

Але останнім часом на шляху діяльності технопарків стали виникати деякі складнощі, пов'язані, в першу чергу, з недосконалістю відповідної законодавчої бази. Основний блок питань точиться навколо пільг, що отримують технопарки в процесі виконання інвестиційних та інноваційних проектів, виробничого впровадження наукомістких розробок та високих технологій.

Наведемо основні проблеми розвитку ринку інновацій:

- відсутність механізму цілеспрямованого впливу органів державної влади на розробку і впровадження інновацій;
- недостатність фінансових ресурсів для розробки і впровадження інновацій;
- нерозвиненість інфраструктури ринку, зокрема інформаційної та інвестиційної.

Зазначимо, що українські технопарки є першими, до того ж вдалими, реальними кроками на шляху посилення українських позицій в інноваційному полі світу і можуть згодом стати основою для розбудови техно-регіональної моделі інноваційного розвитку України [6].

Але все це стане можливим, якщо технопарків стане значно більше, якщо буде розвиватись підприємницька галузь інноваційної діяльності, буде створено регіональну мережу технопарків, якщо будуть створені умови для реальної внутрішньої і зовнішньої інноваційної конкуренції [6]. У поєднанні, ці фактори здатні забезпечити дійсно випереджальний інноваційний розвиток України, який буде відчутним не тільки на рівні макроекономічної динаміки, а й на рівні показників регіонального розвитку та добробуту людей.

Література

1. **Иванова Н.И.** Национальные инновационные системы. – М.: Наука, 2002. – 244 с.
2. **Мазур О.** Науково-технічні інновації – головний фактор стійкого економічного розвитку. Газета "Світ", № 45-46, грудень, 2001 – С. 2.
3. **Пересада А.А.** Управління інвестиційним процесом. – К.: Лібра, 2002. – 472 с.
4. **Положення** про порядок створення і функціонування технопарків та інноваційних структур інших типів. Постанова Кабінету Міністрів України № 549 від 22 травня 1996 р. – www.liga.ua.
5. **Стеченко Д.М.** Інноваційні форми регіонального розвитку: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2002. – 254 с.
6. <http://www.semynozhenko.net>.

УДК 658.562:629.421.1

Інж. Я.В. Болжеларський; доц. В.С. Джус, канд. техн. наук – ДНУЗТ; доц. І.М. Гончар, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ПРИСТРОЇ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ПАЛИВА ТЕПЛОВИЗНИМИ ДИЗЕЛЯМИ

Наведено аналіз існуючих методів вимірювання витрати палива тепловозами в експлуатації. Описано основні типи паливомірів, подано їх недоліки і переваги.

Eng. Ya.V. Bolgelarski; doc. V.S. Dgus – DNUZT; doc. I.M. Gonchar – USUFWT

Devices of measuring of rate of fuel by locomotive diesels

The analysis of present methods of flow measurement of fuel by diesel locomotives in exploitation is reduced. The basic types of fuel gauges are circumscribed; their deficiencies and advantages are sent.

Залізниці нашої країни є крупним споживачем енергоресурсів, в тому числі, дизельного пального. Економічна ситуація в Україні і у світі загалом, енергетична криза, яка насувається на людство, вимагає бережного ставлення до витрати дизельного пального, його економії і контролю за використанням. Крім цього, питома витрата палива двигуном є важливим діагностичним показником, що дає змогу визначати економічність дизеля і його теплотехнічний стан, справність паливної апаратури, правильність установки фаз газорозподілу і ряд інших показників.

Потрібно зазначити, що при позитивному вирішенні задачі з безперервного контролю за витратою палива у процесі експлуатації усі параметри, що перелічені вище, можна визначити у динаміці, тобто слідкувати за їх зміною і не допускати критичних режимів роботи.

Не варто відкидати і нецільове використання палива, іншими словами – крадіжки, які, на жаль, досить часто трапляються в локомотивних депо. Використання бортових систем вимірювання витрати палива у поєднанні з належним контролем призводить до зменшення випадків крадіжок палива. У зв'язку з цим важливого значення набуває вимірювання витрати палива тепловозами в експлуатації.

