

Серцем підстанції називають акумуляторну батарею. Тут встановлюються зазвичай 50-100 акумуляторів залежно від величини напруги оперативного струму. Звідси живяться кола управління релейного захисту і котушки управління вимикачів. Акумулятори працюють в режимі постійного підзаряду, тому головний щит підстанції має бути укомплектований зарядно-підзарядним пристроєм, який контролює роботу всієї акумуляторної, тобто як основних, так і додаткових груп елементів.

Акумуляторна батарея повинна забезпечувати роботу найбільш потужного приводу вимикача після півгодинного розряду струмом постійного та аварійного навантажень при відключеному зарядному пристрої, а також роботу пристроїв телемеханіки і зв'язку після двогодинного розряду батареї.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шестеренко В.Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 656 с.
2. Романюк Ю.Ф. Електричні системи та мережі: Навч. посіб. – К.: Знання, (Вища освіта XXI століття), 2007. – 292 с.
3. Правила улаштування електроустановок. – Х.: Видавництво «ІНДУСТРІЯ», 2008. – 424 с.

Пода Вадим Борисович, к.т.н., доцент Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут”,
vadimpoda49@gmail.com, 0951829063

ГІБРИДНА СИЛОВА УСТАНОВКА НА СКРАПЛЕНОМУ ПОВІТРІ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

З початку XXI століття багатьма автомобільними компаніями розгорнуті дослідження і дослідно-конструкторські роботи щодо використання на автомобільному транспорті екологічно чистих пневматичних двигунів (ПД), які працюють на стиснутому повітрі. Найбільших успіхів у практичному вживанні пневмодвигунів для автомобільного транспорту досягла компанія MDI (пневмомобілі Airpod, концепти пневмомобілів Oneflowair, Miniflowair). З використанням напрацювань MDI автоконцерн Tata Motors розробив повноцінний чотириколісний тримісний автомобіль MiniCAT з пневматичною силовою установкою.

Однак надзвичайно низька щільність енергії на одиницю об'єму стиснутого повітря змусила автовиробників звернути більшу увагу на гібридні силові установки «ДВЗ-пневмодвигун», які дозволяють значно підвищити пробіг автомобіля на одній заправці енергоносіями і при цьому досить суттєво знизити шкідливі викиди силової установки. Крім зазначеної компанії MDI розробками таких гібридних силових установок, переважно для легкових автомобілів, займаються французький концерн PSA (гібридний автомобіль

Hybrid Air) [1], американська фірма Scuderi, науковці Каліфорнійського університету за участю фахівців компанії Ford та інші.

Як показує огляд існуючих робіт в цьому напрямі, майже всі такі пневматичні установки для автомобільного транспорту використовують як енергоносії виключно стиснуте, як правило, до 30 МПа повітря. Використання ж скрапленого повітря або азоту, щільність енергії якого майже в 2,4 рази перевищує щільність енергії стиснутого до 30 МПа повітря, дозволяє практично в стільки ж разів збільшити пробіг пневмоавтомобіля при рівних заправних об'ємах енергоносіїв. Однак в напрямі використання скрапленого повітря для пневмосилових установок автотранспортних засобів кількість робіт в світі обмежена тільки дослідницькими роботами в США (університет штату Північний Техас та Вашингтонського університету) і в Україні (ХНАДУ та ФТІНТ НАН України), які проводилися з 2005 р. по 2008 р. [2].

У зв'язку із вищевикладеним, метою дійсної роботи були пошукові дослідження можливостей створення гібридної силової установки «ДВЗ-пневмодвигун» для легкового автомобіля, яка використовує скраплене повітря або скраплений азот, на основі розробки принципової схеми установки і визначення основних параметрів і показників її роботи.

Аналіз циклів пневматичних двигунів показує, що для забезпечення надійної їх роботи і підвищення економічності за питомими витратами робочого повітря температуру його на вході в робочий об'єм двигуна потрібно мати значно більшою за температуру повітря навколишнього середовища (на рівні 400...500 К). Це потребує додаткового джерела теплової енергії, яким в гібридних силових установках «ДВЗ-пневмодвигун» повинен бути двигун внутрішнього згорання, а точніше втратне його тепло. Особливо це стосується установок, що використовують скраплене повітря, і накладає вимоги до установки щодо обов'язкової паралельної роботи обох силових агрегатів на всіх її режимах.

