

УДК 62.522:62.387

АВТОМОБІЛІ З ПНЕВМАТИЧНИМ СИЛОВИМ АГРЕГАТОМ

Галецький О.С.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

***Анотація.** Аналізуються сучасний стан, перспективи розвитку та можливі області застосування транспортних засобів, що використовують енергію стисненого повітря. В аналізі висвітлені основні тенденції сучасного розвитку альтернативних силових агрегатів та систем, що дозволяють певним чином підвищити ефективність та економічність роботи існуючих силових агрегатів. Розкрито потенціал та переваги застосування екологічно чистого силового агрегата, що базується на пневматичному приводі. Проведений аналіз показав перспективи розвитку і застосування автомобілів з пневматичним силовим агрегатом. Отримано граничні оцінки потенціалу працездатності пневматичного джерела живлення і пневмомотору. Показана можливість використання рекуперації енергії гальмування для подальшого розгону.*

***Ключові слова:** адаптивний, пневматичний, силовий агрегат, рекуперація.*

Очікуване найближчим часом зниження доступних запасів нафти і екологічні проблеми викликали в останнє десятиліття значне зростання обсягів дослідних і дослідно-конструкторських робіт, спрямованих на істотне зниження витрати споживаного палива традиційних двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), а також розробку нових двигунів і джерел енергії для транспортних засобів, перш за все електричних, що живляться від високоємних акумуляторних батарей або водневих паливних елементів. Побудовано та вже експлуатуються так звані гібридні автомобілі (оснащені ДВЗ і електромотором), які можливо розглядати як перехідний етап до чистого електромобіля паралельно з удосконаленням і зниження вартості електричних акумуляторних батарей. Ці напрямки розвивають практично всі провідні світові виробники автомобілів, а обсяг вкладених в розробки засобів вимірюється мільярдами доларів.

Крім цих напрямків, цілий ряд невеликих інноваційних компаній розвивають інші енергозберігаючі технології для транспортних засобів, пов'язаних з використанням супермаховиків, гідравлічних систем рекуперації енергії гальмування, як в чистому вигляді, так і у вигляді гібридних варіантів. Серед зазначених розробок певний інтерес представляють транспортні засоби, що працюють на стиснутому повітрі.

Розробники повітряного двигуна з компанії MDI підраховали сумарний коефіцієнт корисної дії в ланцюжку "нафтоперегінний завод – автомобіль" для трьох видів палива – бензин / дизель, електрика і стиснуте повітря. Виявилось, що загальний коефіцієнт корисної дії пневматичного силового агрегата становить 20 %, що в два рази перевищує коефіцієнт корисної дії стандартного бензинового / дизельного силового агрегата. В порівнянні з електроприводом пневмопривод в режимах невеликої потужності є більш економічним, при цьому вразі застосування суттєвих потужностей (більше 40 кВт) коефіцієнт корисної дії електроприводи більший лише на 15...20% (рис. 1). Але вартість виготовлення пневматичного силового агрегата в декілька разів менша. Крім того, екологічний баланс виглядає і ще краще, якщо використовувати відновлювальні джерела енергії. [1]

Тим часом, за даними фірми MDI, в одній лише Франції вже зібрано понад 60 тисяч попередніх замовлень на повітряний автомобіль. Побудувати у себе заводи з його виробництва мають намір Австрія, Китай, Єгипет і Куба. Величезний інтерес до новинки виявили влади мексиканської столиці: як відомо, Мехіко є одним з найбільш загазованих мегаполісів світу, тому жителі міста мають намір якомога швидше замінити всі 87 тисяч бензинових і дизельних таксі екологічно чистими французькими автомобілями. Аналітики вважають, що автомобіль на стисненому повітрі, неважливо хто є виробником, цілком може зайняти вільну нішу на ринку подібно електромобілям, які вже розробили або тільки тестують інші виробники.

Актуалізацію пневмоприводу, в якості силової установки, можливо пояснити за рахунок ряду переваг в порівнянні з іншими типами приводів:

- при серійному виготовленні пневматична система виявиться дешевше у виробництві;
- запас енергії в балонах аналогічний запасу енергії в електричних акумуляторах електромобіля;
- час зарядки балонів - кілька хвилин, а час зарядки акумуляторних батарей – 6...8 годин;
- пневмопривод практично не чутливий до зміни температури навколишнього середовища. Так при підвищенні температури до $+50^{\circ}$ запас енергії збільшується на 10% і з подальшим підвищення температури, навколишнього середовища, запас енергії тільки зростає; при зниженні температури до -20° запас енергії пневмоприводу знижується на 10% без будь-яких інших шкідливих впливів на його роботу, в той час, як запас енергії електричних батарей зменшиться в 2 рази. При зниженні температури навколишнього середовища до -50° акумуляторні батареї не працюють без спеціальних систем підігріву, які починають збільшувати витрати енергії батареї, а пневмопривід лише втрачає близько 25% запасу енергії.
- пневмопривод забезпечує значно більший тягово-швидкісний діапазон роботи, ніж тягові електродвигуни.

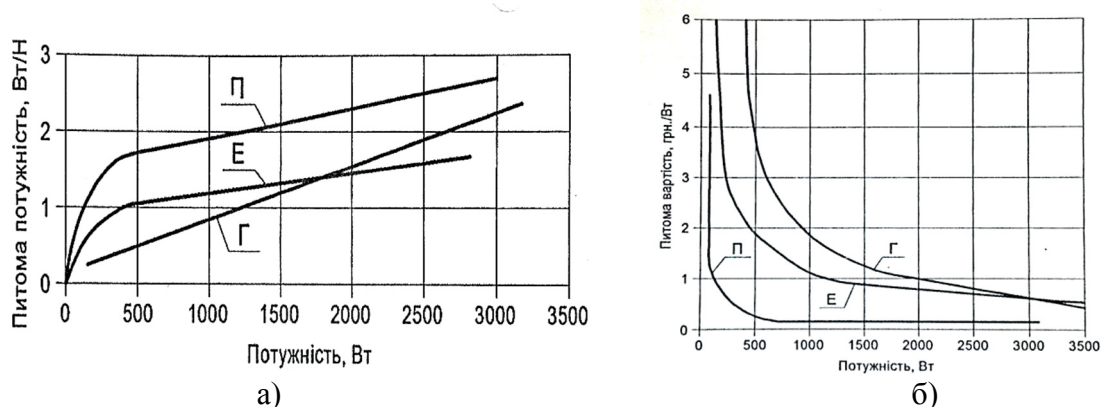


Рис. 1. Питома потужність (а) та питома вартість (б) різних типів приводів в залежності від їх потужності [1]

Але при цьому для підвищення ефективності роботи системи приводу доцільно було б розробити модуль рекуперації пневматичної енергії (енергії стиснутого повітря). Це повинно дозволити реалізувати гальмування або пригальмовування транспортного засобу не використовуючи систему основних механічних гальм, що дає можливість підвищити з одного боку ресурс роботи системи гальм, а з іншого забезпечити вищу економічність роботи системи пневматичних приводів.

Висновки. Аналіз сучасного стану, перспективи розвитку та можливі області застосування транспортних засобів, що використовують енергію стисненого повітря показав перспективність застосування пневматичних двигунів в транспортних засобах. В аналізі висвітлені основні тенденції сучасного розвитку альтернативних силових агрегатів та систем, що дозволяють певним чином підвищити ефективність та економічність роботи існуючих силових агрегатів. Розкрито потенціал та переваги застосування екологічно чистого силового агрегата, що базується на пневматичному приводі. Проведений аналіз показав перспективи розвитку і застосування автомобілів з пневматичним силовим агрегатом. Отримано граничні оцінки потенціалу працездатності пневматичного джерела живлення і пневмомотору. Показана можливість використання рекуперації енергії гальмування для подальшого розгону.

Список літератури

1. Пелевін Л. С., Балака М. М., Аржасв Г. О. Механотронні системи гідропневмоавтоматики. – К. : Аграр Медіа Груп, 2014. – 192 с. – ISBN 978-617-646-239-2.