Пристрої вимірювання витрати палива тепловозами можна прокласифікувати за двома головними ознаками:

- за принципом дії – на об'ємні і вагові;
- за будовою – на переносні і стаціонарні.

Нижче описано найбільш відомі методи і пристрої вимірювання палива, подано їх переваги і недоліки, наведено похибки вимірювань.

Вагові методи

Найпоширенішим способом вимірювання витрати палива є ваговий спосіб, при якому витрата палива визначається за допомогою призматичної ваги, яка забезпечує точність до 0,01 кг.

Схему заміру витрати палива ваговим способом наведено на рис. 1. Кількість палива, яка знаходиться в бачку, підбирається такою, щоб час його витрати становив не менше ніж 120 с. Тривалість витрати вимірюється секундоміром з точністю до 0,1 с і визначається як середнє арифметичне з 8-10 вимірювань.

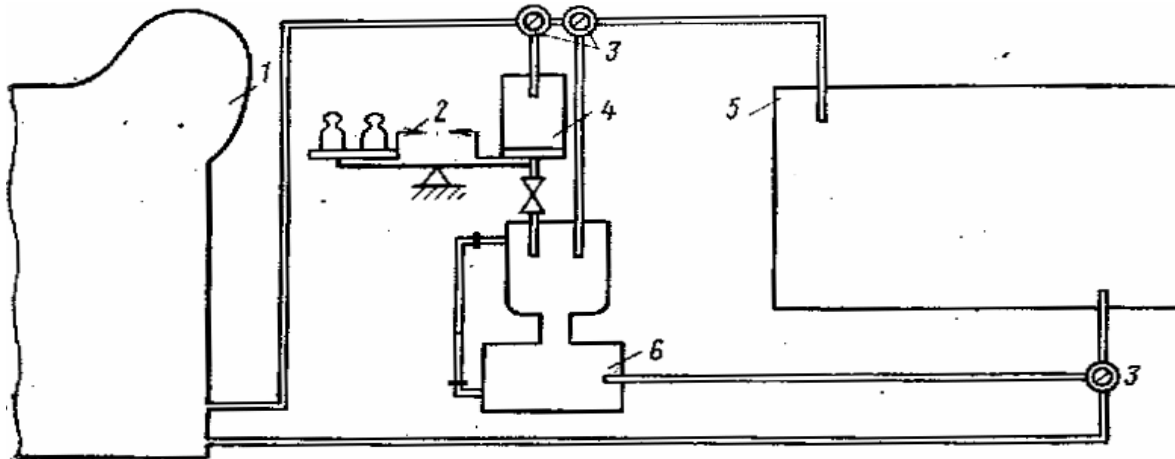


Рис. 1. Схема заміру витрати палива ваговим способом:

1 – дизель; 2 – вага; 3 – крани; 4 – бачок; 5 – бак; 6 – мірний бак

Згідно з [1], необхідна і достатня кількість вимірювань таким способом встановлюється за прийнятною мінімальною величиною найбільш ймовірної похибки ρ_A середнього арифметичного результату n -вимірювань

$$\rho_A = \pm 0,674 \sqrt{\frac{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \dots + \varepsilon_n^2}{n(n-1)}}, \quad (1)$$

де: $\varepsilon_1 = A - a_1$; $\varepsilon_2 = A - a_2$; ...; $\varepsilon_n = A - a_n$ – відхилення результатів окремих вимірювань від середнього арифметичного.

Даний вираз показує, що зі збільшенням кількості вимірювань n значення ρ_A різко зменшується тільки до $n=5 \div 10$. Тому збільшувати кількість вимірювань на одному режимі більше 10 недоцільно. Особливої ретельності потребують вимірювання на холостому ході, де виникає необхідність збільшувати час на витрату палива до 200-260 с, що при точності призматичної ваги і секундоміра забезпечує відносну похибку 1 %.

