

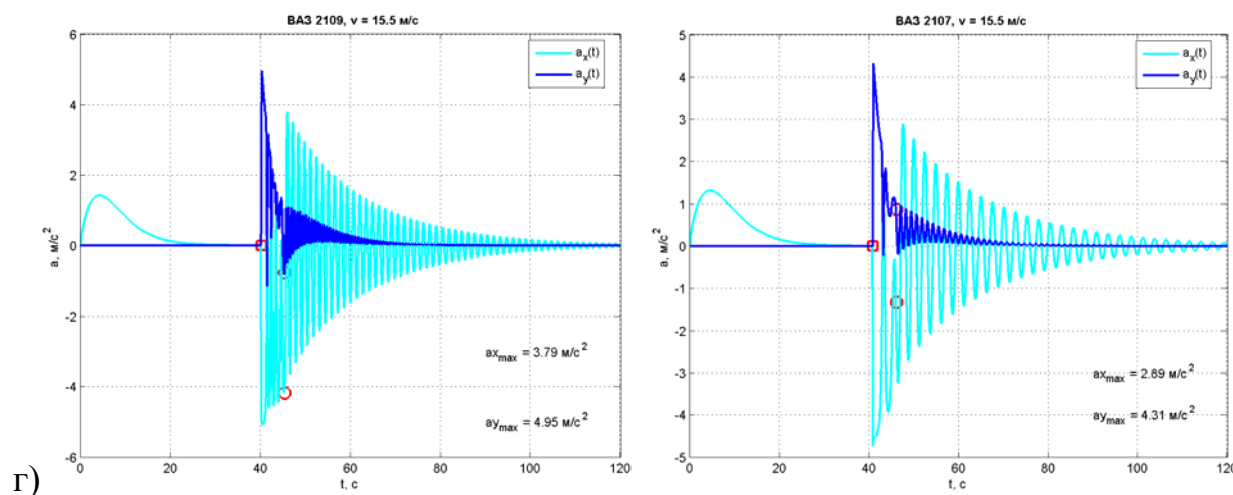


Рис. 2 (продовження). Результати комп'ютерного моделювання для передньопривідного (лівий стовпець) та задньопривідного (правий стовпець):
 г) залежність компонент прискорення від часу

Висновки. Проаналізовано рух передньо- та задньопривідних автомобілів траєкторією змінної кривизни і отримано рівняння руху. Запропоновано описувати траєкторію руху рівнянням, що дає залежність напрямку кривої у кожній точці від довжини кривої. Знайдено рівняння руху для передньопривідних та задньопривідних автомобілів.

Сформовано умови чисельного експерименту та проведено комп'ютерне моделювання стійкості та керованості руху передньо- та задньопривідних автомобілів, в ролі яких вибрано VAZ 2107 і VAZ 2109 відповідно. Рух досліджуваних АТЗ проводився траєкторією типу "лівий поворот".

У подальшому доцільно проаналізувати стійкість та керованість передньо- та задньопривідних автомобілів траєкторією змінної кривизни.

Література

1. Редзюк А.М. Державна концепція підвищення безпеки дорожнього руху в Україні// Автошляховик України. – 2006, № 3. – С. 2-11.
2. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.
3. Антонов Д.А. Теория устойчивости движения многоосных автомобилей. – М.: Машиностроение, 1978. – 216 с.
4. Иларионов В.А. Эксплуатационные свойства автомобиля. – М.: Машиностроение, 1966. – 280 с.
5. Вонг Дж. Теория наземных транспортных средств. – М.: Машиностроение, 1982. – 282 с.
6. Певзнер Я.М. Теория устойчивости автомобиля. – М.: Машгиз, 1947. – 156 с.
7. www.matlab.com

УДК 630*375.5 + 630*377.45

Доц. Й.П. Ковтун, канд. техн. наук;
 ст. викл. Б.Я. Бакай – НЛТУ України, м. Львів

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МОТОРНИХ ПАЛИВ ЯК ШЛЯХ ДО ЕКОЛОГО- ТА РЕСУРСООЩАДНОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ ДЕРЕВИНИ

Наведено аналіз використання альтернативних джерел палива. Запропоновано для підприємств лісового комплексу використовувати як моторне паливо газ метан.

