the Boulder monitor to 0.080 ppm compared to the standard of 0.075. None of the monitors in counties adjacent to the Upper Green River Basin (UGRB) have 4th-high maximum 8-hour ozone values above 0.075 ppm for any year.

Figure 1: Depicted Nonattainment Area boundaries and monitors



This would indicate that. based ambient on monitoring data. ozone levels have not been measured that exceed the standard outside of the UGRB within Wyoming. When the data from the Boulder monitoring station. the only monitor showing ozone levels in excess of the standard, is reviewed closely, it shows that elevated ozone typically occurs in the winter. This

trend is also evident at the two stations nearby, Daniel South and Jonah (Station's location and nonattainment area boundary are represented in Figure 1) The daily 8-hour maximum for these stations on a monthly basis over the four years is shown on Figure 2. This is an unprecedented phenomenon, as ozone was thought to be a summertime problem. The WY DEQ studies indicate that elevated ozone occurs in the UGRB under very specific meteorological conditions.



These conditions occur during months of January. February and March, since 2008. During the 2008 winter study, several episodes multi-day of elevated ozone were studied. Six additional ozone monitorina locations were added and the plane was flown to provide more information on the spatial and temporal variability around the UGRB. AOD

continued to collect speciated Volatile Organic Compounds (VOC) samples which confirmed the strong oil and gas signature. These data also allowed us to identify species of interest with respect to elevated ozone formation. It was found that on days with elevated ozone, mixing heights could be as shallow as 50-200 meters above ground level.

Factors considered when determining of nonattainment area for Ozone Standards

The WY AQD evaluated whether a nonattainment area should be designated due to the monitored results at the Boulder monitor by performing a multiple factor analysis, using EPA's guidance "Area Designations for 2008 Ground-level Ozone Standards", [2]. This analysis supports AQD's recommendation that the Upper Green River Basin be designated as nonattainment for the 2008 ozone NAAQS, as shown in Figure 1, above.

The important factor analysis also concluded the following:

1. Ozone monitoring outside of the UGRB throughout Wyoming shows attainment of the 2008 NAAQS.

2. Emissions inventories of ozone precursors indicate that sources within the UGRB emit significant levels of precursors. Emissions from outside of the UGRB while comparable to VOCs or greater than Nitrogen Oxides (NOx) emissions from within the UGRB do not significantly influence the formation of ozone during and immediately preceding episodes of elevated ozone.

3. Population densities in Sublette and surrounding counties are very low and are not expected to be an important factor in ozone formation. This is also true of traffic and commuting patterns, which would be expected to be more important in urban areas rather than the rural communities and open spaces of southwest Wyoming.

4. The pace of growth in the oil and gas industry is significantly higher in the UGRB than in surrounding areas, which would correspond to a more rapid increase in emissions within the recommended nonattainment area in recent years, as shown on Figure 3 below.

5. Significant terrain features influence the meteorology throughout southwest Wyoming. Under a stagnating high pressure system, strong temperature inversions and low mixing heights tend to produce limited atmospheric mixing and precursor emissions can build up to high concentrations.

The AQD bases this recommendation on a careful review of the circumstances surrounding the incidence of elevated ozone events. Elevated ozone in the UGRB is

associated with distinct meteorological conditions. It is important to evaluate conditions during the first quarter of the year in order to focus on the very specific set of circumstances that lead to high ozone.

# Boundary of nonattainment area based on the meteorology, population, topography and industry

The most compelling reasons for the boundary recommendation are based on the meteorological conditions in place during and just prior to elevated ozone events. Elevated ozone episodes occurred in 2005, 2006 and 2008; were associated with very light low-level winds, sunshine, and snow cover, in conjunction with a strong low-level surface-based temperature or "capping" inversion. The longest such event was in the interval of February 19-23, 2008, which also resulted in the highest measured ozone of 122 ppb (parts per billion) as an 8-hour average at the Boulder station. The AQD carefully examined sources of ozone and ozone precursors, such as NOx, carbon monoxide (CO) and VOCs, as within Sublette and surrounding counties. When evaluating sources, AQD considered these five of EPA's factors: population density, traffic and commuting patterns, growth rates and patterns, emission data, and level of control of air emissions. Sublette County is a rural county with a population density of two people per square mile; the most densely populated nearby county (Uinta) is also largely rural with a population density of ten people per square mile. As would be expected, the number of commuters into or out of the UGRB is small and does not represent a significant source of precursor emissions. Although population and population growth was not a significant factor, growth in the oil and gas (O&G) industry in Sublette County was considered pertinent. The volume of natural gas produced doubled between 2000 and 2008 in the county: the number of wells completed doubled between 2004 and 2008. Approximately 1.500 well completions were recorded in Sublette County in four years. Growth in the oil and gas industry in nearby areas is much slower, as shown in Figure 3.

AQD prepared an estimated inventory of emissions for the recommended nonattainment



and the surrounding area counties. The inventorv showed that approximately 94% of VOC emissions in the UGRB and 60% of NOx emissions are attributable to oil and gas production and development. Of the eleven major sources in the UGRB, all are O&G related. To the north, east and west there are few major sources in counties

adjacent to the UGRB. In addition to the major sources, there are numerous minor sources in the UGRB including several concentrated areas of O&G development. In evaluating topography, the east, north and west county boundaries are natural boundaries of high mountains. Therefore, the AQD considered the county boundary to the north, east and west to be a reasonable boundary based on geography, jurisdictions, emission sources, population and growth. However, meteorology provided the strongest basis for setting the southern boundary of the proposed nonattainment area. Meteorological conditions in place during and just prior to elevated ozone events provide the most specific data for setting the south boundary. Detailed meteorological data collected during intensive field studies shows that emissions from sources south of the recommended nonattainment area are generally carried toward the east and not into the UGRB during or just prior to an ozone episode.

The analysis conclusively shows that elevated ozone at the Boulder monitor is primarily due to local emissions from oil and gas (O&G) development activities: drilling,

production, storage, transport, and treating. The ozone exceedances only occur when winds are low indicating that there is no transport of ozone or precursors from distances outside the proposed nonattainment area. The ozone exceedances only occur in the winter when the following conditions are present: strong temperature inversions, low winds, cold temperatures, clear skies and snow cover. If ozone transport from outside the proposed nonattainment area was contributing to the exceedances, then elevated ozone would be expected at other times of the year. Mountain ranges with peaks over 10,000 feet border the area to the west, north and east influence the local wind patterns. Emission sources in nearby counties are not upwind of the Boulder monitor during episodes which exceed the 8-hour ozone standard in Sublette County. Using this as a boundary will allow the State to focus its resources on the emission sources that contribute to the ozone issue.

#### Factors of Climate and Ozone Carryover

There is significant topographic relief in Wyoming which affects climate and daily temperature variations. This is a semiarid, dry, cold, mid-continental climate regime. The area is typified by dry windy conditions, with limited rainfall and long, cold winters. July and August are generally the hottest months of the year, while December and January are the coldest. Pinedale's mean temperature in January is 12.5°F with a mean of 60°F in July, [3]. The high elevation and dry air contribute to a wide variation between daily minimum and maximum temperatures. At Pinedale, the total annual average precipitation is about 10.9 inches, and an average of 61 inches of snow falls during the year.

Strong winds are common in Wyoming, especially in the south. Wind velocity can be attributable, in part, to the prevailing westerly winds being funneled through the Rock Mountains at a low point in the Continental Divide. The meteorological conditions conducive to the formation of high ozone levels in the UGRB during the winter and early spring are characterized by: A stable atmosphere, characterized by light low-level winds; Clear or mostly sunny skies; Low mixing heights or capping inversions; Extensive snow cover; Low temperatures. This conditions take some time to develop (at least 48 hours after a storm frontal passage), and occur during periods when the synoptic weather is dominated by high pressure over the western Rockies. Looking at the meteorological conditions in the UGRB, elevated ozone episodes in 2005, 2006 and 2008 were associated with strong temperature inversions and light low-level winds. This was the case during the February 19-23, 2008 ozone episode, in which the highest ozone concentrations monitored to date in the UGRB were recorded at the Boulder monitor. When the favorable synoptic conditions described above develop late in the day or during the night hours, the first high ozone concentrations typically develop the following day between approximately 11:00 and 13:00 so long as favorable conditions for high ozone formation persist. During a day of elevated ozone, such as February 20, 2008, the high readings at the monitors in the UGRB peak in the afternoon. As the day progresses, lower but still elevated concentrations continue, in some cases lasting well into the evening hours and, in a few cases, past midnight before lowering. When the following day continues to have these favorable weather conditions, the ozone levels begin to rise earlier than the previous day and frequently to much higher levels, indicative of some carryover of ozone and precursors from one day to the next. Once high ozone concentrations have formed, ozone levels were observed to remain elevated even with increasing cloud cover ahead of an approaching storm system. Additionally, wind reversals, which were most apparent at the Jonah and Boulder monitors, were observed at many of the monitoring sites during the field study; which further assisted in the carryover and build-up of ozone and ozone precursors from emission sources in close proximity to the monitors. Ozone concentrations do not return to near background conditions until brisk (usually west or northwesterly) winds have arrived and scoured out the surface inversion, as shown in Figure 4.



#### CONCLUSION

Currently, based on extensive recent scientific evidence about the harmful effects of ground-level ozone, or smog, EPA is proposing to strengthen air quality standards to within a range of 65 to 70 parts per billion (ppb) to better protect Americans' health and the environment, while taking comment on a level as low as 60 ppb. EPA's proposed new ozone regulation could be the most expensive ever issued on the American public, costing the nation \$140 billion annually, according to a new analysis by NERA Economic Consulting, [4]. This regulation will make it harder to get the necessary permits to manufacture goods and build critical infrastructure like roads and highways in Wyoming, while increasing the cost of energy for every business and household in the state. The picture gets even worse, for half of the state where is the latest rapid development of oil and gas production will be nonattainment for new ozone standard. Same will apply for the rest of the US, where about 70% of the states will be nonattainment area. In these areas, the industry won't be able to expand without a reduction of emissions or shutdown of operations from other plants in the area.

#### REFERENCES

[1] http://www.epa.gov/ttn/naaqs/

[2] http://www.epa.gov/ozonedesignations/2008standards/

[3] Western Regional Climate Center, 2009

[4] http://www.nera.com/index.html/

#### Contact Information:

Despina Nikolova, WY DEQ, despina.nikolova@wyo.gov, phone: USA-307-777-7334

# Състояние на безопасността на движението по пътищата в Европейския съюз

#### Студент: Петър Павлов Научен ръководител: гл. ас. д-р Даниел Любенов

**Road safety condition on the European Union's roads.** Road transport is the principal means of transport in the European Union for both passengers and goods. Today, the European Union has almost one vehicle for every two residents, and road freight traffic represents more than two thirds of the total tonnage. Road Safety is a major societal issue. In 2009, more than 35,000 people died on the roads of the European Union, i.e. the equivalent of a medium town. The estimated economic cost to European society is 130 Billion euro a year. Data are presented on the number of: road accidents and number of deaths. They are separated in a manner of calculating the victims of road accidents.

Key words: Road Safety Estimation; Road Traffic Accidents; Road Fatalities;

#### въведение

В резултат на пътнотранспортните произшествия националните икономики всяка година търпят загуби в размер на над 2% от брутния вътрешен продукт. През 2009 г. в рамките на Европейския съюз са отчетени загуби от ПТП в размер на 130 млрд. евро [1].

Голяма част от пътнотранспортните произшествия са предотвратими и са отражение на поведението на участниците в движението, качеството на пътната инфраструктура, техническата изправност на автомобилния парк и неговата активна и пасивна безопасност, както и състоянието на долекарската и специализираната медицинска помощ.

Намаляването на жертвите и загубите в резултат на пътнотранспортните произшествия следва да се търси в изменението на тези определящи аварийността фактори, чиято промяна изисква целенасочени действия и адекватни инвестиции [2].

Чрез изследване на статистическите данни за ПТП може да се наблюдава успешността на предприетите до момента мерки, да се открият общи закономерности, служещи за предвиждане на понататъшния ход на събитията и да се изготвят нови планове за подобряване на безопасността на движението и намаляване на жертвите и икономическите загуби в резултат на пътнотранспортните произшествия.

Целта на тази работа е да се изследва и анализира състоянието на безопасността на движението по пътищата на Европейския съюз през периода от 2009 до 2013 г.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

В периода 2009 – 2012 година по пътищата на Европейския съюз са регистрирани 4 541 950 пътно транспортни произшествия, при които са загинали 125 630 граждани. Броят на ПТП през 2010г. е намалял с 74 361 (6,17%) спрямо 2009 г. (фиг. 1), през 2011г. се наблюдава минимален спад с 1855 (0,15%), а броя на ПТП през 2013г. намалява с 50 133 (4,16%) [3].

За периода от 2009 до 2012г. най-много са пътнотранспортните произшествия през 2009г. – 1 204 719 (фиг. 1). През следващите 3 години техният брой намалява общо с 126 349 или с 10,48% спрямо стойностите от 2009г. (фиг. 1).

Броят на загиналите при ПТП по пътищата на Европейския съюз през 2009г. е 35 362, което е с 7 236 повече от загиналите през 2012г. Това е подобрение с цели 20,46 % за период от 4 години (фиг. 2).



Фиг. 1. Брой ПТП на територията на ЕС в периода 2009 – 2012г.като базова година



Фиг. 2. Брой на загиналите при ПТП в периода 2009 – 2012г.

Най-голям спад в броя на загиналите при ПТП отчитаме през 2010 година, когато загиналите са 31 456, което е с цели 11,04 % по-малко от предходната година. В продължение на постигнатия напредък през 2010 г, стойностите от 2011 и 2012г. също показват намаляване на броя загинали съответно с 770 (2,17%) през 2011 и 2560 (7,23%) през 2012г.

През 2011г. по показателя брой убити при ПТП на 1 млн. жители България, със своята стойност - 89, се нарежда на едно от местата с най-много загинали в Европейския съюз (фиг. 3).



Фиг. 3. Брой на загиналите при ПТП на 1 млн. жители в ЕС през 2011г.

С най-добри показатели през 2011г. са Великобритания, Холандия и Швеция, където средния показател на загиналите е малко над 30 души на 1 млн. жители. Стойността EU27 показва средната стойност от показателите на всички европейски страни, която през 2011 година е 60 души.

Анализирайки данните за 2012г. спрямо тези за 2011г. се забелязва впечатляващия напредък на Малта, която подобрява свойте годишни показатели от 51 през 2011г. до 26 през 2012г. През 2012г. цели 4 от водещите по този показател държави(Малта, Великобритания, Дания и Швеция) показват резултати дори под 30. За сравнение това са 2,5 пъти по – малко от загиналите в България и почти 3,5 пъти по-малко от тези в Румъния (фиг. 4).



Фиг. 4. Брой на загиналите при ПТП на 1 млн. жители в ЕС през 2012г.

Средноаритметичният показател показва стойност от 56 убити, което е с 4 помалко от 2011г. Това е годишен спад с 6,66%, което е признак за бързо подобряващата се пътна безопасност на територията на ЕС (фиг.4).



Фиг. 5. Брой на загиналите при ПТП на 1 млн. жители в ЕС през 2013г.