Відносна похибка при визначенні витрати палива таким способом визначається за такою формулою

$$\delta = \frac{G}{\Delta G} + \frac{\tau}{\Delta \tau}, \quad (2)$$

де: ΔG – навіска палива, кг; G – точність ваги, яка застосовується; $\Delta \tau$ – час витрати навіски палива, с; τ – точність заміру за секундоміром, с [1].

Для усунення механізму ваги, що вносить незручності у процес вимірювання палива, Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного транспорту (ВНИИЖТ) розробив автоматичний паливомір вагового типу для вимірювання витрати палива як в автономному режимі, так і у складі стаціонарної діагностичної установки.

Принцип дії даного паливоміру заснований на визначенні часу витрати навіски палива, яка контролюється датчиком тиску. Цей датчик перетворює пропорційний до ваги статичний тиск палива в мірному баку в електричний сигнал, що управляє вмиканням і вимиканням секундоміра, а також наповненням баку. Паливомір складається з мірного баку з встановленим на ньому датчиком тиску, паливopідкачуючого агрегату і шлангів для приєднання до паливної системи тепловозу. За даними, що наведені в [2], похибка вимірювання витрати палива становить 0,3...0,5 %.

У країнах Західної Європи також проводяться роботи зі створення та удосконалення систем вимірювання витрати палива. Лідером у розробці таких систем на даний час є компанія AVL (Австрія). Паливомір AVL 733 S є ваговим за принципом дії. Особливістю цього паливоміру є можливість вимірювання як миттєвої, так і усередненої за часом витрати палива. Паливомір передбачає вбудоване калібрування вимірювального пристрою, автоматичну корекцію, видалення повітряних бульбашок із палива перед вимірюванням. До стандартних опцій паливоміра належить дистанційне керування, повна інтегрованість з ПЕОМ, пожежо- і вибухобезпека. Діапазон вимірювань даного паливоміру, за даними фірми-виробника, становить 0...240 кг/год., похибка вимірювання – $\pm 0,12$ % з довірчою ймовірністю 95 %.

Основною перевагою вагових способів є висока точність вимірювань. Потрібно зазначити, що саме вага, а не об'єм палива покладена в основу обчислення параметрів роботи дизеля (питомі витрати палива по позиціях, годинна витрата палива, що використовується в тягових розрахунках) і використовується в обліку витрати енергоресурсів. Тому усі способи, в основі яких покладено вимірювання об'єму, а не ваги палива, потребують перерахунку об'ємних одиниць у вагові через густину палива, що значно залежить від температури. Густина дизельного пального залежно від температури перебуває в межах $0,83 \dots 0,88 \text{ кг/м}^3$. Якщо при перерахунку об'ємних одиниць в масові не враховувати зміну густини палива, то похибка вимірювання, що пов'язана тільки зі зміною цього параметра, може становити до 3 %.

Крім того, тільки такі способи, на відміну від усіх інших, дають змогу врахувати злив палива з колекторів паливних насосів високого тиску (ПНВТ) і з форсунок дизеля (так званого "відсічного" палива), використовуючи при цьому тільки один вимірювальний пристрій. При застосуванні усіх інших способів потрібно або робити паливну систему тупиковою, перекриваючи трубопровід зливу палива з колекторів ПНВТ, або ставити два або й три вимірювальні пристрої (на всмоктування і на злив палива).

У першому випадку погіршуються умови роботи паливної системи, тому тривала робота локомотиву на такому режимі недопустима і крім того все одно не враховується "відсічне" паливо. У другому випадку виникає необхідність застосування арифметичного логічного пристрою, що буде рахувати різницю між показами приладів, значно зросте похибка вимірювання і ускладниться система.