Ключові слова: альтернативне паливо, транспортування деревини, ресурсозбереження, екологія.

Assoc. prof. Y.P. Kovtun; senior teacher B.Ya. Bakay – NUFWT of Ukraine, L'viv

Use of alternative automobile fuels, as a way to the ecological and resource saving transportation of wood

The analysis of the use of alternative sources of fuel is resulted in this article. Offered for the enterprises of forest complex of using methane as automobile fuel.

Keywords: alternative fuels, transportation of wood, resource saving, ecology.

Протягом останнього десятиліття в Україні усе гостріше постає питання раціонального споживання невідновлюваних паливно-енергетичних природних ресурсів і покращення екологічної ситуації, яка склалася внаслідок негативного впливу різних сфер та галузей життєдіяльності людини на навколишнє середовище. Дане питання істотно підсилюється стрімким зростанням котирування нафти на світовому ринку (дев'ять із десяти літрів пального вітчизняні нафтопереробні заводи виготовляють з імпортової сировини) [1].

У процесі розвитку підприємств лісового комплексу завжди виникала необхідність у швидкому і ефективному транспортуванні заготовленої деревини на лісові склади та до кінцевих споживачів, а це, своєю чергою, передбачає споживання значних обсягів паливних матеріалів і призводить до істотного збільшення собівартості деревини. З цією метою експлуатуються найрізноманітніші транспортні засоби з різними типами двигунів, які використовують рідкі палива нафтового походження, а саме бензини і дизельне пальне.

З врахуванням дефіциту енергоресурсів і потреби оздоровлення довкілля у всіх розвинених країнах ведеться напружений пошук та адаптація до умов експлуатації замінників традиційних видів палив – так званих альтернативних палив. До них належать спирти, ефіри, водень, композитні палива, електроенергія, сонячна енергія, біогаз, зріджені нафтові гази, стиснений природний газ тощо [1, 2]. Але з різних причин виникають труднощі, пов'язані з одержанням, використанням чи зберіганням того чи іншого виду альтернативного палива.

При виборі і використанні альтернативних видів палив для лісовозного автомобільного транспорту необхідно врахувати основні природно-виробничі чинники, а саме: об'єми перевезення, вартість, доступність енергоресурсів, економічність і екологічність застосування палив під час експлуатації транспорту, експлуатаційна безпека, зручність зберігання і заправки, стабільність фізико-хімічних характеристик. Розглянемо характеристику деяких вище запропонованих альтернативних палив, виходячи з цих критеріїв.

Один із перспективних шляхів – це використання біогазу, який можна отримати завдяки біологічній переробці біомаси відходів лісового господарства і сільськогосподарського виробництва, і який може використовуватися як газоподібне паливо у ДВЗ утилізаційній енергоустановці, що працює по комбінованому циклу та генерує електричну потужність і технологічне тепло. Теплотворна здатність біогазу становить 20-25 МДж/кг, що майже у два рази менше, ніж у бензину. В Україні поки що не набуло масового виробництва біогазу, як на підприємствах лісового комплексу, так і загалом, очевидно через незрозумілість технологій та неможливість його виробництва у великих об'ємах.

Водночас стиснений природний і зріджені нафтові гази і досі розглядаються як альтернативні джерела енергії.

Зріджений нафтовий газ (*liquefied petroleum gas – LPG*) в більшості випадків являє собою суміш двох основних компонентів – пропану і бутану, а також дуже близьких до них вуглеводнів – етилену, пропілену, бутилену та їх ізомерів. У побуті його називають коротко – пропан або пропан-бутан. Цей газ одержують із нафти і сконденсованих нафтових попутних газів, його основні характеристики наведено в табл. 1. Щоб ця суміш залишалася рідкою, її зберігають і перевозять під тиском у 1,6 Мпа, що дає змогу зберігати зріджений газ на лісовозі у відносно легких і компактних ємностях та кількістю, яка забезпечує такий пробіг, як і на бензині. Процес заправлення машин пропаном зовні дуже схожий на заправлення бензином, тому що це – зріджений газ.