Анализирайки фиг.5 забелязваме съществени промени в статистическите данни на редица европейски държави. Пример за това са: Естония с подобрение от 22,72% спрямо 2012г.; Словения с 19.04%; Унгария с 18.03%; Холандия - 17,64%; Словакия -16,36%; Гърция - 15,05%; Литва - 14,85%. Малта, която през 2012г. показва впечатляващ напредък до 26 единици, през 2013г. се завръща отново към осмото място с показател малко над 40. Подобна рязка отрицателна промяна се наблюдава и при Люксембург, където загиналите при ПТП на 1 млн. души са се увеличили със цели 31,25%. Въпреки резките отрицателни промени средноаритметичната стойност (EU28) продължава да намалява от 56 през 2012г. до 51 през 2013г. Това е спад с 8,92% (фиг. 5).

Поради различията в отношението между населението и регистрираните автомобили в отделните европейски държави е необходимо да се разгледат данните за броя на загиналите на 1млн. автомобила (фиг. 6). Тук можем да разделим държавите на 3 групи според постигнатите резултати в периода 2010-2012г. Първа и най-голяма група е групата на страните с постоянно подобряваща се пътна безопасност. В тази група най-добри резултати в периода 2010-2012г. показват: Дания – спад с 37%; България – 28%; Словакия – 27%; Португалия – 24%; Испания и Ирландия по 23%. Интересен е случаят на Малта, която въпреки непостоянните си резултати успява да изпъкне с най-нисък краен показател от 44 през 2012г.



Фиг. 6. Брой загинали при ПТП на 1 млн. автомобила в ЕС(2010 – 2012г.)

Други държави са в относителен застой по отношение на пътната безопасност. Държавите от тази група са предимно с много добра пътна безопастност, което обяснява липсата на драматичен спад в показателите им. Пример за това са Великобритания, Холандия и Люксембург. Като се има впредвид прогреса на държавите с близки до Латвийските показатели, Латвия е държавата с най-лоша политика към пътната безопастност. Въпреки нуждата от подобрения в тази област, при нея отчитаме дори минимален ръст на загиналите. Впечатление прави и Румъния, чиито показатели са все още над 2 пъти по-високи в сравнение с България и над 3 пъти по-високи в сравнение със средната стойност за целия Европейски съюз (фиг. 6).

Абревиатури на държавите от Еврозоната										
Белгия	BE	Гърция	EL		Литва	LT		Португалия	PT	
България	BG	Испания	ES		Люксембург	LU		Румъния	RO	
Чешка република	CZ	Франция	FR		Унгария	HU		Словения	SI	
Дания	DK	Хърватия	HR		Малта	MT		Словакия	SK	
Германия	DE	Италия	IT		Нидерландия	NL		Финландия	FI	
Естония	EE	Кипър	CY		Австрия	AT		Швеция	SE	
Ирландия	IE	Латвия	LV		Полша	PL		Обединеното Кралство	UK	

Фиг. 7. Абревиатури на европейските държави

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направения анализ за състоянието на безопасността на движението по пътищата на Европейският съюз за периода от 2009 до 2013г. следва:

- От 2009 до 2012г. най-много са загиналите при ПТП през 2009г. - 35362 човека. За 2012г. броят им е намалял с 7236 или с около 20,4% спрямо 2009г.

- Броят на ПТП за 2012г. е намалял с 10,5% в сравнение с 2009г.

- Средноаритметичният показател (EU28) за броят на загиналите при ПТП на 1 милион жители през 2013г. е 51. За Швеция е 27, а за България този показател е 83.

- Средноаритметичният показател(EU28) за броят на загиналите при ПТП на 1 милион автомобила през 2012г. е 115. Това е спад с 12% спрямо 2010г. Показателят на България през 2012г. е 219, а на Малта 44.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Национална стратегия за подобряване безопасността на движението по пътищата на Република България за периода 2011 - 2020 г.

[2] Lyubenov D.A., M. Marinov, S. Kostadinov. Zg. Gelkov: "Road safety estimation in Bulgaria from 1990 to 2010". "Технологии, материалы, транспорт и логистика: Перспективы развития". Ялта, 2011. Scientific Journal "VISNIK" 12 (166) 2011, p 119 – 124, ISSN 1998-7927.

[3] http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2014\_en.htm - Годишен статистически справочник на Европейския съюз

#### За контакти:

Петър Павлов, студент в Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 0883 324 432, E-mail: ppavlov95@abv.bg

Д-р инж. Даниел Любенов, катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 082 888605, E-mail: dliubenov@uni-ruse.bg
## Състояние на речната информационна система в българската част на река Дунав и сравнителен анализ на речно информационните услуги в Дунавските държави

автори: Виктор Стоянов и Иван Петров научен ръководител: проф. Велизара Пенчева

**Abstract:** The Project BULRIS ('Implementation of River Information System in Bulgarian stretch of the river Danube') involves the development of a modern infrastructure and communication environment for providing information for the navigation along the Danube. The current information for the condition of the fairway and the traffic shall significantly assist the effective management of shipping and shall help reduce cases of emergency. The data exchange for statistical and customs purposes shall help to increase effectiveness of the partnerships between the concerned institutions.

## въведение

Представената разработка на текущото състояние, перспективите за развитие и етапите за изграждане на БУЛРИС за предоставяне на речни информационни услуги не представлява одит на проекта, като направените изводи се базират на публична информация и съществуващата към момента нормативна уредба.

Целта на анализа е да направи разбор на предлаганите към момента речни информационни услуги у нас и в останалите страни от Дунавския басейн, съвместимостта им и да предложи промени по някои от основните проблеми, свързани с информационното осигуряване на мултимодалния транспорт у нас.

Проект "Създаване на речна информационна система в българската част на р. Дунав – БУЛРИС" се финансира със средства на ЕС чрез Оперативна програма "Транспорт" 2007-2013 г. в рамките на Приоритетна ос 4 "Подобряване на корабоплаването по морските и вътрешните водни пътища".

Териториалният обхват на проекта е Република България, по протежението на река Дунав на територията на областите Видин; Монтана; Враца; Плевен; Велико Търново; Русе и Силистра.

Специфични цели на проекта са:

-изграждане на телекомуникационната инфраструктура на речната информационна система в българската част на река Дунав – БУЛРИС, която да осъществява пълен и непрекъснат пренос на всички данни и глас от станция "Флорентин" до станция "Силистра" и до RIS център;

-създаване на условия за осигуряване на взаимодействие с останалите информационни системи, обслужващи останалите видове транспорт;

-изграждане на съвременна модерна сграда на РИС център в България;

С реализирането на проекта ще бъде изградена система за речни информационни услуги, която събира, обработва, контролира и разпространява геодезични, хидрографични, морфологични, хидрологични, метеорологични и статистически данни, отнасящи се до плаването по река Дунав. Изграждането на РИС системата и предоставянето на пълния обем услуги ще доведе до преодоляване на затрудненията при преминаване на критичните участъци в района и повишаване нивото на безопасност на корабоплаването, което ще направи вътрешно водния транспорт по р. Дунав по-ефективен и ще допринесе за опазването на околната среда.

В табл. 1. са показани информационните портали със статуса на речните информационни услуги.

						Гаол.1
RIS услуги	Статус (достъпна / тестова / планувана)	Достъпна на (уебсайт)	Доставчик (име на организация)	Цени (безплатна/ платена услуга)	Свързани регламенти на ЕС	Друга информация
Откриване и проследяване (vtt)	Достъпна	http://vtt.bulris.bg	дппи	Безплатна /контролиран достъп/	Регламент 415/2007	БУЛРИС
Известия до корабоводите лите (NtS)	Достъпна	http:// nts.bulris.bg	ИАМА	Безплатна услуга	Регламент 416/2007	БУЛРИС
Електронни доклади (ERI)	Достъпна	http://eri.bulris.bg	дппи	Безплатна услуга	Регламент 164/2010	БУЛРИС
Речни	Достъпна	www.appd-bg.org	ИА ППД			-
електронни навигационн и карти (ENC)	Планувано	Ris Portal	дппи	Безплатна услуга	Регламент 909/2013	БУЛРИС
Водни нива	Достъпна	www.appd-bg.org	ИА ППД	Безплатна услуга	Регламент 416/2007	WRM message
	Достъпна	http://nts.bulris.bg/	дппи			БУЛРИС

#### абревиатури:

ИАМА – Изпълнителна агенция Морска администрация ИА АППД – Изпълнителна агенция Проучване и поддържане на река Дунав ДП ПИ – Държавно предприятие Пристанищна инфраструктура БулРИС – Български речни информационни услуги

Проектът решава следните задачи:

-изграждането на необходимата инфраструктура в 16 комуникационни точки, разположени по протежението на р.Дунав и 1 резервиращ център, ситуиран в гр. Варна.

-изграждане на Речен информационен център РУСЕ. разширяване на обхвата на услугите и системата.

-внедряване на нови технологии за усъвършенстване на системата, нормативно обусловени в нова директива през 2012 г.

БУЛРИС е изключително мащабен и комплексен проект включващ: проектиране и строителни дейности, доставка на хардуерно, комуникационно, радиорелейно оборудване, радиотелефонна система, система за контрол, наблюдение и управление и др. С разработения по проекта приложен софтуер, който е инсталиран в двата напълно изградени РИС центъра, ще се наблюдава и управлява корабоплаването по река Дунав. Чрез модулите "Известия до корабните водачи", "Визуализация на корабния трафик", "Електронна подсистема за докладване" и "Автоматична идентификационна система" ще се осъществяват основните речни информационни услуги: известия до корабоплавателите, системата за рапортуване от корабите, изобразяване и проследяване на движението на корабите, обмен на данни с другите дунавски държави.

Реализирането на проекта е обособено на три фази:

Първа фаза "Създаване на речна информационна система"

Втора фаза е свързана с разширяване на обхвата на услугите и системата, внедряване на нови функции на информационната система.

Трета фаза предвижда разширяване на обхвата от функции и услуги на информационната система, в съответствие с последните ревизии на съществуващи и новоприети стандарти на ЕС.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

Сравнителен анализ на речно информационните услуги в Дунавските държави.

Изградените речни информационни портали в Дунавския басейн в Австрия, Словакия, Унгария и Румъния имат много сходни функции и в същото време се отличават със някои специфики:

#### 1. Австрия

Австрийският портал **DoRIS** предоставя информация за специфични функции на съдовете на упълномощените потребители. След регистрация и успешно вписване, портала предоставя на корабособствениците възможност за точен преглед на моментното местоположение на техните съдове. Това е възможно както за региона в който се движи съда така и за региони в които действат други, взаимосвързани системи. Като допълнение тази услуга дава възможност на корабособствениците да дават достъп до определена информация на избрани потребители, например оператори на терминали и свързаните с тях потребители на логистични услуги. Тези потребители получават възможност за преглед на позицията на съдовете за които имат даден достъп. Друга функция на портала DoRIS е управлението на електронните страни на борда на кораба и на сушата.

• Преглед на местоположението на съда за корабособствениците;

Лесно управление на правата за достъп на корабособствениците;

 Повишена продуктивност на навигацията по вътрешните водни пътища базирана на надеждната информация за логистичните процеси;

• Удобно управление на електронните доклади покриващи задължителните изисквания относно докладите за превози на опасни товари.

#### 2. Словакия

Националния **SlovRIS** портал, също известен като "Словашки национален RIS портал", предлага голяма гама информационни услуги, базирани на RIS. За да можете да се възползвате от услугите, трябва да се свържете с националния RIS доставчик, тоест националните транспортни власти.

След регистрация в системата, типичния потребител придобива роля "флот мениджър" и може да използва всички функции на системата.

Допълнителни функции са достъпни за потребители от правителството и от различни власти, с цел регулиране и наблюдение. Защитата на чувствителни данни, в системата, се осъществява чрез усъвършенствана система за защита на данните и механизъм за разпределение на правата за достъп. Системата SlovRIS, под сегашната си форма, възползвайки се от международния обмен на RIS данни, е способна да достави целия обем от необходима информация за ефективното управление на вътрешно водния транспорт, както за правителствените, така и за логистичните потребители.

- Преглед на местоположението на съда с възможност за извеждане на информация относно местоположението на съда върху картата;
- Преглед на данни свързани с регистрацията на собствените съдове;
- Възможност за изпълнение на изискванията относно докладите изпращани от съда към компетентните власти по "без хартиен" начин, включително минали доклади за собствени съдове;
- Международен обмен на RIS данни.

## 3. Унгария

Унгария е разработила подобно решение. Националния Унгарски портал, PannonRIS подлежи на постоянни подобрения. Той оперира в рамката на сътрудничество между Министерството на националното развитие, Националните транспортни власти и Националната асоциация за радио сигнализация и информационни комуникации (RSOE).

PannonRIS предлага непрекъсната поддръжка на навигацията по река Дунав. Достъпа до портала е безплатен, но информацията може да бъде получена по два начина:

• Без регистрация – голям обхват от потребители, със съдържание:

- Основна информация
- Информация за водното ниво
- ▶ Връзки с RIS регулациите

• След регистрация – за държавни организации, корабособственици, оператори и капитани със съдържание:

- > Приложение за проследяване на корабите
- Инструменти за електронни корабни доклади (доклади за пътя и товара, списъци на пътниците и екипажа)
- > Администрация на потребителски данни.

 $\geq$ 

- Оптимизация на времето за отговор и за обработка на данните, чрез пилотно интегриране.
- Лесен за управление интерфейс за управление на правата за достъп за операторите.

Автоматичен интеграционен интерфейс подготвен за допълнителни разширения, средно около 20000 посетителя годишно.

Порталът PannonRIS съдържа всичката достъпна RIS информация за унгарския район, включително информация за водните нива и засичане и проследяване на съдове, според определени права за достъп. Достъпен е на Унгарски, Немски и Английски и предоставя директна информация за връзка с RIS Властите и RIS Центъра

## 4. Румъния

В Румъния, портала RoRIS, или портала за Румънски Речни Информационни Услуги демонстрира дългосрочен процес на развитие и подобрение, имплементиран в продължение на няколко национални и европейски програми. При проекта IRIS Europe 3 са направени серия от подобрения по основните процеси свързани с обмена на данни в RIS портала. Имплементирани са и нови функции, с фокус върху крайния потребител, като им предлагат различни възможности, под регистриран профил, да управляват информация свързана с пътуването и да могат да изискват допълнителна информация за пътуването, или позицията на съдовете в националните граници или тези които преминават през свързаните държави. Информацията за съдовете се предоставя на потребители на които е даден достъп предварително.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектът БУЛРИС е част от Общоевропейската навигационна информационна система за осигуряване на ефективно и безопасно корабоплаване по вътрешните водни пътища. Изграждането на речни информационни системи във всички участъци на река Дунав контролирани от отделните държави в общността, ще позволи

създаването на единна навигационна система, която да осигури ефективно и безопасно корабоплаване по една от най – големите речни магистрали в общността.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] http://bulris.eu/[2] http://www.ris.eu/home

## За контакти:

Виктор Стоянов и Иван Петров, студенти, Русенски университет "Ангел Кънчев", Специалност "Технология и управление на транспорта".

Проф. д-р Велизара Пенчева,преподавател, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "Транспорт" тел.: 082-888 377, e-mail: vpencheva@uni-ruse.bg.