До недоліків описаних способів потрібно зарахувати застосування спеціальних перехідників і трубопроводів, як правило, гнучких. Застосування таких паливомірів на станціях реостатних випробувань пов'язане зі збільшенням часу на підготовку до випробувань, підвищеною пожежною небезпекою, незручностями у підключенні і обслуговуванні. За особистим досвідом авторів, перераховані причини за відсутності належного контролю з боку адміністрації депо призводять до формального відношення майстрів реостатних випробувань до вимірювання витрати палива. Як правило, в таких випадках вимірювання витрати не проводиться.

Найістотнішим недоліком способів, що наведені вище, є неможливість їх застосування в умовах експлуатаційних поїздок, а необхідність в цьому велика, оскільки спостерігаються розбіжності між даними реостатних і експлуатаційних випробувань. Велике значення має також моментальне і постійне обчислення питомої витрати палива з виводом цієї інформації на пульт машиніста. Це дало б змогу машиністу вибирати найоптимальніший режим роботи дизеля з точки зору економії енергоресурсів і оперативно діагностувати раптові несправності паливної апаратури.

Об'ємні методи

Проектно-конструкторським бюро Головного управління локомотивного господарства (ПКБ ЦТ) колишнього СРСР був розроблений переносний паливомір ПР 1995.01. Вимірювання витрати палива записуються на стрічку

швидкостеміра. Такі паливоміри вимірюють кількість рідини, що протікає по трубопроводу за певний проміжок часу і є об'ємними за принципом дії. Цей принцип заснований на сумуванні об'ємів рідини, що витіснені з вимірювальної (дозуючої) камери за певний час. Більш детально принцип роботи такого паливоміра наведено в [1]. Принципову схему паливоміра подано на рис. 2.