Кількість пропанових газових заправок, а також встановлення газобалонного обладнання на автомобілях в Україні росте високими темпами. Це пов'язано з багатьма перевагами пропану як моторного палива перед бензином. Насамперед вартість: ціна на зріджений газ пропан традиційно зберігається на рівні 50 % від ціни на 95-й бензин. На цей час розширення застосування зріджених нафтових газів можливе тільки за умови збільшення обсягів видобування і переробки нафти, що є недоцільним з огляду на існуючі екологічні проблеми.

Стиснений природний газ метан (*compressed natural gas – CNG*) – горючий газ, який є основним компонентом природного газу. Газ метан практично не залишає шкідливих продуктів згоряння. На жаль, щільність природного метану в тисячу разів нижча від щільності бензину, тому виникає необхідність її збільшення. Це можна досягти стисненням метану до 20-25 МПа. Для зберігання газу в такому стані використовують спеціальні балони, які встановлюють на автомобілях.

Мережа заправок метаном (автомобільні газонаповнювальні компресорні станції – АГНКС) в Україні розвинена дуже добре. Але використання метану на лісовозних транспортних засобах в Україні сьогодні стримується такими трьома чинниками:

1. Газове устаткування для метану дуже дороге, в основному через балони під метан, які повинні витримувати тиск 200 атмосфер.
2. Велика вага метанових балонів істотно зменшує вантажопідймальність автомобіля.
3. Ціна метану, незважаючи на те, що в Україні є достатньо своїх запасів, повністю залежить від експорту з Росії і спостерігається тенденція до її росту.

Табл. 1. Порівняльна характеристика фізико-хімічних показників палив

Показники	Одиниці вимірювання	Входять до складу ЗНГ				СПГ (метан)	Бензин	Дизельне паливо
		етан	пропан	бутан	пентан			
Хімічна формула	–	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CH ₄	–	–
Молекулярна маса	кг/кмоль	30,07	44,10	58,12	72,15	16,04	114,0	190,0

Температура займання при атмосферному тиску	°C	508-605	504	475-550	475-510	650	470-680	250
Температура кипіння при 760 мм рт. ст.	°C	-88,6	-42,1	-0,5	+36,1	-161,6	—	190-380
Октанове число (за моторним методом) / цитанове число*	—	125	120	93	64	105-107	76-86	40-55*
Нижча теплотздатність (при 15 °C і 760 мм рт. ст.)	МДж/кг	47,0	45,7	45,4	45,1	48,8	43,9	42,5
Необхідна для згоряння кількість повітря	кг/кг	16,05	15,7	15,35	15,3	17,2	14,5	14,35
Межі займання (по об'єму): нижній верхній	% —/—	3,2 12,5	2,4 9,5	1,9 8,5	1,4 8,0	5,3 14,0	1,5 6,0	0,6 7,5
Коефіцієнт надлишку повітря α , який відповідає нижній ($\alpha_{\max}$) і верхній ($\alpha_{\min}$) межах займання: $\alpha_{\max}$ $\alpha_{\min}$	— —/—	1,82 0,42	1,70 0,40	1,67 0,35	1,84 0,30	1,88 0,65	1,18 0,29	1,5 0,50

Першу АГНКС було побудовано на Україні у 1937 р. АГНКС мала продуктивність 180 м³/год. і забезпечувала природним газом як паливом близько 76 газобалонних автомобілів типу ЗІС-5. На сьогодні Україна – одна з провідних країн світу з використання природного газу як моторне паливо і входить до першого десятка країн, табл. 2. Концерн "Укргаз" планує протягом 2007-2010 рр. побудувати та ввести в експлуатацію понад 50 АГНКС.