# Проектиране на двигатели с вътрешно горене чрез концепция за виртуален двигател

автор: Иван Иванов

научен ръководител: гл.ас. д-р Симеон Илиев, преподавател

В доклада накратко е изложена концепцията за виртуален двигател използвана за моделиране на физически процеси в двигателите. Тук е показано практическо приложение на програмните средства за моделиране на виртуалния двигател и техния принос в методологията на проектиране на автомобила.

## въведение

За да остане продукцията конкурентно способна на световния автомобилен пазар, радикално трябва да се намали времето за нейното разработване. Важно условие при разработването на нови двигатели и автомобили е намаляването на нейната цена и продължителност.

Днес достигането на това условие с едновременното запазване на стандартите за високо качество ще стане възможно само в случай, че разчетните методи за определяне на свойствата на изделието се прилагат в целия процес на проектирането.

AVL обединява своите различни инструменти за проектиране и анализ, които са интегрирани в среда CAD/ CAE.

## ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Процес на разработване на задвижващо устройство

Типичният САЕ ориентиран процес на разработване на двигателя, се различава от традиционния процес на проектиране / фиг.1/, тъй като в него се използват инструменти за моделиране паралелно с методите на бързото представяне като ключови точки за подобряване на скоростта и качеството на разработката.



## Фиг.1 Различие между традиционна и САЕ - управляема разработка на двигателя.

В тясна връзка с конструирането, новото поколение двигатели се развива и система за едновременно прилагане на различни инструменти за анализ с моментна

обратна връзка с конструкцията. Разчетните задачи се изпълняват веднага, след като станат достъпни всички необходими данни (геометрична форма, физически гранични условия/.

Процесът на вземане на решения може да се основава на данни от анализа получени:

- по пътя на съвпадението
- за сметка на използването на дадената технология

Новите концепции за изделия могат да бъдат подробно изучени преди изготвянето на скъпо струващи образци. Това води до снижаване на ограниченията при експериментиране с нетрадиционни решения, тъй като тяхното прилагане може да бъде напълно осмислено и оценката на риска може да се направи на по- ранен стадий от проектирането. Новата информация за характеристиките на изделието, която е трудно или невъзможно да се получи по експериментален начин, може да бъде получена с увеличаване на сложността на метода на моделиране. Пример за това е разчета за образуване на NOx и сажди в горивната камера при дизеловия двигател.

Предимствата на системите от типа Common Rail пред традиционните системи за впръскване на гориво са в това, че можем да контролираме цикловата порция гориво и момента на впръскване на горивото за горивен цикъл, с което подобряваме смесообразуването и от там работата на целия двигател. При тази система значително намалява времето за възпламеняването и шума по времето на горивния процес. Иновациите в областта на двигателостроенето са насочени към минимализиране на отделянето на вредни отработени газове, повишаване на въртящия момент на двигателя, намаляване механичните загуби, намаляване на разхода на гориво и удължаване живота на двигателите.

#### Динамика на клапаните, буталото и коляновия вал

Изследването на чкостта на детайлите на двигателя трябва да се провеждат паралелно с фактическото проектиране на детайлите. За това трябва да се прилага бърз и надежден метод. Инструментите КЕМ са ефективно включени в процеса на проектиране преди няколко години. Повишените изисквания към точността водят до по- тясна интеграция между различните инструменти и за осигуряването на това към конструкционните модели се прилагат подходящи гранични условия.

Примери за такива интегрирани задачи е изучаването на влиянието на:

- топлинни натоварвания в буталото, където се получават коефициенти на нестандартен топлообмен

- топлинно натоварване в цилиндровия блок, при обединяване с CFD анализ на потока на охлаждащата течност

- променливи напрежения на полуколяното, където деформациите на коляновия вал при работни условия служат за основа за анализ

На Фиг.2 е изобразено разпределението на топлинното напрежение в буталото. Разчетната мрежа в този пример е получена при използването на автоматичен генератор на мрежите FAME AVL, като разпределението на температурите е определено с използването на MEK програма MSC-NASTRAN.



Фиг.2 - Разпределението на топлинното напрежение в буталото



#### Хибриден едноизмерен и триизмерен модел

Фиг.3- Хибриден модел BOOST на 4- цилиндров двигател

При разчитане на термодинамичните характеристики на двигателя с помощта на програма AVL BOOST неговата сложна геометрическа форма трябва да е представена с едноизмерни елементи. Предимството на тази крачка е в бързото получаване на резултати от разчета, но се подразбира, че съществуващите триизмерни ефекти няма да се отчитат. Необходимото разширяване на едноизмерния подход е в триизмерния разчет на критичните участъци, използвайки програма AVL FIRE и тясното взаимодействие на тези програми. На Фиг.3 е изобразен хибриден модел BOOST на 4- цилиндров двигател, свързан с FIRE.

Протича обмен на данни в областите след всяка разчетна стъпка и по този начин се отчитат точни изчисления на разпределение на рециркулационните изпускателни газове в пълнителния тръбопровод, както е показано на Фиг. 4



Фиг.4.Рециркулационните изпускателни газове в пълнителния тръбопровод

#### Моделиране на автомобила

За достигане на изискванията на автомобилната индустрия по време на разработките трябва да се отдели особено внимание на електрическата уредба на автомобила.

AVL чрез своята программ CRUISE предоставя инструмент за моделиране, който се използва именно в това направление. Двигателят се определя с помощта на универсални характеристики, получени при изпитания на двигатели, където има мощност, разход на гориво, емисия вредни вещества, където както автомобилът, така контура на задвижващия механизъм се моделират, използвайки голям набор от

предварително определени елементи. На фиг. 5 е показан образец на модел на автомобил. Фигурата показва моментна снимка на екрана на компютъра по време на процес на построяване на модел.

Развитата модулна структура на програмата е била избрана така, че да може да се представи всяка комбинация на автомобил и задвижващ механизъм. На втория етап след представянето на автомобила и контура на задвижващия механизъм трябва да бъдат определении условията за прилагане, такива като пътните цикли или профила на пътя. Профилите на пътя, зададени от ползвателя, могат лесно да бъдат добавени от него в базата със задачи. След като завърши определянето на модела, CRUISE ще разчете характеристиките на задвижващия механизъм и автомобила. Простият за използване модул на програмата за представяне на резултатите от разчетите позволява на ползвателя впоследствие да се занимава с детайлен анализ на модела.



Фиг.5-Образец на модел на автомобил

#### Ограничения

Интензивното използване на компютърни методи води след себе си проблем, състоящ се в това, че получените резултати не се оценяват внимателно от ползвателите и се вземат неправилни конструкторски решения.

В следващите няколко аспекта са представени възможни области за възникване на проблем:

- Допускания, направени по време на математическото моделиране на физическите явления, естественно се ограничават от способностите за прогнозиране чрез инструментите САЕ. Не обръщайки внимание на основните ограничения, потребителят може грешно да интерпретира резултатите от разчета.

- Граничните условия определят всеки сложен модел и те трябва да бъдат зададени с максимална прецизност.

- Опростяванията на геометрията на модела трябва да се въвеждат на етапа на подготовка на модела и техния смисъл трябва да се отчита.

Мощността на компютъра опростява практическото използване на математически модели, тъй като трябва да се съблюдават времени рамки за разработките.

#### Заключение

Разглеждайки широкия диапазон от технически програмни пакети АВП става ясно, че концепцията за виртуален задвижващ механизъм е реалност, достъпна за всеки инженер.

Може да се достигне пълното предимство от използването на инструментите за моделиране по време на процеса на разработване само тогава, когато се получи интеграция между моделирането в проектна и в изпитателна среда. Въпреки че използването на отделни инструменти за моделиране е достатъчно за разбирането на физическите явления, интегрираното използване на различни инструменти за моделиране, тяхната интеграция със средата САD и методите за бързо макетиране дават най-точно разбиране на управляващите процеси в задвижващите механизми.

## Използвани съкращения

СFD.....Изчислителна динамика на флуидите

САО.....Конструиране с помощта на компютъра

САЕ.....Технологии, поддържани от компютъра

### ЛИТЕРАТУРА

[1] A. Onorati, G. Montenegro and G. D'Errico, "Prediction of the attenuation characteristics of IC engine silencers by 1-D and multi-D simulation models," SAE Technical Paper Series 2006, Tech. Rep. 2006-01-1541, doi:10.4271/2006-01-1541, 2006

[2] G. Montenegro and A. Onorati, "Modeling of silencers for IC engine intake and exhaust systems by means of an integrated 1D-multiD Approach," SAE International Journal of Engines 1 (1), 466, doi:10.4271/2008-01-0677, 2009

[3] AVL List Gmbh, AVL Boost – Theory, 2013

[4] P. Prenninger, P. Bartsch, "Application of AVL-BOOST-FIRE Hybrid Calculation in Engine Optimisation", AVL Proc. 3rd Int. FIRE User Meeting, June 16th/17th, 1997.

#### За контакти:

Иван Стоянов Иванов, Русенски университет "Ангел Кънчев", e-mail: ivanu4i@abv.bg Гл.ас. д-р Симеон Илиев,преподавател, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "ДТТ" тел: 082-888 331, e-mail: spi@uni-ruse.bg.

## Изследване формите и методите за контейнеризация на генерални товари

#### автори: Виктор Стоянов и Иван Петров научен ръководител: проф. д-р Велизара Пенчева

Abstract: Containerization is a system of intermodal freight transport using intermodal containers made of weathering steel. The containers have standardized dimensions. They can be loaded and unloaded, stacked, transported efficiently over long distances, and transferred from one mode of transport to another, without being opened. The handling system is completely mechanized sot that all handling is done with cranes and special forklifts trucks. All containers are numbered and tracked using computerized systems.

## въведение

Първите контейнерни кораби са изградени на базата на излишните от Втората световна война танкери Т2.През 1951 година е построен първият контейнерен кораб в Дания и започва да извършва услуги между Сиатъл и Аляска.Първият успешен курс записан в историята е извършен от кораба Ideal X, бивш Т2 танкер, собственост на Малкълм МакЛийн, чрез превозването на 58 контейнера от Ню Йорк до Хюстън.На 4 октомври 1957 година от Ню Йорк потегля първият контейнеровоз Gateway City до Хюстън. През 1960 година Малкълн МакЛийн преименува компанията си на Sea – Land Service. През 1966 година е въведен първият маршрут от САЩ до Ротердам(Холандия).

Контейнеризацията днес е система от интермодален транспорт чрез използването на интермодални контейнери. Те могат да се товарят, разтоварват, подреждат един върху друг, да се транспортират от едно превозно средство на друго и всичко това благодарение на тяхната стандартизация. Днес около 90 процента от произведените продукти се превозват чрез контейнеровози. 26 процента от контейнерните превози започват своето начало от пристанищата в Китай. Според специалисти единственото ограничение в изграждането на контейнеровозите ще бъде дълбочината на плаване в протока Малака, който свързва Индийския океан с Тихия океан. Ограниченията в размерите ще бъдат 470 метра дължина и 60 метра широчина.

Контейнеризацията е основата за създаване на интегрирана транспортна система. При създаването на подобна система значението на всички звена на транспортната верига е еднакво и следва да се проектира както върху производството на контейнери и подходящи транспортни средства, така също и методите за обработка и съответната технология, процедурите, документацията, както и електронния обмен на информация.

## ИЗЛОЖЕНИЕ

Предмет на транспорта е товарът. Товари се наричат суровини, полуфабрикати, детайли и възли и други предмети на труда, които са подложени на транспортно-манипулационен процес. Формата, размерите, масата, физикомеханичните и товаро-разтоварните свойства на товарите съществено влияят на избора на товаро-разтоварна техника. Всички товари могат да се класифицират в няколко основни групи:

- насипни;
- течни;
- единични.

Насипните товари се състоят от голям брой сравнително еднородни частици, най – често различни по големина и форма. Те могат да се товарят, разтоварват, транспортират и съхраняват в насипно състояние. В зависимост от едрината на частиците насипните товари са едрокъсови, среднозърнести, дребнозърнести и прахообразни.

Течните товари се манипулират в специално изработени съдове. Те могат да бъдат цистерни, бункери, варели, бидони или друг вид затворен съд. Товароразтоварните операции при тях могат да бъдат по гравитационен метод или чрез специални помпи за създаване на високо налягане.

Единичните товари се манипулират по отделно .Основните им технически характеристики са: геометрични форми, размери и маса. Дребните единични товари се манипулират групово, подредени в определени пакети в палети. В морския транспорт тези товари се наричат генерални. За тях е характерно голямо разнообразие на габаритни размери, маса, конфигурация, вид на опаковката, физико-химични и механични свойства, което налага голямо разнообразие при тяхното обработване по време на товарене, разтоварване и манипулиране. Примери за единични товари могат да бъдат всякакъв вид машини и транспортни средства.

Групирането на единични товари в уедрени товарни единици(УТЕ) с подходяща маса, стандартни размери и конфигурация е удобен метод за осигуряване на механизирано товарене, разтоварване, както и ефективно превозване на товарите. Методите за образуването на уедрени товарни единици са пакетизация, палетизация и контейнеризация. Те служат за групирането на единични, течни и насипни товари в уедрени товарни единици с оглед тяхното съвместно манипулиране. По този начина се дава възможност за използване на високо производителна товаро-разтоварна техника и еднотипни товаро-хващащи устройства, стилажно подреждане за съхранение по време на товаро-разтоварния процес, складиране и транспорт и рационално използване на транспортните средства.

Пакетите представляват уедрени товарни единици с или без опаковка без помощта на палети и контейнери. Средствата за пакетиране са кашони, касети, чували, бъчви, бутилки, бидони и други. Опаковките са вместимости, в които се поставят или обвиват единични, насипни или течни товари.

Палетът е подложка за товар. Чрез тях се формират уедрени товарни единици от пакетирани единични, насипни и течени товари. Палетите са пригодени за хващане с еднотипни специални вилични товаро-хващащи устройства, закрепени към товаро-разтоварната техника.Палетите са със стандартни размери BxLxH, които са кратни на размерите на товарите върху тях и на товарните платформи на транспортните средства и имат определена товароносимост.

Контейнерът е спомагателно подемно – транспортно складово съоръжение с вътрешен обем по – голям от 1 куб. м. Предназначен е за многократно товарене, разтоварване и превозване на товарите. Контейнерът е самостоятелна транспортна единица, която може да се натовари на всички видове транспортни средства по вода и суша, което предполага услуга "врата-врата.

Контейнерите биват:

- Според вместимостта си и дължината им малотонажни(обем от 1 до 3 куб.м. и дължина по – малка от 6 метра), среднотонажни(обем над 3 куб.м.и дължина по – малка от 6 м), голямотонажни(с обем над 3 куб.м и дължимна над 6 метра);
- според конструкцията им неразглобяеми, сгъваеми, несгъваеми;
- според предназначението им универсални и специални;
- според местоположението и броя на капаците, вратите и отворите за вътрешен достъп – с челни, странични или с челни и странични врати, без покрив, с капак на покрива, с отворени или отварящи странични стени и други.

.Малотонажни контейнери – изработват се с колела или с крачета и се използват в автомобилния и жп транспорт с брутна маса 1,25 т.

.Среднотонажни контейнери – произвеждат се за даден вид транспорт или универсални с брутна маса 3 и 5 тона.

