

Descriere:

Invenția se referă la construcția motoarelor, anume la amortizoarele de zgomot ale motoarelor cu ardere internă.

Sunt bine cunoscute amortizoarele de zgomot ale motoarelor cu ardere internă, ce conțin țeavă de eșapament, ramificată în două porțiuni de țeavă de diferite lungimi, încovoiate în formă de capăt cu fisură pentru ieșirea gazelor [1].

Lungimea unei porțiuni încovoiate ale capătului este mai mare decât a celeilalte, ca urmare amortizarea zgomotului are loc pe baza interferenței undelor. Pentru ameliorarea efectului de amortizare a zgomotului în corpul amortizorului sunt instalate consecutiv 3 capete de țeavă, lucru complicat și incomod.

Este cunoscut, de asemenea, sistemul de punere în funcțiune a motorului cu ardere internă, corpul amortizorului fiind executat în formă de ciclon cilindric, dotat cu racorduri de intrare și ieșire și camere de rezonanță, duză Laval fixată coaxial față de corp și unită cu racordul de ieșire, ecran perforat cilindric fixat coaxial în corp, formând, astfel, un spațiu circular, pereți despărțitori transversali, elemente termoelectrice ce formează generatorul termoelectric, radiatoare cu suduri reci și fierbinți, fixate respectiv în afara și în interiorul corpului, elementele de sudură fierbinte ale termoelementelor fiind unite cu un ecran perforat cu ajutorul unei legături termotransmisibile. Racordul de ieșire și exteriorul corpului sunt înzestrate cu garnituri de izolare termică, iar camerele de rezonanță sunt formate de ecranul perforat, pereții despărțitori transversali și radiatoarele cu suduri fierbinți [2].

Acestui sistem îi sunt caracteristice următoarele imperfecțiuni: sudurile fierbinți ale elementelor termice se află în zona gazelor ce se dilată, ceea ce scade temperatura sudurilor fierbinți și diminuează eficacitatea termoelectrogeneratorului; în plus sudurile fierbinți sunt unite cu ecranul perforat prin legătura termotransmisibilă, ceea ce reprezintă o rezistență termică suplimentară. Deoarece termoelectrogeneratorul este conectat paralel cu bateria de acumuloare fără releu de curent invers sau diodă inversă, la staționarea motorului cu ardere internă, când termoelectrogeneratorul nu funcționează, bateria de acumuloare se descarcă în termoelectrogenerator.

Problema invenției: sporirea eficacității sistemului, îmbunătățirea utilizării căldurii și prevenirea descărcării bateriei de acumuloare în termoelectrogenerator.

Acest scop se realizează prin faptul că gazele ce se formează se evacuează în țeava de vârtejuri (țeava J. Ranc) [3], o parte a gazelor de ieșire se răcesc și ajung în difuzorul de dilatare, rotindu-se în difuzor într-o direcție în procesul dilatării înainte de eliminarea în atmosferă. Cealaltă parte a gazelor de ieșire se încălzește și se deplasează în țeava inelară ce se lărgește, o latură a căreia constituie radiatorul sudurilor fierbinți ale elementelor termice ale termoelectrogeneratorului, în acest caz fluxul de gaze fierbinți se rotește înainte de eliminarea în atmosferă în direcție inversă. Sudurile reci ale elementelor termice ale termoelectrogeneratorului se lipesc de radiatorul cu suduri din duza inelară Laval. Termoelectrogeneratorul se conectează paralel cu bateria de acumuloare prin dioda inversă.

Secțiunea transversală a sistemului de punere în funcțiune a motorului cu ardere internă este reprezentată în fig. 1. Schema conectării elementelor termice ale termoelectrogeneratorului, bateriei de acumuloare, diodei inverse și sarcinii este prezentată în fig. 2.

Sistemul de punere în funcțiune a motorului cu ardere internă constă din țeava 1, prin care gazele de evacuare ajung în țeava de vârtejuri 2, se împart în două fluxuri cu conținut de căldură diferit [3]. Unul din fluxuri, "rece" 3, trece prin orificiul de pe axa diafragmei țevii de vârtejuri 2 și ajunge în țeava de eșapament centrală 4. În țeava 4 se află ghidajele 5, care sunt amplasate la jumătatea diametrului țevii de eșapament 4. Înainte de eliminarea în atmosferă fluxul "rece" se rotește și se dilată întrucâtva. Celălalt flux, "încălzit" 6 sau "cald", trece în țeava de eșapament inelară 7. El se rotește în direcție contrară cu ajutorul ghidajelor elicoidale cu fisuri 8, ce formează camere de rezonanță, și se dilată. Conul de reglaj 9 modifică consumul și temperatura ambelor fluxuri de gaze. Dispozitivul de acționare 10 reglează poziția conului de reglaj 9 și lărgimea orificiului inelar. Pe diametrul mai mare al țevii de eșapament 7 se află nervurile 11 ale radiatoarelor sudurilor fierbinți ale elementelor termice 12 ale termoelectrogeneratorului, la care ele sunt racordate [4-8]. Pe de altă parte, sudurile reci ale elementelor termice 12 sunt racordate la radiatoarele sudurilor reci, nervurile căroră 13, în motoarele cu ardere internă în mișcare, se răcesc cu fluxul de aer 14, ce se formează în duza Laval 15. Duza Laval 15 servește și în calitate de corp exterior și cuprinde sistemul de punere în funcțiune a motorului cu ardere internă. În motoarele cu ardere internă ce staționează nervurile 13 ale radiatoarelor sudurilor reci sunt supuse unei răciri lichide, de exemplu, cu apă. Eliminarea aerului (sau lichidului) pentru răcire se efectuează prin spațiul inelar 16, format între duza Laval (corpul) 15 și radiatoarele sudurilor reci ale elementelor termice 13.

În fig. 2 este prezentată schema electrică de conectare a elementelor termice 12 asamblate din elementele termice negative 17 și pozitive 18 ale termoelectrogeneratorului 19. Pentru a obține tensiunea necesară unele elemente termice sunt racordate între ele în serie în ramificația de elemente termice 12. Pentru a obține curentul necesar unele ramificații de elemente termice 12 sunt racordate între ele paralel, formând termoelectrogeneratorul 19. Paralel cu termoelectrogeneratorul 19 se conectează bateria de acumuloare 20, unde termoelectrogeneratorul cedează energia electrică generată, încărcând bateria de acumuloare. Între termoelectrogeneratorul 19 și bateria de acumuloare 20 este conectată dioda inversă 21.

Modul de funcționare a sistemului de punere în funcțiune a motorului cu ardere internă: gazele de evacuare din țeava de eșapament 1 ajung în țeava de vârtejuri 2, unde fluxul de gaze se rotește, se dilată și se împarte în două fluxuri, unul din ele, cel "rece" 3, prin orificiul de pe axa diafragmei țevii de vârtejuri trece în țeava centrală de eșapament 4, se dilată și se rotește într-o direcție cu ajutorul ghidajelor elicoidale 5, la mijlocul diametrului țevii centrale de eșapament 4. Celălalt flux de gaze, "cald" 6, ajunge în țeava inelară de eșapament 7, se rotește în direcție inversă cu ajutorul ghidajelor elicoidale cu fisuri 8, ce formează camerele de rezonanță. Fluxul se dilată. Conul de reglaj modifică consumul și temperatura ambelor fluxuri de gaze. Poziția conului de reglaj 9, lărgimea fisurii lui inelare se stabilesc cu ajutorul dispozitivului de acționare 10. Pe diametrul mai mare al țevii inelare de eșapament 7 se află nervurile 11 ale radiatoarelor cu suduri fierbinți ale elementelor termice ale ramificațiilor 12, la care ele sunt racordate. Pe de altă parte, sudurile reci ale elementelor termice ale ramificațiilor 12 contactează cu radiatoarele sudurilor reci 13, nervurile căroră în motoarele cu ardere internă în mișcare se răcesc cu fluxul de aer 14, format de duza inelară Laval 15 și servește concomitent în calitate de corp, cuprinzând sistemul de punere în funcțiune a motorului. La motoarele cu ardere internă navale nervurile radiatoarelor cu suduri reci 13 sunt supuse unei răciri lichide, de exemplu, cu apă dulce sau de mare. La motoarele cu ardere internă în staționare nervurile radiatoarelor cu suduri reci 13 dispun de sistem de răcire cu lichid (de exemplu, cu apă). Ieșirea aerului de răcire se efectuează prin spațiul inelar 16, format între duza inelară Laval (corp) 15 și radiatoarele 13 cu suduri reci ale elementelor termice ale ramificațiilor 12. Deoarece fluxurile se rotește în direcții diferite, la ieșire ele "se sting" reciproc. Cu ajutorul țevii de vârtejuri 2 gazele de evacuare care în țeava de admisie 1 au temperatura de cca 540°C...630°C, se împart în două fluxuri de gaze. Un flux își reduce conținutul de căldură și devine "rece", iar al