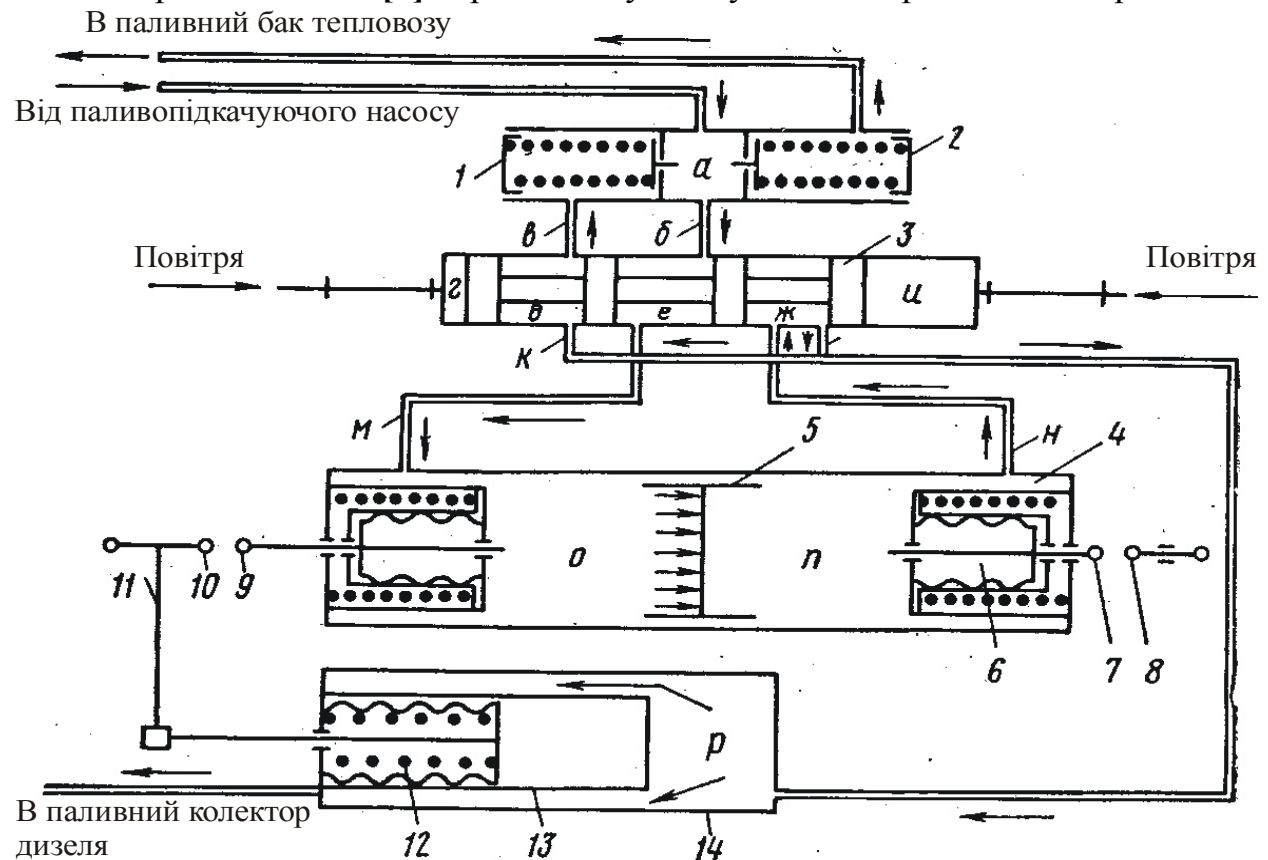


Рис. 2. Принципова схема паливоміра ПКБ ЦТ МПС:

- а, р – камери; б, в, л, м, н, к – канали; г, д, е, ж, и, о, п – порожнини;
1, 2 – клапани; 3 – золотник; 4 – дозуючий циліндр; 5 – поршень; 6 – штовхач;
7, 8, 9, 10 – контакти; 11 – поводок; 12 – датчик термокомпенсатора;
13 – балон; 14 – термокомпенсатор*

За даними, що наведені в [1], точність вимірювання цим паливоміром досягає 0,5...0,8 % (залежно від режиму роботи дизеля), за даними [3], похибка цього лічильника становить ± 1 %. Перед початком і після закінчення експлуатаційних випробувань паливомір тарують, використовуючи для цього типовий стенд для випробування паливопідкачуючих насосів. Зміною частоти обертання електродвигуна насосу створюються різні тиски і витрати палива, що дає змогу перевірити точність паливоміра відповідно до режимів роботи дизеля. При таруванні знаходиться і фіксується положення нерухомих контактів, які повинні забезпечити видачу одного кілограма палива за хід поршня при усіх можливих значеннях його щільності.

Паливоміри подібного типу розроблені в лабораторіях багатьох інститутів залізничного транспорту – ДІТу, РИИЖТу, МІИТу, ОМІИТу. Паливомір ОМІИТу – об'ємного типу, як чутливий елемент в ньому використовується аксіально-поршневий гідромотор, що забезпечує вимірювання годинної витрати палива в межах 20-600 кг/год. з високою точністю. Основними

перевагами даних паливомірів є можливість застосування їх при експлуатаційних випробуваннях локомотивів.

Недоліком об'ємних паливомірів поряд з необхідністю перерахунку об'ємних одиниць в масові і застосування тупикової системи подачі палива, про що було сказано вище, є необхідність особливо ретельної перевірки відсутності втрат чи підсмоктування повітря у додаткових з'єднаннях, які неминучі при застосуванні будь-яких паливомірів, як при реостатних, так і при експлуатаційних випробуваннях. Втрати тільки спотворюють покази паливомірів, а підсмоктування повітря призводить до стиснення в насосі паливо-повітряної емульсії. [1] Крім того, це ще більше спотворює покази паливоміра, оскільки вимірюється не об'єм палива, а об'єм емульсії. Як правило, в реальних умовах експлуатації важко забезпечити потрібну щільність з'єднань і утримання її на належному рівні до закінчення випробувань.

Інші методи вимірювання витрати палива

Крім об'ємного і вагового методу, для вимірювання витрати палива застосовується ряд інших методів – ультразвукові, електромагнітні, в основу яких покладені властивості рідини і закони їх зміни.