Голямотонажни контейнери (ГТК) – те са стандартизирани по ISO. Изградени са типо размери на принципа кратни а обемен модул. 1F с размери BxH= 8'x8' и дължина L= 5' и брутна маса 5 тона. Видове ГТК: 1D= 2x1F дължина10' маса 10 тона, 1C = 4x1F дължина 20' маса 20 тона, 1B =6x1F дължина 30' маса 25 тона, 1A=8x1F дължина 40' маса 30 тона. Най – разпространени са контейнерите от типа 1A и 1F, като контейнерът 1C е приет за условен. Универсалният голямотонажен контейнер се състои от метален скелет(рама) свързан с фитинги, стени, покрив, под от дървени талпи или пресовани плоскости, врати с уплътнения и приспособление за заключване и пломбиране.Фитингите служат за образуване на носещия скелет, за стъпване или за поставяне върху превозното средство или върху друг контейнер, за хващане на контейнера чрез товаро-хващащи устройства(сапани или спрегери) към товаро – разтоварната техника, за хващане към пода на превозното средство или към друг контейнер фиксаторите.



Фиг.1 20 футов голямотонажен контейнер

Специалните голямотонажни контейнери се изработват като се използват стандартните скелети и фитинги на универсалните голямотонажни контейнери и в тях се вграждат: цистерни за течни товари, рамки за единични и дългомерни товари, люкове за насипни товари. За хранителни стоки се използват вентилируеми и изотермични специални ГТК. Голямотонажните контейнери за единични товари се запълват ръчно. Товарите трябва да бъдат добре укрепени и подредени така че да се използва максимално обема и товароносимостта на контейнера.



Фиг.2 Специален вентилируем ГТК за бързоразвалящи се товари.



Фиг.3 Специален ГТК за течни товари.

#### Нормативни документи при извършване на контейнерен транспорт.

Интермодалното навло включва разходите за вътрешен транспорт в страната на изпращача и на получателя, пристанищна обработка на контейнерите в отправно и разтоварно пристанище и навло за морски превоз. Влияние в цената оказват и така наречените други разходи. Те могат да бъдат:

- Компенсиране на валутните разлики(Currency Adjustment Factor CAF). Той компенсира колебанията на обменните курсове между валутата на изчисляването на превозната цена и валутата на плащането.
- Коефициент за компенсиране повишените цени на горивата(Bunker Adjustment Factor BAF). При промяна на цените на горивата да се запазят разходите.
- Такса "военен риск" War Risk Surcharche WRS. При преминаване през рискови райони – Ирак, Индия, Пакистан, Персийски залив и други.
- Такса, която да компенсира забавянето на корабната обработка в пристанищата, неспособни да се справят с увеличения трафик.
- Други такси могат да бъдат при пиков сезон на линеен маршрут, при по голямо тегло на контейнера, при забавяне на освобождаване на контейнера и други.

Коносаментът е основният документ при превоз на товари по море. Той има 3 основни функции:

- Служи като доказателство, че стоката е приета за експедиция от превозвача. Добавянето на клаузата shipped on board удостоверява че стоката е експедирана с обозначен кораб.
- 2. Коносаментът е доказателство за съществуването на договор за превоз между превозвача и клиента.
- 3. Ако коносаментът е "на заповед"(to order), той изпълнява ролята на "ценна книга" и дава възможност за прехвърляне на собствеността на стоката чрез джиросване.

Коносаментите могат да бъдат 2 вида:

- 1. Линейни издадени от линията превозвач или от нейния агент.
- Вторите са т.нар. NVOCC(Non Vessel Operating Common Carrier) издадени са от спедиторски компании в качеството им на превозвачи или оператори на комбиниран транспорт.

В България има три морски контейнерни терминали:

- Варна-Изток;
- Варна-Запад;
- Бургас-Запад.

През 2014 година двете пристанища във Варна са обработили общо над 10,965 млн. тона товари.

Във вътрешността на страната има един контейнерен терминал в Димитровград, който е собственост на Деспред, и контейнерни терминали собственост на БДЖ, от които най – голям е терминала ситуиран на територията на Товарна гара София, той е построен през 1970 година е типичен пример за вътрешноградски терминал. Чрез отпускане на безвъзмездна помощ терминала обнови своето оборудване и вече обслужва по два-три контейнерни влака седмично. При допълнително финансиране терминала може да разшири своята дейност и да обработва повече контейнерни влакове.



Фиг.4 Товарооборот на пристанище Варна

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контейнеризацията значително намалява разходите на международната търговия и драстично увеличава скоростта и обмена на потребителски стоки и услуги. Основна цел в изменението на технологиите, чрез контейнеризация е ускоряване на претоварните операции, максимално съхранение на товара по време на целия транспортен процес и премахването на ръчния труд.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] http://www.maerskline.com/bg-bg/
- [2] https://www.mtitc.government.bg/page.php?category=92&id=6078
- [3] http://www.port-varna.bg/index.php?l=2&m=2&p=8
- [4] http://www.worldshipping.org/

## За контакти:

Виктор Стоянов и Иван Петров студенти, Русенски университет "Ангел Кънчев", Специалност "Технология и управление на транспорта ".

Проф. д-р Велизара Пенчева,преподавател, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "Транспорт" тел.: 082-888 377, e-mail: vpencheva@uni-ruse.bg.

## Изследване влиянието на степента на рециркулация и добавки от биодизел върху отработилите газове

#### Автори: инж. Димо Иванов и инж. Драгомир Стефанов, Научен ръководител: гл. ас. Симеон Илиев

Abstract—An effort has been taken to study performance and emission characteristics of a diesel engine fueled with biodiesel and diesel fuel using EGR. All the experiments were conducted on a singlecylinder, four-stroke, water cooled, indirect injection (Lister 8-1) diesel engine at the engine full load operation and constant engine speed of 730 rpm. The results obtained with biodiesel (canola oil ethyl ester) were compared with the diesel fuel as reference fuel. The engine performance and efficiency obtained in biodiesel case were less, which could be attributed to lower calorific value of biodiesel. CO and UHC emissions for biodiesel were lower than that of diesel fuel.

However, it was observed that NOx emissions for biodiesel were higher than that of diesel fuel. Exhaust gas recirculation (EGR) is a very effective technique to reduce NOx emissions from a diesel engine. In this study the venturi type EGR system was used. When similar percentages (%by volume) of exhaust gas recirculation (EGR) were used in the cases of diesel and canola oil ethyl ester, NOx emissions were considerably reduced to lower values.

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Интересът към производството на алтернатаивни горива използвани в двигателите с вътрешно горене, става все по-голям за да се задоволи потребността от енергия. Търсенето на енергия и загриженоста за по-чиста околна среда засилват интереса към биодизела, независимо от неговите недостатъци. Биодизела е алтернатива на дизеловото гориво, което може да се получи от трансестерификацията на растителни масла или животински мазнини и метил или етил алкохоли в присъствието на катализатор (алкален или киселинен). Важно свойство на биодизела е съдържанието на кислород от около 10%, който обикновенно не се съдържа в дизеловото гориво. Биодизеловите горива до скоро не се открояваха като друг вид гориво, поради изпозването им в дизеловия двигател без да се налагат промени в конструкцията му. Освен това те не са токсични, имат по-висока биологична разградимост и не съдържат сяра [1]. Недостатъците са високи емисии на NOx в отработените газове, по лошите пускови характеристики на двигателя и по-кратък срок на годност в сравнение с дизеловото гориво [2]. Изгарянето на биодизеловото гориво в двигатели със самовъзпламеняване има пониска димност, финнии прахови частици, въглероден окис и въглеводороди в сравнение с дизеловото гориво, също така ефективността на двигатея е същата или по-добра [3]. Проведени са много проучвания за да се оценят емисиите на дизеловите двигатели при работа с биодизел. Strayer и др. [4] изследват възможността за използване на обработено рапично масло и сурово рапично масло, като заместител в малки и големи дизелови двигатели. Те докладват, че специфичния разход на гориво и твърдите частици с тези масла са по-високи и стигат до заключение, че работата на двигателя е по-добра с обработено рапично масло в сравнение със сурво рапично масло. Öztürk и Bilen [5] изследват рапично маслко с метилови естери смесени с дизелово гориво използвани заедно като гориво, установяват че азотните окиси се увеличват незначително и намалява димността. Soguzü и др. [6] изследват отработилите газове при работа на двигателя с рапично масло, етилов естер и дизелово гориво. Резултатите показват че въртящия момент на двигателя и мощността са намалени. Емисиите на въглероден окис са намалени при използване на биодизел. Емисиите на NOx са по-високи биодизела в сравнение с дизловото гориво.

## 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ.

Изследва се ефекта на рециркулация на отработилите газове върху емисиите на дизелов двигател работещ с биодизел. Модела е базиран на едноцилиндров четиритактов двигател с водно охлаждане и с предкамера (LISTER (8-1)). Двигателя работи с биодизел и дизелово гориво, показателите на сместта са дадени в таблица1. Мощността на двигателя и емисиите на отработилите газове се изчисляват с помоща на програмата AVL Boost.

Наименование	Спецификация		
тип	4 тактов		
брой цилиндри	1		
Система на впръскване	Предкамерно впръскване		
Диаметър на буталото	114,1 mm		
Ход на буталото	139,7 mm		
Ходов обел	1,43		
Степен на сгъстяване	17,5:1		
Максимална мощност hp/rpm	8/850		
Налягане на впръскване	91,7 kg/cm <sup>2</sup>		
Момент на впръскваме	20° ПГМТ		

## Таблица 1. Характеристики на двигател LISTER (8-1)

#### А. EGR-система

Системата за рециркулация на отранотените газове изследвана на двигателя, се осъществява посредством вътрешна рециркупация, смесва се с пресния въздух с остатъчните газове в цилиндъра, което намалява температурата в горивната камера при процеса изгаряне. Осъществява се посредством промяна фазата на газоразпределение в цилиндъра.

$$\% EGR = \frac{\% CO_2(inlet)}{\% CO_2(outlet)} x100$$
(1)

Б. Разглеждане условията на изпитването

Двигателя работи при пълно натоварване, като се използват различни съотношения на смесите на гориво и различни стойности на рециркулация на отработени газове за изучаване характеристиките на двигателя и отработените газове при постоянна честота на въртене 730 оборота за минута. Двигателя се изпитва с чист дизел, чист биодизел, и две смеси Б20 и Б50.

Li Li	аолица 2. Характери	стика на дизеловото	ториво и на биодизеј
Свойство	Метод	Дизел	Биодизел
Цетаново число	ASTM D613	54,8	61,3
Плътност при 15°C(kg/m³)	ASTM D4052	852,2	877,5
Вискозитет при 20°С	ASTM D445	2,7	4,6
50% Дестилация (°C)	ASTM D86	285	355
90% Дестилация (°C)	ASTM D86	344	362
LCV (MJ/kg)		43,3	39,5
Сяра (mg/kg)	ASTM D2622	59	12

Таблица 2. Характеристика на дизеловото гориво и на биодизел.

LCV – нетна количествена стойност

В таблица 3 са показани характеристиките на горивата. Емисиите при Б20, Б50 и Б100 са сравнени с емисиите при работа с чист дизел при едни и същи условия

## 3.АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

А. Намаляване термичния КПД

На фигура 2 е показано нанамаляването на термичния КПД на четирите горива с различни степени на рециркулация на отработени газове при пълно натоварване. Термичния КПД намалява с увеличаване на биодизела. Биодизела има по-ниска калоричност от дизела, на което се дължи и намалението [1]. Освен това по-големия вискозитет предизвиква закоксуване на разпръсквачите и замърсяване на смазочното масло. От друга страна термичния КПД се повишава при ниски степени на рециркулация на отработените газове за четирите вида горива. Увеличаване на термичния КПД при ниски степени на рециркулация на отработени газове се дължи на връщане на неизгорели частици, което подобрява процеса на горене. Въпреки това увеличаването на степента на рециркулация за чистите дизел и биодизел довеждат до намаляване на термичния КПД. Намаляването на термичния КПД при високи степени на рециркулация се дължи на недостиг на кислород за осъществяване на горенето. Най-висок специфичен топлинен капацитет имат CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O от рециркулираните газове намаляват средната температура на горене в горивната камера.



Фигура 1. схема на експеримента.

таблица 5. обемпо и масово съдържание на дизел и онодизел в торивоте				
Гориво	Дизел-обемно	Дизел-масово	Биодизел-обемно	Биодизел-
	съдържание,	съдържание,	съдържание, %	масово
	%	%		съдържание, %
Дизел	100	100	0	0
Б20	80	78,6	20	21,4
Б50	50	48,2	50	51,8
Биодизел	0	0	100	100

Таблица 3. обемно и масово съдържание на дизел и биодизел в горивото

#### Б. Азотни оксиди

На фигура 4 е показана промяната на азотните окиси за четирите вида гориво в зависимост от степента на рециркулация при пълно натоварване. Вижда се че биодизела има повече азотни оксиди от дизела.



Фигура 2. Промяна на КПД в зависимост от вида гориво и степента на рециркулация.

Съдържанието на кислород в биодизела оказва съществено влияние за образуване на NOx, защото спомага за по-доброто изгаряне на горивото повишава локално температурата в горивната камера [12]. Следователно по-високите стойности на NOx могат да се отдадат на по-пълното изгаряне на биодизела с наличие на повече кислород [13]. От друга страна NOx емисиите могат да се намалят значително с повишаване рециркулацията на отработени газове, които имат голям топлинен капацитет и не позволяват заряда в горивната камера да развие висока температура. Както е показано на фигура 3, NOx емисиите намаляват с увеличаване на степента на рециркулация, както за чист дизел, така и за биодизел и смесите им. Това се дължи на присъствието на инертните газове като CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O в горивната камера, които намаляват температурата на горене, а също заместват и кислорода в горивната камера.

## В. Неизгорели въглеводороди.

Измерванията на неизгорелите въглеводороди в зависимост от степента на рециркулация и горивото са показани на фигура 4. Очевидно е че емисиите намаляват с увеличаване на количеството на биодизел в горивото. Няколко хипотези са предложени за намаляването им. [14] прави заключение че се дължи намалението на НС от съдържанието на кислород в биодизела и с това е необходимо по-малко въздух за изгарянето. От друга страна увеличаването на степента на рециркулация не позволява да излязат неизгорели въглеводороди. Така една част от неизгорелите частици от първия цикъл се връща обратно в цилиндъра и изгаря в следващия цикъл. Освен това наличието на радикали могат да помогнат за започване на процеса горене с повишаване на температурата след смесване с отработилите газове. Също така с увеличаване степента на рециркулация се увеличават неизгорелите въглеводороди. Това се дължи на голямото количество

отработени газове в цилиндъра, което измества пресния въздух и има недостиг на кислород.



Фигура 3. Промяна на NOx в зависимост от горивото и степента на рециркулация

Г. Въглероден оксид

На фигура 5 е показана промяната на СО в зависимост от вида гориво и степента на рециркулация при пълно натоварване. Емисиите намаляват с увеличаване на биодизела в горивото. Това може да се дължи на по-пълното изгаряне от присъствието на повече кислород в горивната камера при биодизела. С увеличаване степента на рециркулация се увеличават и стойностите на емисиите на СО.



Фигура 4. Промяна на неизгорелите въглеводороди в зависимост от горивото и степента на рециркулация.

Това се дължи от високите степени на рециркулавия, недостиг на кислород и от там непълно горене и получаване на СО емисии.



