Systemy odzyskiwania energii i hamowania regeneracyjnego

W samochodach w pe?ni elektrycznych (BEV = Battery-Electric Vehicles) systemy hamowania z odzyskiem energii wykorzystuj? zasad? rekuperacji. Podczas hamowania energia kinetyczna jest przekszta?cana w energi? elektryczn?. Jest ona tymczasowo magazynowana w akumulatorze, dzi?ki czemu mo?e zosta? ponownie wykorzystana do nap?dzania pojazdu. Rozwi?zania te stosowane s? równie? w pojazdach hybrydowych.

Funkcja

W pojazdach z silnikiem spalinowym podczas hamowania energia ruchu, tzw. energia kinetyczna, jest przekszta?cana w ciep?o. Jest ona zatem tracona podczas hamowania za pomoc? hamulców ko?owych lub przy zdejmowaniu nogi z peda?u gazu w wyniku momentu hamuj?cego silnika. Natomiast w pojazdach z nap?dem elektrycznym i hybrydowym cz??? energii kinetycznej mo?na odzyska? i ponownie wykorzysta?. Zasad? t? okre?la si? mianem „rekuperacji”. Termin ten wywodzi si? od ?aci?skiego s?owa „recuperare” – odzyskiwa? lub odzyskiwa?.

Podczas rekuperacji silnik elektryczny pojazdu hybrydowego lub elektrycznego prze??cza si? podczas hamowania w tryb generatora. Ko?a przekazuj? wówczas energi? kinetyczn? poprzez uk?ad nap?dowy do generatora. Generator obraca si?, podobnie jak dynamo w rowerze, i w ten sposób przekszta?ca cz??? energii kinetycznej w energi? elektryczn?. Jest ona nast?pnie tymczasowo magazynowana w akumulatorze i mo?e zosta? pó?niej ponownie wykorzystana do nap?dzania pojazdu.

W pojazdach hybrydowych energia mo?e by? równie? magazynowana w innych akumulatorach, na przyk?ad w kondensatorze magazynuj?cym/superkondensatorze lub w akumulatorze ko?a zamachowego.

W ten sposób odzysk energii przyczynia si? do zwi?kszenia zasi?gu. W koncepcjach hybrydowych, takich jak mikrohybryda i hybryda ?agodna, akumulator jest ?adowany wy??cznie za pomoc? odzysku energii.

Ponadto w wyniku rekuperacji powstaje moment hamuj?cy, który spowalnia pojazd. W wielu przypadkach moc hamowania generatora wystarcza do odpowiedniego spowolnienia pojazdu w razie potrzeby. Je?li wymagana jest wi?ksza moc hamowania, dodatkowo uruchamiane s? tradycyjne hamulce. Ogólnie rzecz bior?c, podczas hamowania regeneracyjnego hamulce cierne s? wykorzystywane znacznie rzadziej. Oznacza to, ?e zu?ycie tarcz hamulcowych i ok?adzin hamulcowych jest znacznie mniejsze ni? w przypadku tradycyjnych pojazdów bez funkcji odzyskiwania energii. Jednak ze wzgl?du na rzadsze u?ytkowanie hamulce tarczowe s? bardziej podatne na korozj? (rdza

powierzchniowa) i po d?ugim okresie bezczynno?ci mog? straci? si?? hamowania.

Ochrona ?rodowiska

Silniki elektryczne nie powoduj? lokalnych emisji. Dlatego te? s? uwa?ane za bardziej przyjazne dla ?rodowiska w porównaniu z silnikami spalinowymi. Jednak podczas produkcji energii elektrycznej mog? równie? powstawa? substancje szkodliwe. Najlepszy bilans ekologiczny uzyskuje si?, gdy wykorzystuje si? energi? elektryczn? pochodz?c? w 100% ze ?róde? odnawialnych.

W po??czeniu z wysok? sprawno?ci? silników elektrycznych odzysk energii przyczynia si? do zmniejszenia zu?ycia energii przez samochody elektryczne w porównaniu z pojazdami o nap?dzie konwencjonalnym z silnikiem spalinowym.

W pojazdach z nap?dem hybrydowym odzysk energii przyczynia si? do zmniejszenia zu?ycia paliwa i emisji CO?, zw?aszcza w ruchu miejskim, gdzie cz?sto dochodzi do hamowania i przyspieszania.

Podczas hamowania ciernego powstaje py? hamulcowy. Regeneracyjne uk?ady hamulcowe w pojazdach elektrycznych mog? dzi?ki rekuperacji cz??ciowo, a nawet znacznie, zmniejszy? emisj? cz?stek hamulcowych.

Du?? zalet? jest w tym przypadku hamulec b?bnowy: dzi?ki zamkni?tej konstrukcji py? hamulcowy gromadzi si? wewn?trz hamulca b?bnowego. Dzi?ki temu prawie nie powoduje on emisji cz?stek sta?ych.

Bezpiecze?stwo

Podczas rekuperacji wyst?puj? krótkotrwa?e szczytowe obci??enia i wysokie nat??enia pr?du, co powoduje znaczne nagrzewanie si? ogniw akumulatora. Tym wa?niejsze jest zatem efektywniejsze zarz?dzanie temperatur?, które zapewnia odpowiednie ch?odzenie ogniw.

?ród?o: https://www.auto-leksykon.pl/leksykon/bremse/systemy-odzyskiwania-energii-i-hamowania-regeneracyjnego