

SUBARU BOXER DIESEL: Caracteristici

Primul motor diesel orizontal opus la nivel mondial, pentru autoturisme

Tehnologia motorului boxer orizontal opus perfecționată permanent de către Subaru și tehnologia aspirației forțate dezvoltată pentru Campionatul mondial de raliuri al FIA, au fost transpuse pe noul motor diesel pentru a se realiza primul motor diesel orizontal opus la nivel mondial pentru autoturisme, ce dispune de performanțe rutiere și performanțe în materie de protecția mediului înconjurător.

Motor ușor, compact și robust

Distanța dintre axele cilindrilor a fost redusă, iar liniile de cilindri din stânga și din dreapta, care susțin arborele cotit, prezintă o construcție de înaltă rezistență, ce a permis utilizarea unui bloc motor din aliaj de aluminiu, cu reducerea masei motorului. A rezultat un motor diesel ușor, lider pe segmentul motoarelor de 2,0 litri.

Vibrații și nivel de zgomot reduse

Deplasarea în sens opus a pistoanelor în plan orizontal determină practic anularea vibrațiilor armonice secundare (vibrațiile cu frecvență egală cu dublul turației motorului) cu care oamenii nu se simt deloc confortabil. Dispunerea pistoanelor duce la minimizarea vibrațiilor, ceea ce face ca utilizarea unui arbore de echilibrare, prezent frecvent pe motoarele clasice în linie sau în V, să nu mai fie necesară. Arborele cotit este scurt și robust, minimizând zgomotul vibratoriu caracteristic motoarelor diesel clasice.

Răspuns prompt al motorului

Echilibrarea de excepție a motorului orizontal opus determină existența unor forțe inerțiale și de frecare reduse în mișcarea de rotație a arborelui cotit. Rezultă un răspuns de excepție al accelerației.

Performanțe de excepție în protecția mediului înconjurător

Motorul dispune de cuplul puternic caracteristic motoarelor diesel, în condițiile conformării la normele europene EURO 4. Construcția motorului conduce de asemenea la cea mai eficientă utilizare a combustibilului dintre toate autoturismele din segmentul 4WD.