**Табл. 2. Світова газомоторна статистика
(за даними World LP Gas Association станом 01.01.2006 р.)**

№	Країна	Газобалонні автомобілі, тис. один.	Діючі АГНКС	Будують-ся АГНКС	АГНКУ	Реалізація КПП, тис.м ³ /місяць
1	Аргентина	1457,118	1,452	—	32	279236,922
2	Бразилія	1011,206	1,138	120	2	163209,000
3	Пакистан	700,000	835	278	—	—
4	Італія	382,000	521	43	—	36500,000
5	Індія	222,306	192	8	—	52000,000
6	США	130,000	1,340	—	3,331	16666,667
7	Китай	97,200	355	230	1	92000,000
8	Колумбія	92,000	168	18	—	13500,000
9	Україна	67,000	147	—	—	45700,000
10	Іран	63,779	96	133	—	20100,000
12	Росія	47,000	214	14	15	14416,667
13	Вірменія	38,100	60	16	—	9208,300
14	Німеччина	27,200	662	25	779	38400,000

Відповідно до інформації Всесвітньої асоціації використання природного газу (World LP Gas Association), на сьогодні у всьому світі на природному газі працює понад 7 млн. транспортних засобів, які споживають понад 878,7 млн. м³/місяць. Найбільш широкого використання природного газу набуло в Аргентині, Бразилії, Італії і США.

Варто відзначити і той важливий факт, що при роботі на природному газі утворюється значно менше діоксиду вуглецю CO₂, ніж при спалюванні

рідких палив. Це є істотною перевагою газового палива з огляду на прогресуючий процес утворення парникового ефекту на Землі, внаслідок утворення значної кількості CO₂. На сьогодні підписано добровільну угоду про зниження викидів CO₂ між асоціацією європейських виробників автомобілів (АСЕА) і ЄС. Суть технічних вимог цієї угоди полягає в тому, що до 2008 р. викиди новими автомобілями CO₂ повинні бути знижені на 25 %.

Все перераховане робить перехід не тільки автотранспорту, який призначений для вивезення деревини, але і інших лісотранспортних засобів підприємств лісового комплексу на стиснений природний газ економічно вигідним, незважаючи на зниження (до 20 %) максимальної потужності двигуна та незначне погіршення тягово-швидкісних показників переобладнаних автомобілів.

Висновки

1. В умовах України на найближчі роки природний газ метан може використовуватись як один з найбільш перспективних альтернативних моторних палив для автомобілів лісового комплексу.
2. Природний газ здатен задовольнити потреби з точки зору своїх позитивних показників як моторного палива: відносної екологічної безпеки та невисокої експлуатаційної вартості.
3. Зберігається збільшення жорсткості вимог щодо екологічної безпеки транспортних засобів за існуючої тенденції зростання попиту на моторне паливо та його дефіциту.

Література

1. Гайнуллин Ф.Г., Гриценко А.И., Васильев Ю.Н., Золотаревский Л.С. Природный газ как моторное топливо на транспорте. – М.: Недра, 1986. – 255 с.
2. Козак В.Р. Природный газ як моторне паливо в Україні// Інформаційний огляд ДК "Укртрансгаз" – 2002, № 1. – С. 8-9.

УДК 674.09

Асист. С.І. Коширець¹ – НЛТУ України, м. Львів

ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ РОЗКРОЮ КОЛОД ХВОЙНИХ ПОРІД НА РАДІАЛЬНІ ПИЛОМАТЕРІАЛИ

Адаптовано методику визначення виду пиломатеріалів для обчислення значень кутів їх радіальності під час розкрою колод хвойних порід розвальню-сегментно-кутовим способом. Досліджено об'ємний і якісний вихід радіальних пиломатеріалів при різних способах розкрою. Встановлено, що розвальню-сегментно-кутовий спосіб розкрою дає більший об'ємний і якісний вихід радіальних пиломатеріалів ніж розвальню-сегментний.

Assist. S.I. Koshyrets – NUFWT of Ukraine, L'viv

In relation to chart will cut out influence of displacement of overhead butt end of log on output of radial saw-timbers at different methods will cut out

The method of calculation of values of corners of radialness of saw-timbers is adapted in any point during the width of their butt ends as a result of will cut out logs of coniferous breeds by a open-segment-angular method. Investigational in relation to a chart will

¹ Наук. керівник: доц. Ю.І. Грицюк, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів