

У цей час успішне практичне (а не експериментальне) використання недосконалої технології закритого ядерного паливного циклу (з використанням переробки ВЯП) існує тільки в Росії й Франції. Розходження їх принципіальне. Росія використовує нові реактори на швидких нейтронах, які поки що більш «брудні» чим звичайні. Франція не має аналогічного реактора й СЕА в 2021 підтвердила, що їхній проект ASTRID можливо дасть технологію реактора після 2050 року. Відпрацьовування ВЯП за французькою технологією використовуються старими реакторами, що не приводить до повної реалізації закритого циклу. Посилено рухається в цьому напрямку Китай, але має лише експериментальний реактор на російській технології й паливі. Японія й США на даному етапі до 2022 офіційно відмовилися від розвитку й використання технології закритого ядерного паливного циклу. В 2022 році ривок у цьому напрямку можливо зробить Індія, але поки це плани. На сьогодні вартість регенерації палива (ВЯП), що відробило, і вартість видобутку нового палива з природної сировини приблизно рівні. Проте очікується розвиток технології й чекаючи цієї години ВЯП перебувають у сховищах.

Криворот Анатолій Ігорович, к.т.н., доцент, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», anatoliikryvorot@gmail.com
Шаповал Микола Віталійович, к.т.н., доцент, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», nvshapoval75@ukr.net
Вірченко Віктор Вікторович, к.т.н., доцент, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», virchenko.viktor@gmail.com

ДО ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ ШВИДКОСТІ РУХУ АВТОБУСА БАЗ – 2215, ЩО ПРАЦЮЄ НА ГТП І БЕНЗИНІ

Як показано в роботах [1–3], поліпшення показників тягово-швидкісних властивостей автотранспортного засобу (АТЗ), що працює на газовому паливі з використанням газобалонного обладнання, можна здійснити на першому етапі шляхом встановлення додаткового редуктора в трансмісії автомобіля або зміною передаточного відношення головної передачі. При цьому слід враховувати, що ідентичність показників тягових властивостей, а саме подолання максимального опору руху можливе шляхом збільшення загального передаточного відношення трансмісії на величину, що дорівнює відношенню максимальних крутних моментів базового двигуна, що працює на бензині, і двигуна, що працює на газовому паливі.

Розглянемо приклад, автобус БАЗ – 2215, що працює на бензині і газогенераторному паливі (ГТП). У роботі [4] визначалась зовнішня швидкісна характеристика двигуна автобуса БАЗ – 2215 при роботі на ГТП, графіки вказаних залежностей зображено на рисунках 1 та 2.

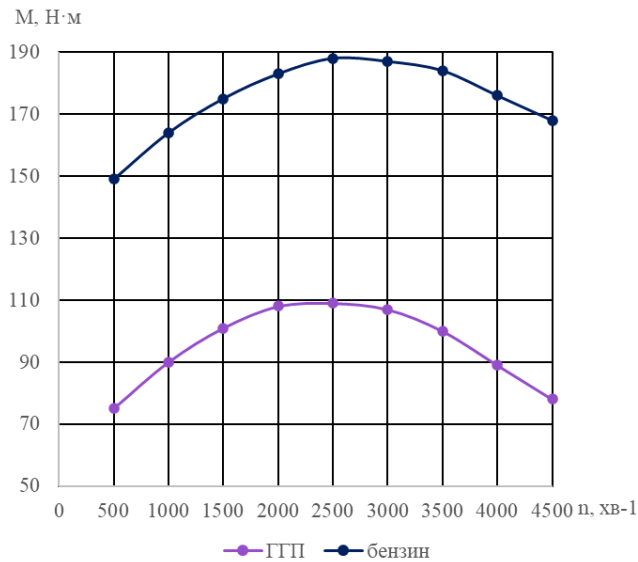


Рисунок 1 – Зміна крутного моменту двигуна, що працює на бензині і ГПП, від частоти обертання колінчастого вала двигуна

З рисунка 1 видно, що відношення різниці крутного моменту складає 1,75. Отже, змінивши передавальне відношення головної передачі АТЗ на вказану величину, можна зберегти тяговий баланс автомобіля.

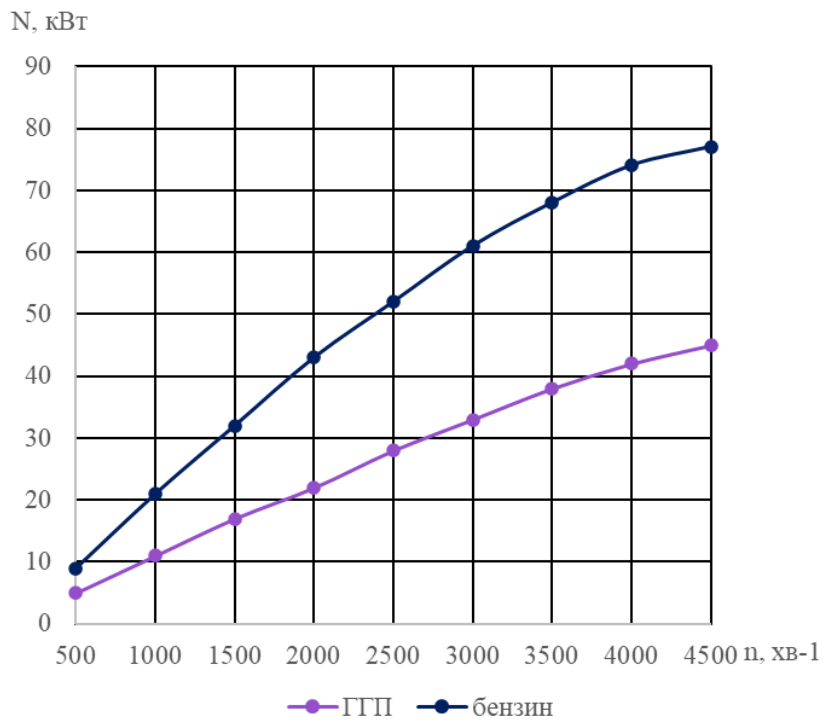


Рисунок 2 – Зміна потужності двигуна, що працює на бензині і ГПП, від частоти обертання колінчастого вала двигуна

Проте, з точки зору швидкісних властивостей, це відношення може бути іншим, і воно повинно визначатися із умови енергетичних можливостей АТЗ. Так, максимальну швидкість руху автомобіля, двигун якого працює на бензині і ГПП, можна визначити з рівняння потужнісного балансу:

$$N_e = \frac{G_a \cdot V \cdot f_v + k \cdot F \cdot V^3}{1000 \cdot \eta_m}, \quad (1)$$

де G_a – сила тяжіння від повної маси автобуса, Н;

f_v – коефіцієнт опору кочення коліс автобуса;

k – коефіцієнт опору повітря;

F – площа поперечного перерізу автобуса;

Рівняння (1) краще розв'язувати графоаналітичним методом у зв'язку з невідомим значенням коефіцієнта опору кочення f_v . Для цього будемо залежність $N_e = f(V)$, з якої визначаємо максимальну швидкість автобуса, рис. 3. Отже, ця швидкість автобуса, двигун якого працює на ГПП – 21,7 м/с, а на бензині, 27,2 м/с. Відношення максимальних швидкостей при вказаних потужностях двигуна складає 1,25, що значно менше цього відношення за тяговими властивостями автомобіля.