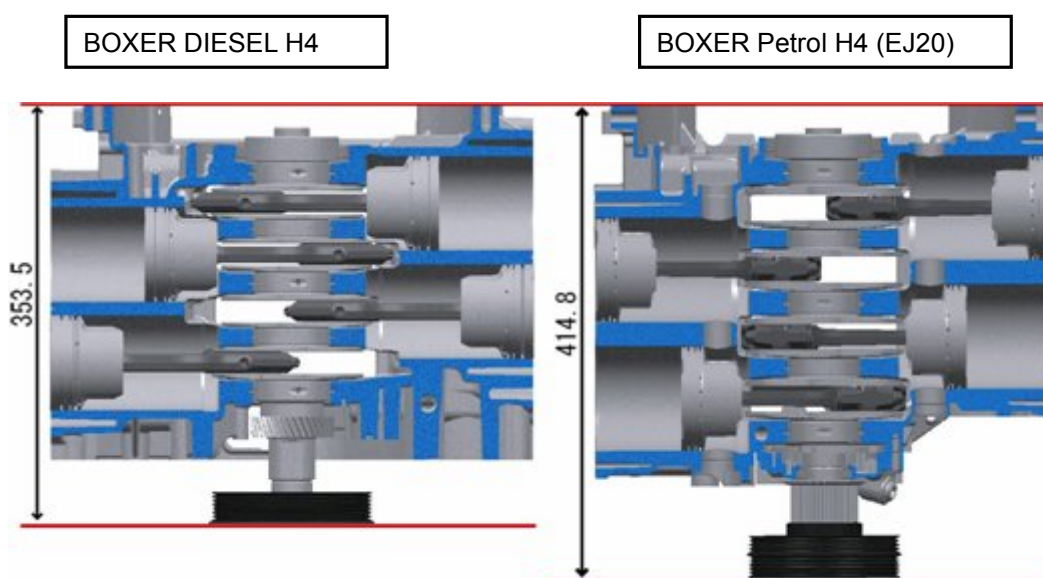


SUBARU BOXER DIESEL: Mecanisme

1. Blocul motor

Blocul motor

S-a utilizat un bloc motor din aliaj de aluminiu pentru maximizarea potențialului de robustețe a dispunerii motorului orizontal opus. Pentru asigurarea unei combustii diesel ideale, cursa pistonului a fost majorată cu 11 mm, în timp ce alezajul a fost redus cu 6 mm comparativ cu motorul pe benzină. Subaru a realizat o dispunere cu o cursă mai mare fără majorarea lățimii totale a motorului. În plus, distanța dintre axele cilindrilor a fost redusă la 98,4mm, adică aceeași cu cea valabilă pentru motorul Subaru pe benzină tip boxer în 6 cilindri (EZ30), în timp ce la motorul Subaru pe benzină tip boxer în 4 cilindri (EJ20) aceasta este de 113,0 mm. Aceasta a dus la o reducere cu 61,3 mm a lungimii blocului motor, rezultând o construcție și mai compactă.



Specificații preliminare

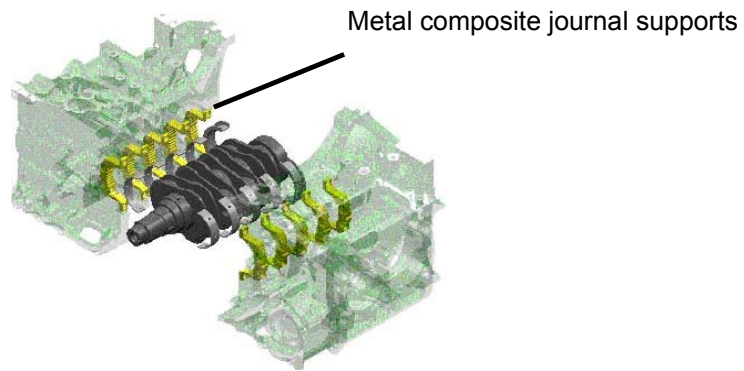
	BOXER DIESEL	EJ20	EZ30
Tip motor	Motor diesel orizontal opus în 4 cilindri	Motor pe benzină orizontal opus în 4 cilindri	Motor pe benzină orizontal opus în 6 cilindri
Capacitatea cilindrică	1,998	1,994	2,999
Alezajul x cursa mm	86.0×86.0	92.0×75.0	89.2×80.0
Distanța dintre axele cilindrilor mm	98.4	113	98.4
Lungimea motorului mm	353.5	414.8	438.4

Carcasa semi-închisă

Construcția blocului motor utilizează o carcasă semi-închisă, ce și-a dovedit durabilitatea în cazul modelelor pe benzină supraalimentate. Aceasta crește rigiditatea în zonele de contact cu garnitura de chiulasă.

Lagărele de alunecare sinterizate realizate din fontă:

Toate cele 5 lagăre principale (lagăre de alunecare) ale blocului motor sunt realizate din fontă și sunt sinterizate în blocul motor din aluminiu, rezultând un nivel superior de silențiozitate datorită robusteții și a coeficientului de dilatație termică similar cu cel al arborelui cotit.

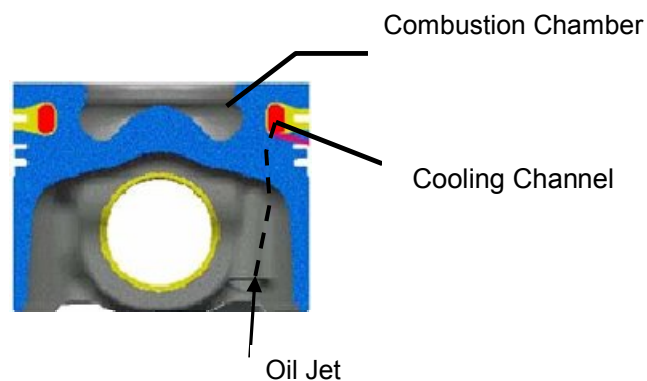


Canalele suplimentare pentru răcire

Între alezajele cilindrilor sunt prevăzute orificii suplimentare de răcire care au rol de canale pentru răcirea cu apă, îmbunătățindu-se astfel calitatea răcirii.

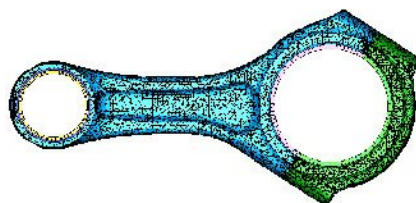
Pistoanele

S-au utilizat materiale de înaltă rezistență, care să facă față presiunilor înalte la care lucrează motoarele diesel. În pistoane s-au prevăzut canalele de răcire, uleiul de motor fiind pulverizat pe spatele pistonului prin intermediul unor jeturi de ulei, ceea ce îmbunătățește răcirea pistonului.