doilea își mărește volumul de căldură și devine "cald", fiind utilizat pentru încălzirea sudurilor fierbinți ale elementelor termice ale ramificațiilor 12 ale termoelectrogeneratorului, ceea ce sporește randamentul convenției energiei termice în energie electrică. Sudurile reci ale elementelor termice se răcesc cu fluxul de aer (sau cu lichid) pe vapoare și la instalațiile fixe. Cu cât este mai mare diferența de temperatură între sudurile elementelor termice ale ramificațiilor 12, cu atât este mai mare forța electromotoare, tensiunea termoelectrogeneratorului și puterea lui. Pentru a obține tensiunea necesară unele elemente termice sunt conectate între ele în serie în ramificația de elemente termice 12. Pentru a obține curentul și puterea necesară unele ramificații sunt conectate între ele în paralel, formând termoelectrogeneratorul 19, care se conectează în paralel cu bateria de acumuloare 20. Dioda inversă 21 este necesară pentru a exclude descărcarea bateriei de acumuloare 20 în termoelectrogeneratorul 19, când motorul cu ardere internă nu funcționează sau forța electromotoare a termoelectrogeneratorului este mai mică decât cea a bateriei de acumuloare.

Când motorul cu ardere internă funcționează, termoelectrogeneratorul cedează energia electrică generată bateriei de acumuloare, încărcând bateria.

Drept argumentare a puterii electrice a termoelectrogeneratorului servesc următoarele considerente [4-8]. Motorul cu ardere internă al automobilului VAZ-21013, de exemplu, are puterea de debit de 62 CP sau 45,6 kWt. Numai 20-35% din combustibil ce a ars în cilindrii motorului se transformă în lucru mecanic, restul energiei este aruncat în țeava de eșapament și se cheltuiește pentru a învinge forța de fricțiune. Considerând randamentul de 30%, vom obține puterea care se elimină la arderea combustibilului $45,6/0,3 = 152$ kWt. Să presupunem că vom utiliza jumătate din această putere ce se degajă la arderea combustibilului, vom obține $152/2 = 76$ kWt. Luând randamentul termoelectrogeneratorului de 1%, vom obține puterea electrică posibilă de $76 \times 0,01 = 0,76$ Wt sau 760 Wt, aceasta e aproape un cal-putere.

Generatorul automobilului VAZ-21013 de tipul G-221 este calculat pentru un curent maxim de 42 A pentru limita tensiunii de încărcare a bateriei de acumuloare de 14,3 V, determinată de reglarea releului regulatorului de tensiune. Puterea maximă dezvoltată de generatorul de tipul G-221 va fi de $42 \times 41,3 = 601$ wT.

Astfel, puterea dezvoltată de termoelectrogeneratorul 760 wT este mai mare decât puterea maximă a generatorului G-221, care utilizează puterea mecanică de debit a arborelui motorului cu ardere internă.

La termoelectrogenerator pot fi utilizate elementele termice cu constantele: ZnSb – 240...260 μ V/°C; ZnSb – CoSb – 360 μ V/°C; ZnSb – PbTe – 390 μ V/°C; Bi₂Te₃ (p-tip) – BiTe(n-tip) – 470 μ V/°C etc.

Randamentul maxim al termoelectrogeneratorului este de 3,5...4%. Temperatura maximă a sudurilor fierbinți ale termoelementelor este de 500°C, a sudurilor reci – de 100°C. Diferența de temperatură între extremitățile elementelor termice: $\Delta t = 500 - 100 = 400$ °C.

Numărul de elemente termice, conectate în serie în aceeași ramificație (termoelectrogeneratorul funcționează în regim de putere maximă) (se interzice conectarea fără bateria de acumuloare!) este de 300 elemente (pentru elementele termice cu constantele ZnSb).