Перевагами цих способів є простота підключення – датчики навішуються на трубопровід подачі і зливу палива. Але прийнятні результати при вимірюванні таким способом можна отримати тільки при забезпеченні стало-го закону руху рідини по трубопроводу, сталих фізичних параметрах палива (густини, температури) і унеможливленні підсмоктування повітря (див. вище), що неможливо досягнути в умовах експлуатації. Датчики, які враховують наведені вище умови, є надто дорогими і їх масове застосування економічно не вигідне. Значний інтерес у цьому аспекті мають так звані методи непрямого вимірювання, в основу яких покладено не безпосереднє вимірювання витрати палива, а вимірювання величин, з якими витрата палива пов'язана відомим законом.

МІИТ розробив і випробував електричний паливомір для маневрових тепловозів, принцип дії якого заснований на непрямому методі вимірювання витрати палива тепловозним дизелем. Як датчик витрати палива використаний плунжерний насос високого тиску. Унаслідок того, що вихід рейки у деякому масштабі відповідає цикловій подачі палива, а кількість циклів пропорційна кількості працюючих насосів і частоті обертання колінчатого валу, то витрату палива у деякому масштабі можна визначити шляхом перемноження показів виходу рейки на частоту обертання валу.

Вихід рейки насоса і, відповідно, циклова подача палива у даному паливомірі перетворюються безконтактним датчиком у змінну напругу, яка пропорційна переміщенню рейки. Частота обертання валу дизеля моделюється величиною струму у спеціальному електричному колі залежно від положення ручки контролера машиніста. Як сумуючий прилад використовується лічильник електроенергії. Загальну принципову схему даного паливоміру наведено на рис. 3.

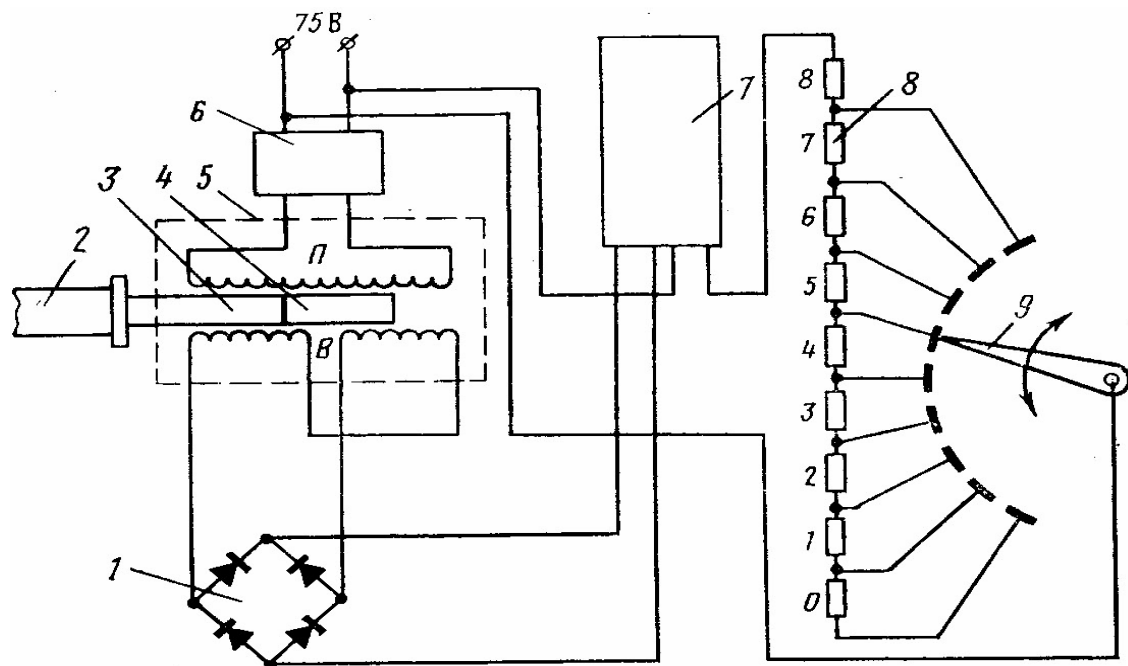


Рис. 3. Принципова схема паливомірасистеми МИИТу: 1 – напівпровідниковий випрямляч; 2 – рейка паливного насоса; 3 – шток; 4 – осердя; 5 – індуктивний датчик; 6 – напівпровідниковий перетворювач; 7 – лічильник; 8 – блок резисторів; 9 – перемикач блоку резисторів