Фигура 5. Промяна на въглеродния оксид в зависимост от горивото и степента на рециркулация.

## 4. ИЗВОДИ

Когато двигателя работи с биодизел, намалява термичния КПД поради пониската калоричност на горивото в сравнение с дизела. КПД на двигателя се увеличава при степен на рециркулация до 4,2% и намалява с увеличаването на степента на рецикулация.

Установено е, че NOx се увеличават с увеличаването на биодизела в горивото. С увеличаване на степента на рециркулация се намаляват NOx. Това е ефективен начин за въздействие.

При използване на биодизел се намаляват емисиите на СО и HC. С увеличаване степента на рециркулация до 4,2% се налюдава намаляване. С продължаване на увеличаване на рециркулацията над 4,2% започват да нарастват.

#### Литература

[1] I. Sugozü, C. Öner and S. Altun., "The performance and emissionscharacteristics of a diesel engine fueled with biodiesel and diesel fuel", International Journal of Engineering Research & Development, Vol.2, No.1, 2010.

[2] M.E. Tat, P.S. Wang, J.H. Van Gerpen and T.E. Clemente., "Exhaustemissions from an engine fueled with biodiesel from high-oleicsoybeans", J Am Oil Chem Soc, 84:865–869, 2007.

[3] A. Tsolakis, A. Megaritis, M.L. Wyzsinsky and K. Theinnoi., "Engineperformance and emissions of a diesel engine operating on diesel-RME(rapeseed methyl ester) blends with EGR (exhaust gas recirculation)",Energy 32: 2072–2080, 2007.

[4] R.C. Strayer, J.A. Blake, W.K. Craig., "Canola and high erucicrapeseed oil as substitutes for diesel fuel: preliminary tests", JAOCS;60:1587–96, 1983.

[5] M.G. Öztürk, K. Bilen., "Kanola yagı metil esteri ve karısımlarınındizel motoru egzoz emisyonuna ve yakıt tüketimine etkisinin deneyselİncelenmesi", Int.J. Eng. Research & Development, Vol.1, No.1, pp.50-55 2009. (in Turkish)

[6] I. Sugözü, F. Aksoy, Ş.A Baydır. "Bir dizel motorunda ayçiçeği metilesteri kullanımının motor performans ve emisyonlarına etkisi", Electronic Journal of Machine Technologies, Vol: 6, No: 2, pp.49-56,2009.(in Turkish).

[7] N. Ladommatos, S.M. Abdelhalim, H. Zhao and Z. Hu., "The effects ofcarbon dioxide in exhaust gas recirculation on diesel engine emissions", Journal of Automobile Engineering; 212: 25–42, 1998.

[8] H Yokomura, S. Kohketsu, K. Mori., "EGR system in a turbochargedand intercooled heavy-duty diesel engine; Expansion of EGR area withventuri system", Technical review, Mitsubishi Motors Corporation, 2003.

[9] K.K. Srinvasan, S.R. Krishnan, Y. Qi, C. Midkiff, H. Yang., "Analysis of diesel pilotignited natural gas low-temperature combustion withhot exhaust gas recirculation", Combustion Sci. and Tech, 179:1737-1776, 2007.

[10] A. Paykani, R. Khoshbakhti, and M.T. Shervani Tabar., "Experimental and numerical study of venturi EGR system in a dualfuel engine", International Conference on Advanced Research and Applications in Mechanical Engineering, Lebonan, 2011.

[11] N. Saravanan, G. Nagarajan., "An experimental investigation onperformance and emissions study with port injection using diesel asan ignition source for different EGR flow rates", International Journal of Hydrogen Energy, 33: 4456-4462, 2008.

[12] A.N. Özsezen, M. Çanakçı, C. Sayın., "Effects of biodiesel from usedfrying palm oil on the exhaust emissions of an indirect injection (IDI)diesel engine", Energy & Fuels, 22, pp.2796–2800, 2008.

[13] G. Labeckas, S. Slavinskas., "The effect of rapeseed oil methyl esteron direct injection diesel engine performance and exhaust emissions", Energy Conversion and Management, 47: pp.1954–67, 2006.

[14] C.D. Rakopoulos, D.T. Hountalas, T.C. Zannis, and Y.A. Levendis., "Operational and environmental evaluation of diesel engines burningoxygen-enriched intake air or oxygen-enriched fuels: A review". SAEpaper no. 2004-01-2924,2004.

## За контакти:

Автори: инж. Димо Иванов - dimich87@abv.bg тел. 0883487620 и инж. Драгомир Стефанов inj\_dr\_stefanov@abv.bg тел. 0883477508 - магистри ДОРАТ

Научен ръководител: гл. ас. Симеон Илиев – spi@uni-ruse.bg тел. 0878333922

## Сравнително изследване на бензинов двигател с добавки от Етанол и Бутанол

Автори: инж. Димо Иванов и инж. Драгомир Стефанов Научен ръководител: гл. ас. Симеон Илиев

Abstract—The present study focuses on the characteristics of the emission obtained at different concentrations of ethanol and butanol (25%, 50% 75% and 100% by volume of gasoline). As follows E25, E50, E75, E100 denote mixtures with ethanol and B25, B50, B75, B100 denote blends Butanol. Keywords: emission, concentrations, blends.

#### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

На съвременния етап към двигателите с вътрешно горене и транспортните средства се поставят високи изисквания по отношение на емисиите на вредни газови компоненти и свързаното с тях използване на горива с подходящи качества. Съществуват много възможности за подобрявяне характеристиките на намиращите се в експлоатация двигатели и транспортни средства. Тези възможности обхващат широк кръг от методи и технологии, касаещи: състава на горивата, промяна структурата на горивата преди или по време на процеса смесообразуване, промяна съотношението въздух - гориво, въздействие върху протичането на горивния процес, допълнително въздействие върху отработените газове преди изхвърлянето им в околната среда и др. В това изследване са анализирани резултатите от прилагане на няколко достъпни и лесно приложими технологии. по които се работи много и определено имат оправдан положителен ефект по посока използване на алтернативни горивни източници и подобряване екологическите характеристики на превозните средства. Използването на добавки от кислород – съдържащи горива (метанол, етанол, бутанол, биодизелово гориво и др.) подобрява екологичните показатели на автомобилите, но увеличеният дял на добавките води до влошаване на мощностно – икономичните показатели на двигателите. По тази причина засега те се добавят в малки проценти.

#### 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Моделът на двигателя е разработен с помощта на програма AVL BOOST софтуерът позволява да се проучи ефективноста на двигателя да работи с Етанол и Бутанол бензинови смеси.

След формиране на заданието на двигател с приложените системи, математически уравнения и алгоритми и с помощта на графичния потребителски интерфейс (GUI) може да се анализират и изчисляват различни процеси. Моделът за двигателя проектиран в приложението AVL Boost е показан на фигура 1.

На фиг 1 с E1 е показан двигателя, C1, C2, C3 и C4 са броя на цилиндрите на двигателя. MP1 – MP18 са точките на измерване. PL1 и PL2 са разширителни обеми. SB1 и SB2 са входни/изходни условия. Тръбите на потока са номерирани от 1 до 34. CL1 е въздушният филтър. R1 до R10 са граничните условия на потока. CAT е Катализатор. I са дюзи. За настоящето изследване за анализиране на горенето е избран двузонен модел на Вайб, при който горивната камера е разделена на две зони. Едната зона е с неизгорял заряд а другата с изгорял заряд. Предполага се, че изгорелите и неизгорелите газове имат една и съща температура в края на процеса изпускане. Освен това първият закон на термодинамиката се прилага към изгорелия заряд и съответно към неизгорелия заряд.

Моделът на двигателя използван в тази симулация е четири тактов, четири цилиндров бензинов двигател с искрово запалване със система за впръскване

на горивото в пълнителния тръбопровод. Спецификацията на двигателя е показана в таблица 1.



Фиг.1 Модел на двигател с принудително запалване разработен с програмата AVL BOOST.

Моделът на двигателя използван в тази симулация се извършва на четири тактов, четири цилиндров бензинов двигател с искрово запалване с дюза за впръскване на гориво. Моделът на бензинов двигател е калибран от AVL и неговото оформление е показано на фиг.1. Спецификацията на двигателя е показано в таблица 1.

	Таблица	3.1:	Специф	рикация	на,	двигателя
--	---------	------	--------	---------	-----	-----------

Параметри на двигателя	Стойност	Мерна единица
Диаметър на буталото	86	[mm]
Ход на буталото	86	[mm]
Степен на сгъстяване	10,5	-
Дължина на мотовилката	143,5	[mm]
Брой цилиндри	4	-
Обем на двигателя	2000	[cm3]
Отваряне на всмукателния клапан	20 преди ГМТ	[deg]
Затваряне на всмукателния клапан	70 след ГМТ	[deg]
Отваряне на изпускателния клапан	50 преди ДМТ	[deg]
Затваряне на изпускателния клапан	30 след ДМТ	[deg]
Повърхностна площ на буталото	5809	[mm2]
Повърхностна площ на цилиндъра	7550	[mm2]
Брой на ходовете	4	-

Смесите се анализират с помощта на програмата AVL BOOST кодове при различни честоти на въртене на двигателя които варират от 1000 min<sup>-1</sup> до 5000 min<sup>-1</sup> на стъпки от по 1000 min<sup>-1</sup> Резолтатите са разделени в различни подразделени на базата на анализираните параметри.

## 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ЧАСТ.

Изследването е съсредоточено върху изменението на въртящия момент с честотата на въртене, изменението на специфичния ефективен разход на гориво с честотата на въртене и изменението на НС с честотата на въртене.



Фиг.2. Изменение на въртящият момент с честотата на въртене.







Фиг.4 Изменение на НС с честотата на въртене.

## 4. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

## А. Въртящ момент.

Фигурата 2 показва, че B25 е с най – високата мощност а E25 е с мощност приблизително равна на бензин. Увеличаването на мощността на двигателя може да се дължи на повишаването на посоченето средно ефективно налягане с алкохолови смеси в горивото [1]. С увеличаване на процентното съдаржание на алкохол, плътността на сместа се увеличава и така обемът в горивната камера се използва по ефективно и това води до увеличаване на мощността [2]. Топлината на изпаряване на тези алкохоли е по – висока от тази на бензина. Освен това н – бутан има по – висока калоричност в сравнение с етанол благодарение на това се наблюдава по – висока мощност. Но с повишаване на концентрацията на алкохоли, мощността намалява, което може да се дължи на по – ниските стоиности на (lower heating) калоричност на алкохолите.

## Б. Специфичен ефективен разход на гориво.

Фигура 3. показва как специфичния ефективен разход на гориво е по – висок при смесите с алкохоли в сравнение с бензин. Този проблем може да се дължи на факта, че етанола и н – бутанола имат по – малка топлина на изгаряне в сравнение с бензин. Специфичния ефективен разход на гориво се увеличава с увеличаване на процентното отношение на алкохол. Стойността на калоричност на етанол е приблизително 35% по – малка от стойността на бензин [3]. Следователно е необходимо по – долямо количество гориво за да се генерира същата мощност. Освен това се вижда, че специфичния ефективен разход на гориво е по – малък при бутанолови смеси в сравнение с етаноловите смеси поради същата причина , че н – бутанол има по – висока калоричност от етанола.

## С. НС емисии.

Емисиите от неизгорели въглеводороди (HC) показват целостта на процеса на горене. Това зависи от много конструктивни и експоатационни променливи [5]. Фиг. 4 показва значително намаляване на емисиите на HC. Експериментални изследвания на Bahattin и други също показват сходна тенденция на емисиите на HC, когато етанол се смесва с бензин. Това значително намаляване на емисиите на HC се

#### РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ

дължи на облегнат ефект и обогатяването с кислород причинен от добавянето на алкохола [4]. Също така може да се отбележи че има намаляване на емисиите HC с увеличаване на честотата на въртене във всички случаи. С увеличаване на честотата на въртене се подбрява турболенцията вътре в цилиндъра която помага за по пълното изгаряне.

## 5. ИЗВОДИ

Могат да бъдат направени следните заключения от изследването.

1. Етанол и бутанол могат да се използват ефективно като окислители които подобряват характеристиките на работа и на емисиите на бензиновия двигател.

2. Използването на чист етанол и бутанол увеличават специфичния ефективен разход на гориво на двигателя.

3. Значително понижаване се наблюдава на НС при употребата на алкохолни смеси.

#### Литература

[1] Bayraktar, Hakan, "Experimental and theoretical investigation of using gasoline– ethanol blends in spark-ignition engines," Renewable Energy 30, no. 11 ,pp. 1733-1747,2005

[2] Al-Hasan, M. "Effect of ethanol–unleaded gasoline blends on engine performance and exhaust emission," Energy Conversion and Management 44, no. 9 ,pp. 1547-1561,2003.

[3] Can O, Celikten I, Usta N ,"Effects of ethanol blended diesel fuel on exhaust emissions from a diesel engine," Journal of Engineering Sciences 11(2),pp.219–24,2005.

[4] Celik, M. Bahattin, "Experimental determination of suitable ethanol–gasoline blend rate at high compression ratio for gasoline engine," Applied Thermal Engineering 28, no. 5, pp. 396-404, 2008.

[5] Koç, Mustafa, Yakup Sekmen, Tolga Topgül, and Hüseyin Serdar Yücesu ,"The effects of ethanol–unleaded gasoline blends on engine performance and exhaust emissions in a spark-ignition engine," Renewable Energy 34, no. 10,pp.2101-2106,2009.

## За контакти:

Автори: инж. Димо Иванов - dimich87@abv.bg тел. 0883487620 и инж. Драгомир Стефанов inj\_dr\_stefanov@abv.bg\_тел. 0883477508 - магистри ДОРАТ

Научен ръководител: гл. ас. Симеон Илиев – spi@uni-ruse.bg тел. 0878333922

## Анализ на организацията при превоз на опасни товари с автомобилен транспорт

#### автори: Иван Петров научен ръководител: проф. Велизара Пенчева

**Abstract:** Transport of dangerous goods requires compliance with specific conditions for packing, loading and unloading, stacking and transportation. Most often noncompliance with these conditions can lead to partial or complete damage to the cargo container or vehicle, as well as the severe consequences for the environment. Therefore continually improve measures to ensure that such transport is carried out under the best possible conditions of safety. Transport of dangerous goods in Europe is regulated by European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road **ADR**.

## въведение

Опасни товари са вещества или продукти, които се превозват при специални предпазни мерки в зависимост от техния клас. Това е специфична дейност, която се извършва със специални превозни средства и шофьори, които са преминали обучение. Превозът на опасните товари изисква спазването на точно определени условия за начина на опаковане, товарене и разтоварване, подреждане и транспортиране. Най-често неспазването на тези условия може да доведе до частично или пълно увреждане на товара, опаковката или превозното средство, както и до тежки последствия за околната среда. Те са вид масов товар.

Превозът на опасни товари в Европа е регламентиран в Европейска спогодба за международен превоз на опасни стоки по шосе **ADR** ("Accord europeen relative au international des merchandises dengereuses par route"). Съгласно член 2 от спогодбата, опасните товари, които са забранени за превоз от Приложение А, не се приемат за международен транспорт, а международният транспорт на други опасни товари се разрешава при спазване на:

- условията, определени в Приложение А за съответните стоки, по-конкретно по отношение на тяхната опаковка и етикетиране; и

- условията, определени в Приложение В, по-конкретно по отношение на оборудването и експлоатацията на превозното средство, което осъществява превоза на съответните товари.