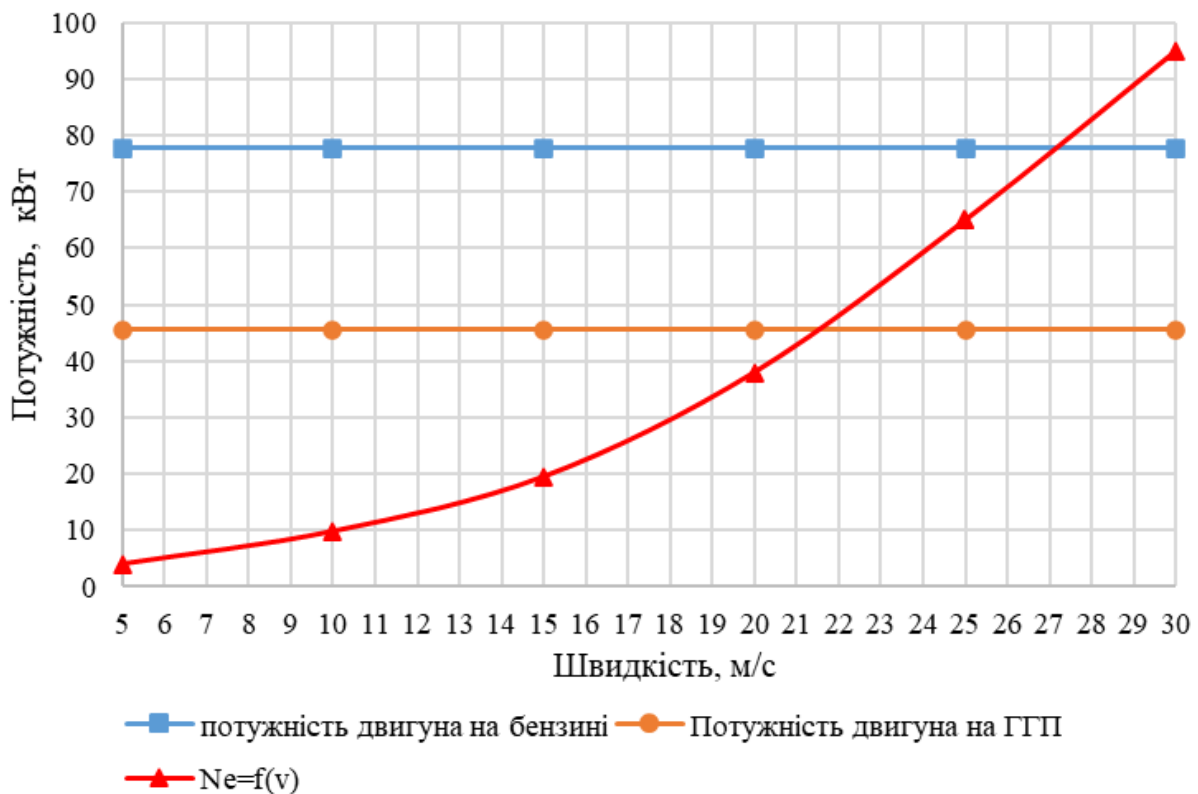


Рисунок 3 – До визначення максимальної швидкості руху автобуса БАЗ – 2215 , що працює на ГПП і бензині

Із цього слідує, що поліпшити тягово-швидкісні властивості автобуса БАЗ – 2215, двигун якого працює на ГПП, модернізацією головної передачі, двигун якого працює на бензині, проблематично. Необхідна нова трансмісія.

Література

1. Бумага О. Д., Горбаха М. М. До визначення передаточних відношень коробки передач автобуса ЛАЗ-695, що працює на газоподібному паливі. *Вісник Національного транспортного університету та Транспортної академії України*. Київ, 2002. Вип. 7. С. 340–344.
2. Сахно В. П., Бумага О. Д. До визначення показників тягово-швидкісних властивостей автобуса ПАЗ-3205, що працює на газоподібному паливі. *Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. Наукові праці КДПУ*. Кременчук: КДПУ, 2003. Вип. 4 (21). С. 86–88.
3. Сахно В. П., Павленко О. В., Горбаха М. М. Аналіз ефективності оптимізації передаточних чисел трансмісії автомобілів КрАЗ за різними критеріями оптимальності. *Вісник Північного наукового центру транспортної академії України*, 2002. №5. С. 73–75.
4. Криворот А. І. Визначення зовнішньої швидкісної характеристики двигуна ЗМЗ-4063 при роботі на генераторному газі. *Сучасні технології на автомобільному транспорті та машинобудуванні: наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції, 15–18 жовтня 2019 р.* Харків: ХНАДУ, 2019. С. 190–193.

Міщенко Ігор Вікторович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Купцова Анастасія Вікторівна, студентка, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ВИПАДКОВОМУ НАВАНТАЖЕННІ

Для великої кількості транспортних засобів характерною особливістю є робота в умовах випадкового кінематичного навантаження, яке викликано як природними причинами, так і причинами штучного походження. Нерівності профілю доріг, наявність певних пошкоджень, віковий вплив на стан доріг, відсутність доріг як таких (наприклад, під час пересування техніки сільськогосподарчого призначення по полях) є джерелом випадкового навантаження, причому ефект дії випадкових навантажень грає істотну, а іноді і визначальну роль. Існуючі компенсаторні механізми, різні демпфери зменшують вказаний вплив, але повністю подолати проблему неможливо. Транспортні засоби відрізняються за призначенням, масогабаритними характеристиками, жорсткістю конструкції, умовами експлуатації як за швидкістю, так і навантаженням. Розуміння випадкового характеру зовнішнього навантаження призводить до необхідності вирішення задачі статистичної динаміки для визначення характеристик напружено-деформованого стану в елементах конструкцій транспортних засобів.