Описаний паливомір механічно не пов'язаний з паливною системою і баком тепловозу, а тільки підключений до рейки пульта керування. Лічильник паливоміра встановлюється у кабіні машиніста, що забезпечує безперервний контроль за витратою палива. Цей паливомір невеликий за розмірами, простий і зручний в експлуатації, але він має ряд істотних недоліків.

По-перше, цей паливомір не враховує "відсічне" паливо, що зливається з форсунок. По-друге, залежність між подачею палива і виходом рейки паливних насосів неоднакова для різних плунжерних пар. Навіть при регулюванні ПНВТ на стенді допускається деяке відхилення продуктивності секцій ПНВТ, а у процесі експлуатації ця різниця збільшується. По-третє, не можна говорити про сталість частоти обертання колінчастого валу дизеля на позиції. Частота обертання плаває, і сильно залежить від якості, типу і правильності настройки регулятора частоти обертів, тому тут не можна говорити про високу точність вимірювання.

Іншим методом визначення витрати палива є метод розрахунку. Він оснований на наступних положеннях. Дані, що характеризують якість використання палива дизелем тепловоза на кожному режимі (позиції), є паспортними, сталими для конструкції дизеля і питома ефективна витрата палива для кожного експлуатаційного режиму має найменші значення. Тобто, реєструючи значення потужності, яку розвиває дизель на позиціях, час його роботи на них з достатньою точністю можна розрахувати теоретичну витрату палива тепловозом за формулою:

$$B = \sum_{i=1}^n N_{ei} g_{ei} \Delta \tau_{ni} + b_x \Delta \tau_x + \sum_{j=1}^k B_j N_j, \quad (3)$$

де: B – теоретична витрата палива тепловозом за зміну, кг; N_{ei} – потужність дизеля на i -ій позиції, кВт; g_{ei} – питома паспортна витрата палива дизелем на i -ій позиції при потужності N_e , кг/кВт·год.; $\Delta\tau_{ni}$ – тривалість роботи дизеля на i -ій позиції при потужності N_e , год.; b_x – питома паспортна витрата палива дизелем на холостому ходу, кг/год.; $\Delta\tau_x$ – загальний час роботи тепловоза на холостому ходу, год.; B_j – витрата палива при переході на j -ий режим роботи, кг; N_j – кількість переходів на j -ий режим роботи.

Основи цього методу розроблені ВНИИЖТом і рекомендовані для контролю за витратою палива в експлуатації і для оцінки теплотехнічного стану силової установки тепловоза. Як параметр для такої оцінки може бути прийняте відношення фактичної витрати палива до розрахованої за паспортними даними відповідно до фактичних завантажень тепловоза [2]. У [4] наведено детальну методику визначення паливної ефективності дизеля в експлуатації на основі цього методу.

Науково-виробниче підприємство "Дніпротехтранс", взявши за основу наведений вище принцип, виготовило і провело дослідну експлуатацію бортової системи контролю витрати палива (БСКРТ) "Дельта". Сучасні досягнення мікропроцесорної техніки дають змогу з високою точністю вимірювати потужність двигуна (з дискретизацією 16 раз у секунду) автоматично реєструвати режими роботи тепловозу (позиції, увімкнення електричних апаратів і реле) і на основі паспортних даних дизеля розраховувати в автоматичному режимі теоретичну витрату палива. Висока дискретизація дає змогу врахувати перехідні режими при переході з позиції на позицію, а також вводити поправки на технічний стан тепловозу і інші параметри.