Контролът се извършва от компетентни органи в съответните държави. В България копетентни органи са:

- Министерство на транспорта и съобщенията - по всички въпроси за превози по ADR;

- Дирекцията на Националната полиция - за взривни вещества и изделия;

- Агенция за ядрено регулиране - за радиоактивни вещества.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

## Класове на опасните товари

• Клас 1 – Експлозиви, които се разделят 6 подкласа и включват: боеприпаси, патрони, фойерверки, пиротехника, сигнални ракети, детонатори, възпламенители, детонаторни шнурове, ракети, TNT / TNT смеси и др.

• Клас 2 – Газове, които се делят на 3 подкласа и включват: аерозоли, сгъстен въздух, газови патрони, газове за пожарогасители, бутан, пропан, метан, етан, деметил етер, етилен, пропилен и др.

• Клас 3 – Течни запалими вещества, които включват: ацетон, алкохол, парфюмерийни продукти, авиационно гориво, бензин, дизел, керосин и др.

• Клас 4 – Твърди запалими вещества, които се делят на 3 подкласа и включват: алуминиев фосфид, натриеви батерии и клетки, запалки, кибрити, камфор, целулоид, копра и др.

• Клас 5 – Окисляващи се вещества; органични прекиси, които включат: хлорати, нитрати, перманганат, алуминиев нитрат, водороден прекис и др.

• Клас 6 – Токсични вещества; заразни вещества, които включват: медицински/биомедицински отпадъци, биологични кулури, образци, багрилни вещества, цианиди, крезоли и др.

• Клас 7 – Радиоактивни материали, които включват: радиоактивна руда, медицински изотопи, иридиеви нуклеиди/изотопи, плутониеви нуклеиди/изотопи и др.

• Клас 8 – Корозионно активни вещества, които включват: киселинни разтвори, течност за акумулатори, формалдехиди, разредители, бром, азотна киселина и др.

• Клас 9 — Разни, които включват: сух лед, литиево-йонни батерии, намагнетизирани материали, екипировка за бърза помощ, животоспасяващи апарати и др.

Спогодбата ADR като документ е разделен на 9 части, групирани в две приложения - А и В. Приложение А се отнася за "Производители" и "Товародатели" и съдържа общи разпоредби; класификация; списък на опасните товари; изисквания за опаковките, маркирането и етикетите; изисквания към цистерните; подготовка за превоз; изготвяне на превозен документ; товарене; разтоварване и обработка на товарите.

Приложение В се отнася за "Превозвачите" и "Водачите" и съсдържа всички предписания, отнасящи се до процеса на превозване: Техническите изисквания към превозните средства и специално оборудване; екипаж; обучение на водачите; предпазни средства; документация; сигнализиране на превозните средства; спиране и паркиране; действия при ПТП и пожар.

Съгласно ADR опасен товар е всеки, посочен в списъка, поместен в Приложение А. Списъкът обхваща над 4000 номерирани и класифицирани по вид вещества и продукти с различно проявление и степен на опасност.

В много случаи освен на основната (главна опасност) веществата са носители и на вторични опасности, които също са посочени в ADR и се отразяват и в превозните документи.

#### Условия за превоз на опасни товари

1. Превозвачът трябва да е лицензиран.

2. Превозвачът/ водачът трябва да е информиран за вида и степента на опасност на товара.

3. Специални изисквания и сертифициране на ППС.

4. Специални изисквания и маркиране на опаковките.

5. Специална сигнализация за ППС и опаковките.

6. В документите, съпровождащи товара, се вписват особеностите на товара, като има и допълнителни документи.

7. Водачът трябва да притежава ADR удостоверение за преминат курс за превоз на опасни стоки, а за накои от стоките- допълнителни специализирани курсове.

8. Водачът трябва да спазва специфични правила и инструкции при товарене, превоз и разтоварване на стоката.

9. В случай на произшествие или авария водачът трябва да спазва специална писмена инструкция (трем-карта) на производителя/ изпращача.

Удостоверенията за преминат курс и изпит, които водачите трябва да притежават, имат срок на валидност 5 години след успешно положен изпит. Валидността се удължава отново за 5 години след нов опреснителен курс и изпит. Съгласно Директива на Съвета 96/35/ЕО и Закона за автомобилните превози "лицата осъществяващи превози, включително товарене и разтоварване на опасни товари, са длъжни да ползват един или повече съветници (консултанти) по сигурността при превозване на опасни товари" 9чл. 14 от Закона за автомобилните превози. Тези съветници трябва да имат удостоверение за професионално обучение и положен изпит, издадено от "Автомобилна администрация".

### Опаковане на опасни товари

Опасните вещества и изделия могар да се превозват опаковани или в насипно състояние. Начинът на превоз е регламентиран в ADR. Някои вещества могат да се превозват само опаковани, например от клас 1 до 7. Върху опаковките и транспортните средства се поставят съответно надписи и знаци за опасност съгласно ADR.

Опасните товари от различните класове (освен класове 1,2,5.2,6.2 и 7) с оглед на целите на опаковане са разделени в три опаковъчни групи в зависимост от степента на опасност (ADR 2.1.1.3).

Опаковъчна група	Код за качество на използваната
	опаковка
Група I-голяма степен на опасност	Х
Група II-средна опасност	Х илиҮ
Група III-малка опасност	Х,Ү или Z

За всяка група опаковката се изпитва съгласно предписанията на ADR за якост и издръжливост при падане, удар или натиск (при подреждане върху палети), устойчивост на огън, водонепроницаемост, водонепоглъщаемост, киселиноустойчивост, плътност и др. Комбинацията от различни свойства определя качеството на една опаковка и се означава с кодове X, Y или Z.

В ADR са посочени разрешените опаковки за съхраняване и превоз на опасни товари, като някои от опаковките са обединени от термина IBC (Intermediate Bulk Container-средноголеми контейнери за насипен материал). За тези опаковки няма изискване за формата, но има ограничение за максималния обем - до 3 куб. метра (3000 литра), като те трябва да са снабдени с приспособления (уши) с цел механизирано товарене и разтоварване. IBC опаковките не се използват за превоз на вещества от клас 2.

## Забрани за смесено опаковане

Известно е, че редица вещества имат свойството при съприкосновение с други вещества да реагират опасно, при което:

- се получава възпламеняване или значително повишаване на температурата;
- се получава запалими и/или токсични газове;
- се образува смес със силни корозионни свойства и т.н.

Затова не трябва единична опаковка от такива вещества да се поставя в обща опаковка - ADR 4.1.10. Товари, които се състоят от различни вещества, поставени в една обща външна опаковка, не се приемат за товарене и превоз, ако са опасно несъвместими и попадат в забрани, посочени в ADR. Подобни изисквания има и за превозите в насипно състояние, ако преди превоза на дадено вещество е превозено друго вещество в товарно помещение или контейнерът или цистерната или IBC опаковките трябва да са предварително почистени.

## Превози на твърди опасни вещества в насипно състояние (ADR 7.3)

В ADR са упоменати вещества, за които се разрешава да се превозват в насипно състояние. Превозите се извършват в покрити бордови автомобили или фургони, в контейнери, силози, в IBC и в контейнери- цистерни за твърди прахообразни вещества. При такива превози:

- задължително се вземат мерки срещу разпиляване;

- към превозния документ се прибавя и удостоверение, че е разрешен превоза в насипно състояние.

#### Превоз на опаковани опасни вещества в контейнери

В контейнери могат да се превозват всички опасни вещества. В зависимост от товара към контейнера има специални изсквания за вентилация, топлоизолация, отоплението, охлажадането, херметизацията и др.:

1. Преди товарене на опасните стоки в контейнера той трябва да е добре почистен от остатъци от предишния товар

2. Към съпровождащите товара документи трябва да има декларация от изпращача, че стоките намиращи се в него, могат да се превозват по шосе съгласно ADR и че смесеното опаковане, (ако има такова) не се забранява от ADR.

3. Ако превозът по шосе предхожда превоза по море към документите трябва да има опаковъчен лист за контейнера в съответствие с изискванията на Кодекса за международни превози на опасни стоки по море (IMDG Code).

#### Превоз на опасни вещества в цистерни

В цистерни могат да се превозват само вещества, за които това е разрешено в ADR. Водачите на ППС цистерни преминават специален курс на обучение и получват съответно удостоверение, което трябва да носят по време на превоза.

#### Превоз на празни непочистени опаковки и непочистени цистерни

Празните непочистени опаковки и непочистени цистерни се третират като опасни и превозът им е съгласно съответните изисквания на ADR за превоз на опасни товари. Почистването на цистерните се извършва чрез "пропарване", като за това се издава документ от извършилия операцията.

## Маркировка и сигнализация за опасност

ADR изисква превозите на опасни товари да се извършват със съответната маркировка и сигнализация за опасност. Това е с цел:

- информиране на другите участници в движението за характера на превозвания материал и съответно ангажиране на тяхното вниманиа;

- информация за проверяващите;

- информация на спасителните екипи в случай на авария.

Използваните знаци дават информация за вида на товара и вида на съществуващата опасност. Поставянето на етикети за опасност, надписите и другите кодове върху опаковките е задължение на производителя, респективно на изпращача. Задължение на превозвача (водача) е да не приема за превоз товар без съответна маркировка и означения.

Превозните средства, с които се извършва превоз на опасни товари, трябва да бъдат специално сигнализирани съгласно ADR чрез сигнални неутрални (без надписи) оранжеви табели с определени размери, чрез Кемлерови табели, които има същата големина и цвят, но са с надписи. В горната половина на табелата е посочен идентификационния номер за опасност на веществото (Кемлеров код), а в долната половина-идентификационния номер на веществото ("UN" номер) от списъка ADR. На ППС превозващи насипни материали и на автоцистерните освен Кемлерови табелиотстрани и отзад се поставят и знаци за опасност.

Табелите се поставят само в случай, че се превозва съответния опасен товар в опаковки, насипни или цистерни. Когато не се превозва опасен товар табелите задължително се свалят или закриват. Табелите не се свалят, ако се превозват

празни непочистени опаковки, тъй като те се смятат за опасен товар. Същото важи и за празни цистерни, които не са почистени и инактивирани чрез пари или по друг начин. Ако са почистени, за това трябва да има документ от предприятието, извършващо почистването.Това важи и за контейнеровозите с намиращи се върху тях празни товарни контейнери за насипен товар или контейнери цистерни. Непочистени контейнери се смятат за опасен товар и за такива табелите не се свалят от ППС.

#### Типове превозни средства за превоз на някои опасни товари (ADR9.1)

За превоз на някои опасни товари в ADR са регламентирани следните типове превозни средства:

1. Превозни средства типове EX II и EX III - предназначени за превоз на взривни вещества и изделия от 1 клас.

2. Превозни средства от тип FL - предназначени за превоз на запалими течности с точка на запалване под 61 градуса и на запалими газове от клас 2, превозвани в контейнери-цистерни с обем над 3000 литра и в неподвижно монтирани цистерни с обем над 1000 л.

3. Превозни средства ОХ за превоз на вещества от клас 5.1 (окисляващи вещества, например водороден пероксид - UN2015) в контейнери цистерни с вместимост над 3000 л и автоцистерни с неподвижни и демонтируеми резервоари.

4. Превозни средства AT - за превоз на други опасни стоки, различни от тези превозвани с FL и OX (например дизелово гориво). Това са автоцистерни с неподвижни или демонтируеми резервоари, ППс за контейнери цистерни с обем над 3000 л. и ППС с батерия от съдове с обем над 100л.

За всеки от изброените типове в ADR 9.2. са посочени изисквания, на които трябва да отговарят отделните възли, системи и екипировки. Горепосочените типове средства трябва да се представят на преглед в акредитираните лаборатории, въз основа на който се издава удостоверение (сертификат) за годност с валидност 1 година. Това удостоверение се признава от всички страни, подписали спогодбата ADR.

На всеки 6 години за цистерните и на 5 години за цистерни контейнери се прави основен преглед, включващ вътрешен и външен оглед и хидравличен тест за издържане на налягане. До 3 години за цистерните и до 2,5 години за цистерните контейнери се правят преглед за течове и проверки на работоспособността на части от оборудването.

ППС, чието максимално тегло надвишава 16 тона, и ремаркета с над 10 тона трябва да бъдат оборудвани с антиблокиращи системи на спирачките (ABS) и забавители на скоростта ретардери или интардери. Това са автоцистерните, МПС, използвани за превоз на цистерни контейнери и взривни вещества.

#### Задължения на водача

При превоз на опасен товар водачът задължително получава писмени инструкции - така наречената трем-карта за действие по време на авария. Тези инструкции се изготвят от производителя, респективно от изпращача и са преведени на езиците на държавите през които минава маршрутът на превоза.

#### Разпоредби относно товарене и разтоварване

ППС и контейнерите трябва да са предварително почистени след превоз на насипни материали или разпиляно вещество от скъсани опаковки, ако следващия товар е от друго общество;

- по време на товарене двигателят е изключен (освен ако не задвижва товарещ механизъм) и персоналът не пуши;

- да се спазват забраните за съвместно товарене (ADR 7.5.2)

- товарът трябва да е подходящо укрепен;

- да се товарят само неповредени пакети с ясни знаци за опасност;
- да не се отварят опаковките;
- опасните товари да се държат отделно от други товари;
- да не се превишава максимално допустимият товар;

- да се следи за допустима степен на напълване на цистерните.

#### Водачът е длъжен предварително

- да провери техническото състояние и екипировката на ППС - спирачки, гуми, охладителна система, светлини, инструменти, пожарогаситеи, наличие на елементи за сигнализация при авария, тахошайби;

- да получи от длъжностното лице или консултанта сведения за вида и свойствата на товара и телефони за свръзка в случай на авария;

- да се запознае с писмената инструкция от трем-карта за действие в случай на авария;

- да се запознае с маршрута и разни процедури.

#### Водачът е длъжен по време на превоза:

- да спазва съответните пътни знаци и ограничения на скоростта (за България-70 км/h на автомагистрала, 50 км/h в извъннаселено място и 40 км/h в населено място.

- да не престоява на пътното платно и да не се движи при намалена видимост под 50 м

- да не взима пътници;

- да следи за поведението на товара;

- да включва ръчната спирачка при паркиране.

#### При авария:

- да изключи двигателя и да не пуши;

- да уведоми по най-бързия начин полицията и аварийните служби;

- да не предприема мерки, които застрашават личната му безопасност;

 да следва инструкциите от трем-картата и ако там е записано, да се опита да ограничи евентуален разлив с цел опазване на околната среда;

- при пожар да гаси само малки пожари, свързани само с МПС-двигател, гуми и т.н.

#### Транспортно съпроводителни документи:

Превозен документ (товарителница, товарна карта, CMR).

Удостоверение (сертификат) за годност на ППС.

Свидетелство на водача за преминато обучение по превоз на опасни товари.

Писмена инструкция в случай на произшествие (трем-карта) на български, а при международен превоз-и на езиците на страните, през които минава.

Копие на двустранно споразумение (ако има такова).