З усіх можливих кінематичних схем установки найбільш доцільною вважається схема з розташуванням обох силових агрегатів в одному передньому моторному відсіку і передача потужності від них на різні ведучі осі, а саме, ДВЗ – через КПП і головну передачу на передню вісь, а ПД – напряму на задню вісь. По-перше, це дозволяє максимально підвищити ефективність використання втратного тепла ДВЗ на підігрів робочого повітря ПД, в тому числі тепла працюючого ДВЗ, що випромінюється ним у моторний відсік, і додатково забезпечує підвищення температури робочого повітря ПД і підігрів циліндрів і масляного піддона ПД. По-друге, дозволяє найбільш ефективно і економічно використовувати можливості кожного з силових агрегатів по передачі крутного моменту на ведучі вісі і забезпечити незалежність їх роботи.

повітря подається до балона 26. Для можливості роботи пневмодвигуна в режимі компресора електронним блоком 13 змінюються його фази газорозподілу, для чого впускний і випускний газорозподільні вали ПД повинні мати механізм зміни фаз газорозподілу.

Проведені розрахунки параметрів і показників робочого процесу ПД і роботи такої гібридної установки в цілому щодо використання її на легковому автомобілі класу А, який рухається зі швидкістю 60 км/год. по горизонтальній дорозі з асфальтовим покриттям, показали, що оптимальним за витратами робочого повітря є розподіл потужностей ДВЗ і ПД 60/40 з потужністю останнього 8,63 кВт і сумарною витратою повітря 309,3 кг/год. [3] В залежності від розташування і об'єму баків скрапленого повітря легковий автомобіль класу А здатен проїхати в такому режимі (без рекуперації енергії гальмування) від 29 до 44 км і знизити витрати палива, в порівнянні з рухом автомобіля тільки на бензиновому двигуні, до 5,2 л (без застосування сучасних електронних систем паливоподачі і газорозподілу) або на 37,8 % на 100 км, а також, зменшити сумарні шкідливі викиди ДВЗ у вигляді CO, CO₂ і NO_x на 9,2 кг або на 35,8 %.

Література

1. [Michael Graham Richard](https://www.treehugger.com/cars/pneumatic-hybrids-inexpensive-gasoline-compressed-air-system-could-reduce-fuel-consumption-by-32.html) Pneumatic Hybrid Engine Simply save gasoline Available at: <https://www.treehugger.com/cars/pneumatic-hybrids-inexpensive-gasoline-compressed-air-system-could-reduce-fuel-consumption-by-32.html>. (accessed 11.02.2009).
2. Бондаренко С. И., Кудрявцев И. Н., Левин А. Я., Левченко Н. М., Муринец-Маркевич Б. Н., Пятак А. И. Разработка криогенной силовой установки для экологически чистого автомобиля. *Вопросы атомной науки и техники. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники*. 2004. № 14. С. 152-157.
3. Нечипорук М. В., Воробйов Ю. А., Пода В. Б. Визначення показників пневмодвигуна для гібридної силової установки міського легкового автомобіля. *Вісник ХНАДУ*. 2019. Вип. 85. С. 83-92.

Русан Ігор Володимирович, к.т.н., професор, Київський національний університет будівництва і архітектури, rusan.iv@knuba.edu.ua, тел.(050)550-00-72
Коротков Євгеній Микитович, аспірант, Київський національний університет будівництва і архітектури, korotkovgenij@gmail.com, тел. (096) 528-65-59

ВПЛИВ НА ҐРУНТ ТА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ НЕГАТИВНИХ ВІДХОДІВ ТА РЕЧОВИН ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

Сьогодні в Україні досить гостро стоять проблеми забруднення довкілля від транспортної інфраструктури. Це вплив автомобільного, залізничного, авіаційного та водного транспорту, а також антропогенний вплив на