При порівнянні теоретичної витрати з реальною, виміряною по паливному баку (що при вимірюванні за зміну дає прийнятну точність), можна оцінити зниження паливної ефективності дизеля в експлуатації і виявити причини, які до цього призвели.

Висновки

Найточніші методи вимірювання витрати палива – вагові, але вони або не можуть бути застосовані при експлуатаційних випробуваннях або надто дорогі з точки зору економічної ефективності їх застосування.

Об'ємні методи вимірювань мають нижчу точність, можуть застосовуватись при експлуатаційних випробуваннях, але необхідність переробки паливної системи за тупиковим типом не дає змогу застосовувати такі паливоміри у постійній експлуатації тепловозів. Постановка декількох датчиків (для врахування зливу палива з паливних колекторів ПНВТ і з форсунок) понижує точність вимірювань і робить такі системи економічно не вигідними. Це ж можна сказати і про ультразвукові, електромагнітні й інші методи вимірювань – вони або надто дорогі або не забезпечують необхідну точність вимірювань, бо розраховані на сталі характеристики палива.

І взагалі, в умовах експлуатації вимірювання реальної витрати палива без порівняння її з теоретичною, тобто мінімально можливою, недоцільне, оскільки не дає змогу зробити ніяких висновків. У цьому аспекті майбутнє мають

системи розрахунку мінімально можливої витрати палива з врахуванням умов експлуатації, що дають змогу не тільки контролювати витрату палива, але й визначати теплотехнічний стан дизеля і ряд інших діагностичних показників.

Література

1. **Экономия** топлива и теплотехническая модернизация тепловозов/ Хомич А.З., Тупицын О.И., Симсон А.Э. – М.: Транспорт, 1975. – 264 с.
2. **Пушкарев И.Ф., Пахомов Э.А.** Контроль и оценка технического состояния тепловозов. – М.: Транспорт, 1985. – 160 с.
3. **Испытания** локомотивов и выбор рациональных режимов вождения поездов/ Под. ред. С.И. Осипова. – М.: Транспорт, 1975. – 272 с.
4. **Эффективность** и вспомогательные режимы тепловозных дизелей/ Хомич А.З., – М.: Транспорт, 1979. – 144 с.

УДК 338.432:637.1

Доц. С.В. Васильчак¹, канд. екон. наук –
ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького

СЕГМЕНТАЦІЯ РИНКУ МОЛОКА ТА ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Розглядаються і аналізуються сегменти ринку молочних продуктів. Пропонуються напрямки вирішення проблеми підвищення якості продукту та збільшення попиту.

Ключові слова: сегментація, ринок, молокопродукти, якість, попит.

Doc. S.V. Vasylychak – LNAVМ named after S.Z. Gzhytskyj

Market segmentation of milk and problems of increase quality of milk production

The article deals with segments of milk products market. Represented of proposes the directions due to the problems of rise of product quality and the increase demand.

Keywords: segmentation, market, milk products, quality, demand.

Вступ

Велику питому вагу в структурі продовольчого ринку України займають молоко і продукти його переробки. Ринок молока і молокопродуктів є складовою структури продовольчого ринку будь-якої країни. Без його розвитку не може бути стабільною економіка держави, її продовольча безпека, високий рівень життя населення. Розв'язання комплексу проблем, пов'язаних із зміцненням продовольчої безпеки країни, передбачає дослідження характерних особливостей і тенденцій розвитку ринку продовольства, у тому числі сегментацію ринку та підвищення якості молочної продукції.

Дослідження сегментів ринку та підвищення якості молокопродукції має велике практичне значення. Який би аспект аграрної політики ми не розглядали, поняття сегментації ринку та якості продукції відіграватимуть в ньому провідне значення.

¹ **ВАСИЛЬЧАК** Світлана Василівна, канд. екон. наук, доц. кафедри економіки і організації с.-г. виробництва Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З.Гжицького. Адреса: 79038, м. Львів, вул. Медової печери 69/121. Тел. сл.: (0322)78-36-26, 78-36-39