#### Задължения на съветниците по безопасността

Съгласно ADR съветникът по безопасността има следните конкретни задължения:

- да следи за спазването на изискванията, регламентиращи превоза на опасни товари;

 да подготвя годишни отчети до съответните органи за дейността на предприятието при транспортирането на опасни товари (тези отчети се пазят 5 години)

Освен това той следи за:

- спазване на изискванията по идентификацията на опасните товари;

- процедурите за проверка на екипировката на персонала;

- подходящото обучение на служителите и отчетите за това;

- прилагането на аварийни действия в случай на произшествие, инциденти или нарушения, отбелязани по време на превоз, товарене или разтоварване;

- прилагане на мерки за недопускане на повторни нарушения и инциденти;
- законови предписания при избора и използването на подизпълнители;
- за свеждането до персонала на работните указания и инструкции;
- мерките за повишаване на познанията относно рисковете при превозите;
- наличие в МПС на документи и екипировка за безопасност;
- правилните процедури и изискванията при товарене и разтоварване.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опасните товари имат специфични особености - изискват специална технология за превоза; автоматично затварящи и отварящи се транспортни средства за пълна изолация от околната среда; специална маркировка, посочваща вид на опасността и допълнителни изисквания за товарене и разтоварване.

Превозът на опасни товари представлява значителен риск от инциденти. Затова постоянно се усъвършенстват мерките, които да гарантират, че този превоз се извършва при възможно най-добрите условия на безопасност. По тези условията се превозват различни видове стоки, но основен дял имат петролните продукти, киселините и изкуствените торове.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] http:// http://www.rta.government.bg/

[2] http:// http://ec.europa.eu

## За контакти:

Иван Петров Петров, студент, Русенски университет "Ангел Кънчев", Специалност "Технология и управление на транспорта", тел.:02 8074563, petrov ip@abv.bg

Проф. д-р Велизара Пенчева,преподавател, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "Транспорт" тел.: 082-888 377, e-mail: vpencheva@uni-ruse.bg.

## Анализ на развитието на интермодалният транспорт в България

#### автор: Иван Петров научен ръководител: проф. Велизара Пенчева

**Abstract:** Creation of efficient logistics chains requires actions to remove barriers to optimal use and combination of modes to stimulate learning and the exchange of best practices within the EU, to improve the standardization and interoperability between different transport modes. Intermodal terminals implementing the most important link in a supply chain, namely the transfer of freight from one mode of transport to another, in an efficient and environmentally friendly use of transport.

Keywords: intermodal, transport, logistics

#### въведение

Развитието на интермодалния транспорт е свързано с провеждане на единни европейска, регионална и национална транспортни политики, регламентиране и контрол на равнопоставени условия на конкуренция между различните видове транспорт, възприемане и прилагане на единен подход за развитие на интермодалните превози. В този смисъл политиката на Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията (МТИТС) е в синхрон с европейската политика, като на този етап усилията са насочени към оформянето и развитието на мрежа за интермодални превози, която да покрива българските участъци от европейските транспортни коридори. Подкрепят се и всички инициативи в областта на интермодалния транспорт.

Ключов елемент за постигане на устойчива мобилност в условията на динамично развиващия се пазар на товарни транспортни услуги е логистиката. Нейното значение непрекъснато нараства вследствие на процесите на глобализация в световен и европейски мащаб. Оптимизирането на транспортната система чрез прилагане на съвременни логистични решения е предпоставка за повишаване на ефективността на отделните видове транспорт и на комбинирането им. Тази роля на транспортната логистика изисква да се насочат усилията, както към създаване на подходящи рамкови условия за развитието й, така и за трайното й установяване в политическия дневен ред на страната.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

Европейската политика отчита значението на логистиката от гледна точка на повишаването на конкурентоспособността и просперитета в европейски мащаб. Набелязани са области на действие, които са подробно дефинирани и обхващат аспектите, имащи отношение към развитието на логистиката.

Товарната транспортна логистика като интегриран елемент от веригата за доставка, обхващащ цялостния процес на планиране, осъществяване, контролиране и синхронизиране на ефективно и рентабилно транспортиране, заема приоритетно място в усилията на МТИТС. Логистиката е бизнес, който допринася и ще допринася в близките години в значителна степен за икономическото развитие на България. Амбицията е да се създадат оптимални условия за паралелно развитие, както на транспортната инфраструктура по приоритетните трансевропейски направления, така и на крайно необходимите интермодални терминали и свързаните с тях складови стопанства. Създаването на ефективни логистични вериги изисква действия за премахване на пречките за оптималната употреба и комбинация на видовете транспорт, за стимулиране на обучението и обмяната на най-добри практики в рамките на ЕС, за подобряване на стандартизацията и оперативната съвместимост между различните видове транспорт. [3]
През 2006 година е приключило изпълнението на проект "Разработване на стратегия за интегриране на Българската железопътна инфраструктура в Европейската мрежа за интермодален транспорт", финансиран от Програма ФАР. Вследствие на реализацията на проекта е разработена посочената стратегия, както и План за действие със заложени конкретни срокове и набелязани мерки. Направена е оценка на необходимите инвестиции за реализацията на стратегията и са дефинирани условията за прилагане на публично-частно партньорство при изграждането на инфраструктура за интермодален транспорт.

Бъдещото развитие на интермодалната транспортна система и по-високото качество на товарните транспортно-логистични услуги на територията на Република България изискват изпълнение на следните цели:

• Подобряване на техническите, технологичните и експлоатационните параметри на терминалите;

 Изграждане на нова (терминали и товарни селища) и реконструкция на съществуващата инфраструктура за интермодални превози;

• Изграждане, модернизация и рехабилитация на железопътни и пътни връзки към морските и вътрешно-водните пристанищни терминали.

Интермодалните терминали осъществяват най-важната връзка в една логистична верига, а именно прехвърлянето на товари от един вид транспорт на друг, с цел ефективно и екологосъобразно използване на транспорта. Към настоящия момент са изпълнени/се изпълняват следните проекти, насочени към развитието на логистичната инфраструктура в България:

 ✓ Изграждане на интермодален терминал в гр. София – проектът е включен за финансиране в рамките на Оперативна програма "Транспорт" (ОПТ) 2007 – 2013 г. по приоритет "Подобряване на интермодалността при превозите на пътници и товари" и е на обща стойност около 25,9 млн. евро.

✓ Интермодални терминали в гр. Пловдив и гр. Русе

По годишна програма 2007 на Трансевропейската транспортна мрежа (TEN-T) са одобрени две Апликационни форми за Техническа помощ за изграждане на интермодални терминали в градовете Пловдив и Русе. За терминала в гр. Пловдив е одобрена безвъзмездна помощ на стойност 0,8 млн. евро, а за терминала в гр. Русе – 1,3 млн. евро. Безвъзмездната помощ е в размер на 50 % от общата стойност на проектите. Към настоящия момент успешно е приключила реализацията на проекта за техническа помощ за терминала в Пловдив, като се предвижда строителството му да бъде финансирано в рамките на ОП "Транспорт" за периода 2007 – 2013.

Безвъзмездна подкрепа за развитието на интермодалния транспорт може да бъде получена по линия на Програмата Марко Поло на ЕС. България се е присъединила към тази инициатива през 2006 г., още преди реалното си членство в ЕС, като основната идея е да се даде възможност на българските фирми да се възползват от още един допълнителен източник на финансиране в транспортния сектор. [2]

Преобладаващата част от осъществяваните международни превози през България са контейнерните превози. Функционира контейнерен блок-влак София – Солун. Ро-Ро превозите са по-малка част и се реализират основно в пристанищата Бургас и Варна. През дунавското пристанище Видин се реализират речни Ро-Ро превози до Пасау, Германия и по линията "Видин – Калафат". От Ро-Ро терминала на пристанище Русе – Изток тръгва релацията Русе – Рени. Чрез Ро-Ро комплекс Оряхово се осъществяват основно превози на автокомпозиции по линията "Оряхово – Бекет".

В рамките на транспортната политика на Европейския съюз комбинираните превози имат особено значение за разрешаването на настоящите и бъдещи проблеми, причинени от нарасналите потоци товарни автомобилни превози. Това налага провеждането на мерки за подкрепа развитието им. През 1992 г. Съветът прие Директива № 1992/106 относно създаването на общи правила за някои видове комбиниран транспорт на товари между държавите-членки.

#### Видове транспорт и тяхното място в интермодалните превози

#### Воден транспорт

Има основен дял в постигането на ниска себестойност на крайния продукт на една интермодална транспортна схема в случай че е част от нея. Характерен е с висока пропускателна способност на водния път при минимални постоянни разходи за поддръжката му. Не на последно място, това е най-екологичният транспорт, допринасящ в най-голяма степен за "зеления" цвят на цялостната схема. Гъвкавостта на речния транспорт е една от силните му страни, която дава голям потенциал за развиването на интермодалния транспорт с речна отсечка. Пример за това е предварителното определяне на конкретен кораб или кораби обслужващи дадена линия в морския транспорт. При ръст или спад в товаропотока няма големи резерви за регулиране на капацитета на линията освен с промяна в честотата на отплаванията, т.е. включване или изключване на кораби. При речния транспорт капацитетът може да се регулира както с промяна в честотата на отплаванията, така и с промяна на броя плавателни съдове в конвоя, обслужващ линията, т.е. с промяна в превозния капацитет при всяко едно отплаване. Това е предпоставка за бърза реакция на краткосрочни конюнктурни промени в товаропотока, при които не е обоснована промяна в капацитета на основните плавателни съдове, работеши по линията.

Като правило капацитетът на една интермодална или мултимодална схема е този на отсечката с най-ниска пропускателна способност. Например при схема река – суша или обратно най-ниският капацитет обикновено е в сухопътната отсечка – жп или шосейна. Друг важен елемент за схемата е съвместимостта на отделните видове транспорт във времето и тук е мястото да се отбележи, че водният транспорт, в частта речен, не е в състояние да гарантира целогодишна непрекъсната експлоатация на интермодалната схема. Също така трябва да се спомене и един основен недостатък на речния транспорт, проявяващ се най-вече в българо-румънския участък на река Дунав. При интермодалните транспортни схеми, където разписанието е в основата на линейния сервиз във водната или водните отсечки, прекратяване на корабоплаването в българо-румънския участък на река Дунав за седмици, а понякога за месец или повече поради ниски води или ледова обстановка, би компрометирало цялата интермодална услуга.

#### ЖП и автотранспорт

ЖП връзката на вътрешните терминали с пристанищата и жп връзката между морските и речните пристанища е от голямо значение за осъществяване на интермодални и мултимодални транспорти. Причина за това е недостатъчния капацитет на автотранспорта да осигури превоза на големи партиди в кратки срокове и постигане на високи норми за директна обработка в пристанищата. Тук следва да посочим още една местна специфика, в случая на вътрешния транспортен пазар. При превоз в България на масови товари с високо специфично тегло се оказва, че автотранспортът е по-изгоден от жп транспорта дори на дълги разстояния. Интересът на автопревозвачите към тези товари, освен че измества жп транспорта от неговото логично място, намалява в известна степен предлагането на голям брой автомобили за товари с по-ниско специфично тегло, неизискващи специален режим на превоз. Ако въпросът е да се организира мултимодален транспорт на относително големи партиди масови товари между една точка в страната и чуждо пристанище през наше пристанище или свързвайки например наши речни и морски пристанища като част от схемата река – суша – море, тогава жп транспортът е логичното решение. Предимствата са очевидни: екологичност, поголям капацитет и възможност за осигуряване на по-висока норма за директна пристанищна обработка. На практика обаче поради по-ниските навла автотранспортът често иззема тези функции на жп транспорта даже при масовите товари и това води до понижаване капацитета и екологичността на мултимодалната схема. [1]

Модерна технология, чрез която се търси възможност да се намали вредното въздействие (80-85%) върху жизнената среда на един от основните замърсители – товарния транспорт, е прилагането на Ро-Ла (Rollende Landstrasse) технологията, т.е. термин с определението "подвижно шосе".

В началото на 70-те години на 20-ти век в Европа е конструиран революционно нов товарен вагон за комбиниран железопътен и автомобилен транспорт, известен като rolling motorway вагон. Принципът му е подобен на този на комбинирания транспорт шосе - железница в САЩ - всеки вагон има товарна повърхност, която е ниска и напълно равна, така че може да бъде заета цялата от товарни автомобили. Те качват по товаро-разтоварна рампа на влака и след това се придвижват по скачените вагони до началото на влаковата композиция, докато бъде натоварен целия влак. Обикновените европейски Ro-La влакове могат да пренасят от 20 до 27 автокомпозиции или автомобили с полуремаркета и може да бъдат натоварени за по-малко от 30 минути. Оборудването за трансбордиране не е скъпо и сложно.

Съществуват различни варианти за комбинирани Ро-Ла превози:

• Пъреият тип са т. нар. Ро-Ла придружавани превози с вагон за водачите на товарните автомобили. Товарният автомобил се качва на платформени вагони. Това значително оскъпява превоза, който е ефективен до 1000 км, като се осигурява задължителната почивка за водачите.

• Вторият тип са Ро-Ла непридружаваните превози на автомобилни ремаркета и каросерии с джоб вагони, при които на влак се качват само ремаркетата без влекачите. Проблем е намирането на специализирани вагони и наличието на терминали за разтоварване.

• Третият тип Ро-Ла превози се комбинират контейнерни и непридружавани превози с джоб вагони.

Основен фактор, оказващ съществено влияние при организацията на този тип превози, е икономическата изгода която биха имали автомобилните превозвачи, ако не им се налагат допълнителни условия или ограничения.

Контейнерен транспорт

Въпросите с контейнерния транспорт, заемащ основния дял в интермодалния трафик, са различни през морските и речните ни пристанища. При контейнерния трафик през морските ни пристанища определено има потенциал за развитие. Към момента при речните портове пристанищната инфраструктура и техника не са водещ фактор за контейнерния трафик, който от дълго време е почти нулев. Въпросът за инвестициите в контейнерни терминали в речните ни пристанища може да дойде на дневен ред едва след решаване проблемите с корабоплаването в българо-румънския участък на река Дунав. В тази връзка, ако има оператори, които биха желали да използват интермодална схема река – суша – море и обратно, препоръчително е да стартират експериментален сервиз при съществуващите капацитети на речните пристанища, т.е. без наличието на специализирани терминали. Ако при наличните условия за корабоплаване по реката схемата покаже контейнерни терминали в речните пристанища.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Във връзка с необходимостта от извършване на преглед и актуализация на съществуващата нормативна уредба в сферата на комбинираните превози беше създадена междуведомствена работна група, чиято основна задача е да извърши преглед и направи предложения за актуализиране на законодателството в областта на комбинирания транспорт и да набележи конкретни мерки за насърчаване на комбинирания транспорт в Република България.

В резултат от дейността на работната група и в изпълнение на политиката на Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията за насърчаване на комбинирания транспорт, беше изготвен **План за действие за развитие на Ро-Ла превозите в Република България.** Документът прави преглед на изпълнението на предприетите до момента мерки, набелязва бъдещите действия и идентифицира проблемните области за развитие на Ро-Ла превозите на българска територия. Като част от Плана за действие са включени и някои държавноадминистративни мерки, които следва да бъдат предприети в подкрепа на комбинирания транспорт.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Иванов, Б. Мултимодалният и интермодалният транспорт в България - спедиторската гледна точка, сп. Логистика, бр. 6/2014

[2] Министерство на транспора, информационните технологии и съобщенията http:// www.mtitc.government.bg

[3] Илчева., Й. Политика за развитие на интермоалните превози в България, С. 2011

#### За контакти:

Иван Петров Петров, студент, Русенски университет "Ангел Кънчев", Специалност "Технология и управление на транспорта", тел.:02 8074563, petrov\_ip@abv.bg

Проф. д-р Велизара Иванова Пенчева, преподавател, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "Транспорт" тел.: 082 888 377, e-mail: vpencheva@uniruse.bg

## Изследване на общата транспортна политика на Европейският съюз

## автори: Иван Петров и Виктор Стоянов научен ръководител: проф. Велизара Пенчева

**Abstract:** European transport system can be seen as the integration of national transport systems of the EU Member States, and especially those who originally created the EU. Development and improvement of national transport systems of the European countries is a prerequisite for development and the European transport system. EU strategy in the field of transport is mainly reflected in the improvement and rational use of infrastructure and vehicles. Also achieve greater security for users of transport services and better environmental protection.

Key words: transport, policy, EU, system

#### въведение

Европейската транспортна система може да се разглежда като интегриране на националните транспортни системи на страните членки на ЕС, и най-вече тези които от самото начало създават ЕС. Това са най-високопоставените европейски страни или т.н. ЕС-15 (Франция, Германия, Италия, Белгия, Холандия, Люксембург, Великобритания, Дания, Ирландия, Гърция, Испания, Португалия, Австрия, Финландия, Швеция). Високата степен на развитие на отделните видове транспорт в страните членки създава предпоставки за формиране на транспортната система, която функционира ефективно има възможности за по-нататъшно И усъвършенстване. Налице са възможности за разширяване и на териториалния й обхват с включване на транспортните системи на новоприетите страни, а също и на страните, които предстои да бъдат приети в ЕС. Развитието и усъвършенстването на националните транспортни системи на отделните европейски страни е предпоставка за усъвършенстване и на европейската транспортна система. Стратегията на ЕС в областта на транспорта се изразява преди всичко в подобряване и рационално използване на инфраструктурата и транспортните средства. Също така постигане на по-голяма сигурност за потребителите на транспортните услуги и по-добра защита на околната среда. За постигане на тези стратегически цели се планира да се изградят транс-европейски пътни мрежи, както и да се осигури висока степен на интеграция на различните видове транспорт, осигуряващи по-ефективно международно допълване и взаимодействие. Целта на транспортната система е да осъществи транспортно-икономическите връзки между отделните отрасли на националното стопанство на всяка страна и връзките им с други страни, а също и предвиждането на населението в процеса на целокупната му производствена, обществено-икономическа, социално-битова и културна дейност.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ

#### Икономическо значение на транспорта

Търговските транспортни услуги носят приблизително 4% от брутния вътрешен продукт (БВП) в Общността. Ако се включат и операциите за собствена сметка и частният транспорт, делът ще се увеличи до 7% от БВП – което е повече от дяловете на земеделието или стоманодобива. В сектора на транспортните услуги работят 6 милиона души, над 4 % от общия брой на наемните работници. Още 2 милиона души работят в промишлеността за транспортно оборудване, и 6 милиона души са наети в сектори, свързани с транспорта. Инвестициите в транспортната инфраструктура растът с бързи темпове и достигат до 60 милиона ECU, или над 1% от общия БВП пред 2005.

#### Ефективно функциониране на европейската транспортна система

Първостепенно условие е успешно развитие на системата в отделните страни. Тя може да се разглежда като интегриране на националните транспортни системи на отделните европейски държави. Формирането на европейска транспортна система има важно икономическо значение. Нейното функциониране позволява да се осъществят ефективни регулиращи мерки от ЕС за осигуряване на по-рационално транспортно обслужване на отделните стопански отрасли, а също и на населението. По-конкретно това може да се осъществи чрез целенасочени законодателни мерки, а също и с провеждането на добре обоснована транспортна политика.

## Мястото на отделните видове транспорт в европейската транспортна система

Европейската транспортна система включва всички съвременни видове транспорт – железопътен, автомобилен, морски, речен, въздушен и тръбопроводен. Мястото на всеки вид транспорт в системата се определя от неговите конкурентни качества и разположение на територията на континента.

Наземен /Автомобилен/ транспорт – той заема важно място при извършването на превозите на къси разстояния, а за дребно партидните товари – и на по-дълги разстояния. При превозите ма пътници автомобилният транспорт успешно се използва и на по дълги разстояния. Благодарение на високата интензивност на транспортните връзки, възможността за организиране на маршрути по всякакви направления и други автомобилният транспорт се е утвърдил като основен вид транспорт за извършване на пътнически превози във всяка една страна. Основна предпоставка за ефективното функциониране на автомобилния транспорт е наличието на добре изградена пътно шосейна мрежа, снабдена с комплекс от съоръжения за скоростно и безопасно движение на автомобилите. Най-добре развита пътно шосейна мрежа притежават Франция, Германия, Англия, Италия, Швеция, Белгия и Нидерландия.

В транспортната система особено значение имат международните товарни превози. Те свързват отраслите на икономиката и селското стопанство на различните държави, като подпомагат възникването на търговско – икономически отношения между производител и потребител. Предимствата на международния автомобилен транспорт в сравнение с останалите видове транспорт са изразени в следното:

-много по-голяма маневреност и висока подвижност на транспортните средства. Това позволява превозването на стоките от автомобилния транспорт да се осъществява непосредствено от товародателя до товар получателя. По този начин се избягват междинните товаро-разтоварни операции.

-при този вид транспорт разходите за начални и крайни операции при превоза на стоки са много по-малки, от колкото при водния и железопътния транспорт.

-автомобилният транспорт е икономически много по-изгоден при превоз на дребно партидни стоки на далечни разстояния. Това е така защото по-пълноценно се използва товароносимостта на автомобилите в сравнение с тази на корабите и вагоните.

-организира се сравнително по-лесно, бързо и при най-малки капитални вложения.

Железопътен транспорт – той има основно значение при превозите на масови товари на средни и дълги разстояния. Играе решаваща роля за обслужване на международното, а в редица случаи и на вътрешно районното разделение на труда. С това железопътния транспорт спомага за рационалното териториално разположение на производството. Важни са функциите на железопътния транспорт и при осъществяване на международния стокообмен. Железопътния транспорт заема важно място и при извършването на пътнически превози. Сферата на неговото

икономически рационално използване тук дори се разширява в сравнение с товарните превози и обхваща не само превозите на средни и дълги разстояния, но и масовите пътникопотоци на къси разстояния. По принцип използването на железопътен транспорт е икономически изгодно при по-голяма концентрация на товаропотоците и пътникопотоците на обслужваните направления. Неблагоприятни тенденции в развитието на железопътния транспорт са намаляването на пазара и растящите финансови затруднения на населението, за преодоляването на пазара и растящите финансови затруднения на населението, за преодоляването на пазара и акелезниците ги прави силно уязвими в конкуренцията с автомобилния транспорт, а държавната собственост затруднява и забавя процесите на либерализацията. Известни надежди за подобряване на финансовите резултати вдъхва появата на високоскоростни влакове, които в редица случаи се оказват не само по-евтин, но и по-бърз начин за превозване в сравнение с въздушния транспорт. В последно време в редица страни се правят опити за усъвършенстване структурата на железниците чрез отделяне на железопътната инфраструктура от експлоатационната дейност.

Воден транспорт – бива морски и речен. Водният транспорт има решаващо значение за осъществяване на външно търговския стокообмен. Той извършва значителни по обем превози на масови товари на дълги разстояния. По отношение на пътническите превози ролята на водния транспорт е ограничена и се свежда главно до обслужване на незначителни по обем туристически пътувания и на отделни крайбрежни пътникопотоци. Морският транспорт винаги е заемал важно място както за търговията между отделните европейски страни, така и за външно търговския стокообмен на ЕС с трети страни. Повече от 30% от вътрешните товарни превози в рамките на ЕС и около 86% от външнотърговските връзки на отделните страни се осъществяват чрез морския транспорт.

Морските пристанища – най-съществените проблеми на Европейската политика за морските пристанища се отнасят до регулирането на наземния транспорт в района на пристанищата, т. е. на железниците, автотранспорта и вътрешноводното корабоплаване. Целта на институционалното развитие в тази област е прилагането на обща политика за пристанищата, която да създаде нова и по-лоялна база за конкуренция между пристанищата на Общността.

Въздушен транспорт – бързото развитие на въздушния транспорт в Европа през последните 3-4 десетилетия се определя от неговите съществени предимства. между които с особена важност изпъкват високата техническа и търговска скорост. Въздушният транспорт няма конкуренти по бързина на превозите, което го прави предпочитан вид транспорт при извършване на пътнически превози на далечни разстояния. Транспортните връзки се осъществяват по най-късия път, което значително съкращава разстоянията между отделните страни и региони. Комфортът на съвременните самолети осигурява висока култура на обслужване на полетите. Неблагоприятно влияние върху ефективността на превозната дейност на въздушния транспорт се отразяват големите разходи на гориво, а също и неблагоприятната зависимост на полетите от метеорологичните условия. В страните на Западна Европа е постигната висока концентрация на въздушни линии, самолетен парк и аерогари. Въздушният транспорт намира голямо приложение за осъществяване на пътнически превози на сравнително големи разстояния между отделните страни. Особено голямо значение обаче имат въздушните пътища от Западна Европа за Северна Америка през Атлантическия океан, които са най-натоварени въздушни трасета в световен мащаб.

Развитието на научно-техническия прогрес във въздушния транспорт, засилването на международните, деловите, туристическите и други връзки на европейските страни обуславят бързите темпове на нарастване на превозите с въздушен транспорт. Характерна тенденция за развитието на европейския въздушен транспорт през последните години е насочено към решаването на техническите въпроси, а не толкова към създаването на условия за конкуренция и свободен пазар на транспортните услуги. Превозите с въздушен транспорт между отделните страни на ЕС се регулират от двустранни спогодби.

*Тръбопроводен транспорт* – той е икономически изгоден за превозване на нефт от место добива до нефтопреработвателните заводи, на нефтопродукти от нефтопреработващите заводи до основните потребители. Също така транспортирането на газ в масови размери. Използването на тръбопроводния транспорт в посочените случаи съдейства за намаляване на разходите за извършване на превозите.

#### Повишаване екологичността на европейската транспортна система

Един от най-важните проблеми в развитието на европейската транспортна система е опазването на околната среда. Остротата на този проблем се засилва поради нарастващата автомобилизация в отделните страни. Отрицателното въздействие на автомобилния транспорт върху околната среда се проявява на първо място чрез емисията на пет основни вида замърсители: въглероден окис, азотни окиси, въглеводороди, серен двуокис и олово. Емисията на автомобилите в границите на ЕС се оценява на повече от млн.т. въглероден окис. Само в Германия уличното движение е причина за изхвърляне на около 1,5 млн.тона азотен окис годишно. Особено неблагоприятно върху околната среда се отразява голямото увеличение през последните години на леките бензинови автомобили. При тяхното използване за извършване на даден обем превози се отделя 28 пъти по-голямо количество въглероден окис в сравнение с дизеловите автобуси и 39 пъти повече в сравнение с железопътните влакови състави с дизелова тяга. При използването на леки бензинови автомобили се отделят 19 пъти повече въглеводороди в сравнение с дизеловите автобуси и съответно 21 пъти повече в сравнение с дизеловата железопътна тяга. Същественото замърсяване на околната среда от транспорта създава проблеми по отношение на здравето на хората, вегетацията на растенията, замърсяването и тровенето на почвите и водите, включително и подпочвените води.

Проблемът за най-ефективното използване на енергията в транспорта ще се изостря за в бъдеще поради постепенно изчерпване на естествените природни ресурси. Глобалната екологична криза, пред която е изправено съвременното ни общество, изисква съвместяване на икономическото развитие с изискването за опазване на околната среда. Този принцип е отразен в концепцията за устойчиво развитие, която получава все по-голямо приложение. Идеята за осигуряване на подходящо качество на живот на днешните поколения, без да се правят компромиси с качеството на живота на бъдещите поколения, е формулирана по различен начин в отделните страни.

В стремежа си за постигане на устойчиво развитие европейските правителства са интегрирали и продължават да интегрират екологичните цели в своите транспортни политики и програми. Това на практика означава, че водещият принцип в транспортната им политика е посрещането на нуждите на населението и икономиката от превози на пътници и товари по възможно най-ефективния и безопасен начин, на възможно най-ниска цена и с възможно най-малки увреждания на околната среда. Водени от този принцип, при провеждането на политиката си в областта на транспорта европейските страни разработват различни стратегии.

С цел намаляване на вредното въздействие на отделяните от автомобилите газове все повече се разширява употребата на безоловен бензин във всички европейски страни. В някои от тях се продава единствено безоловен бензин, докато в други той заема най-голям пазарен дял. Употребата на безоловен бензин нараства и в страните от Централна Европа. В България се изпълнява национална програма за постепенно преустановяване на производството и употребата на оловни бензини. Грижата за опазване на околната среда намира израз в разработването и производството на нови, по-чисти и с по-добри формули, горива – бензин с по-ниско съдържание на сяра. Важна роля за опазването на околната среда се пада на въвеждането на катализатори за пречистване на изгорелите газове. Тези устройства се използват широко във всички страни членки на ЕС. През последните години нараства употребата им и в страните от Централна и Източна Европа.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важен момент, който до голяма степен определя същността на транспортната система, е комплексното развитие на всички видове транспорт при съответната обвързаност и координация на работата им. Това предполага на първо място такова съчетание между отделните елементи на материално-техническата им база, което дава възможност за взаимозаменяемост на транспортните направления, за регулиране на тяхното натоварване и за най-рационалното използване на транспортните средства. Комплексното развитие на транспорта може да се осъществява в следните направления:

- установяване на рационалното съотношение между отделните вътрешни елементи и структурни звена на всеки отделен вид транспорт;

- осъществяване на взаимна обвързаност между отделните видове транспорт в рамките на транспортната система.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] http:// http://www.europe.bg

[2] http:// http://europa.eu/pol/trans/index\_bg.htm

#### За контакти:

Иван Петров Петров, студент, Русенски университет "Ангел Кънчев", Специалност "Технология и управление на транспорта", тел.:02 8074563, petrov\_ip@abv.bg

Проф. д-р Велизара Иванова Пенчева, преподавател, Русенски университет "Ангел Кънчев", Катедра "Транспорт" тел.: 082 888 377, e-mail: vpencheva@uniruse.bg

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ "АНГЕЛ КЪНЧЕВ"



## СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ СНС'16

# ПОКАНА

Русе, ул. "Студентска" 8 Русенски университет "Ангел Кънчев" Факултет "Транспортен"

### СБОРНИК ДОКЛАДИ на СТУДЕНТСКА НАУЧНА СЕСИЯ – CHC'15

Под общата редакция на: **доц. д-р Валентин Иванов** 

Отговорен редактор: проф. д-р Ангел Смрикаров

> Народност българска Първо издание

> > Формат: А5 Коли: 5,25 Тираж: 20 бр.

ISSN 1311-3321

ИЗДАТЕЛСКИ ЦЕНТЪР на Русенския университет "Ангел Кънчев"