Bielele

Capătul mare al bielei prezintă un profil asimetric, ceea ce mărește precizia asamblării și a concentricității suprafeței de contact cu manetonul, reducându-se frecarea. Aceasta contribuie de asemenea la minimizarea traiectoriilor în cursul rotației, permițând o cursă mai mare a pistonului în interiorul blocului de cilindri compact.



Arborele cotit

Arborii cotați de înaltă rezistență au fost supuși unor tratamente termice pentru a face față presiunilor ridicate la care lucrează motoarele diesel. Dispunerea superioară a motorului orizontal opus conduce la obținerea unor mase mai reduse decât în cazul dispunerii în linie a unui motor cu caracteristici similare.

2. Sistemul de supape/ sistemul de admisie și de evacuare

Chiulasa

S-au utilizat chiulase de înaltă rezistență, care să facă față presiunilor ridicate din timpul combustiei.

Culbutorii: s-au utilizat culbutori compacti și tacheți cu coeficienți reduși de frecare în combinație cu un sistem cu doi arbori cu came (DOHC).

Sistemul de supape

Diametrul supapelor de admisie a fost optimizat pentru îmbunătățirea aspirației și a coeficienților de turbionare, rezultând o creștere a eficienței combustiei.

Orificiile de admisie

Orificiile de admisie: combinația dintre sistemul cu cameră turbionară de combustie și diametrul optimizat al supapei de admisie conduce la amplificarea procesului de turbionare.

Sistemul de distribuție

S-a utilizat un sistem cu lanț de înaltă durabilitate pentru antrenarea arborilor cu came în vederea gestionării variațiilor cuplului caracteristice motoarelor diesel.

3. Sistemul common-rail

S-a utilizat un sistem de alimentare common-rail pentru asigurarea unor performanțe superioare. Combustibilul este presurizat la 180 MPa înainte de a fi trimis în rampa comună.

Injectoarele electromagnetice

S-au utilizat injectoare cu o construcție specială. Lungimea totală redusă a injectoarelor a contribuit la menținerea unei lățimi totale a motorului similară cu cea a motorului clasic pe benzină, în ciuda cursei mai mari a pistonului.

4. Turbocompresorul

S-a utilizat un turbocompresor cu palete variabile de construcție specială pentru a se amplifica performanțele supraalimentării pe toată gama de turații a motorului. Turbocompresorul respectiv a fost amplasat sub motor, fiind instalat direct pe catalizator pentru a se îmbunătăți nivelul de protecție al mediului înconjurător. Reacția acestuia s-a îmbunătățit, contribuindu-se totodată la coborârea centrului de greutate.

5. Sistemul de evacuare

Sistemul de evacuare a fost acordat special pentru utilizarea pe un motor diesel.

6. Sistemul de control al emisiilor de noxe

Sistemul de control al emisiilor de noxe utilizează în principal convertoare catalitice oxidante, un filtru de particule diesel (DPF) și un sistem de recirculare a gazelor de eșapament (EGR). Sistemul de purificare a gazelor de eșapament a fost amplasat sub motor, împreună cu turbocompresorul. Sistemul asigură performanțe superioare de purificare a gazelor de eșapament, fără a afecta poziția coborâtă a centrului de greutate obținută prin combinarea

motorului orizontal opus Subaru cu sistemul Symmetrical AWD. Acesta este conform cu normele europene EURO 4.

Convertorul Catalitic

Convertorul catalitic oxidant a fost amplasat sub motor, împreună cu turbocompresorul. Catalizatorul transformă combustibilul nears în apă și dioxid de carbon. Acesta a fost realizat în construcție suficient de compactă încât să poată fi activat în scurt timp de la pornirea motorului. Dacă temperatura crește, în anumite condiții de conducere, la 300 °C, catalizatorul oxidant generează NO₂, ce asigură oxidarea particulelor de funingine acumulate în DPF.

Filtrul de particule diesel (DPF)

Particulele de funingine sunt acumulate eficient cu ajutorul filtrelor de carbon din interiorul DPF. Dacă temperatura crește, în anumite condiții de conducere, la 600 °C, particulele colectate sunt arse și eliminate prin țeava de eșapament.

Sistemul de recirculare a gazelor de eșapament (EGR)

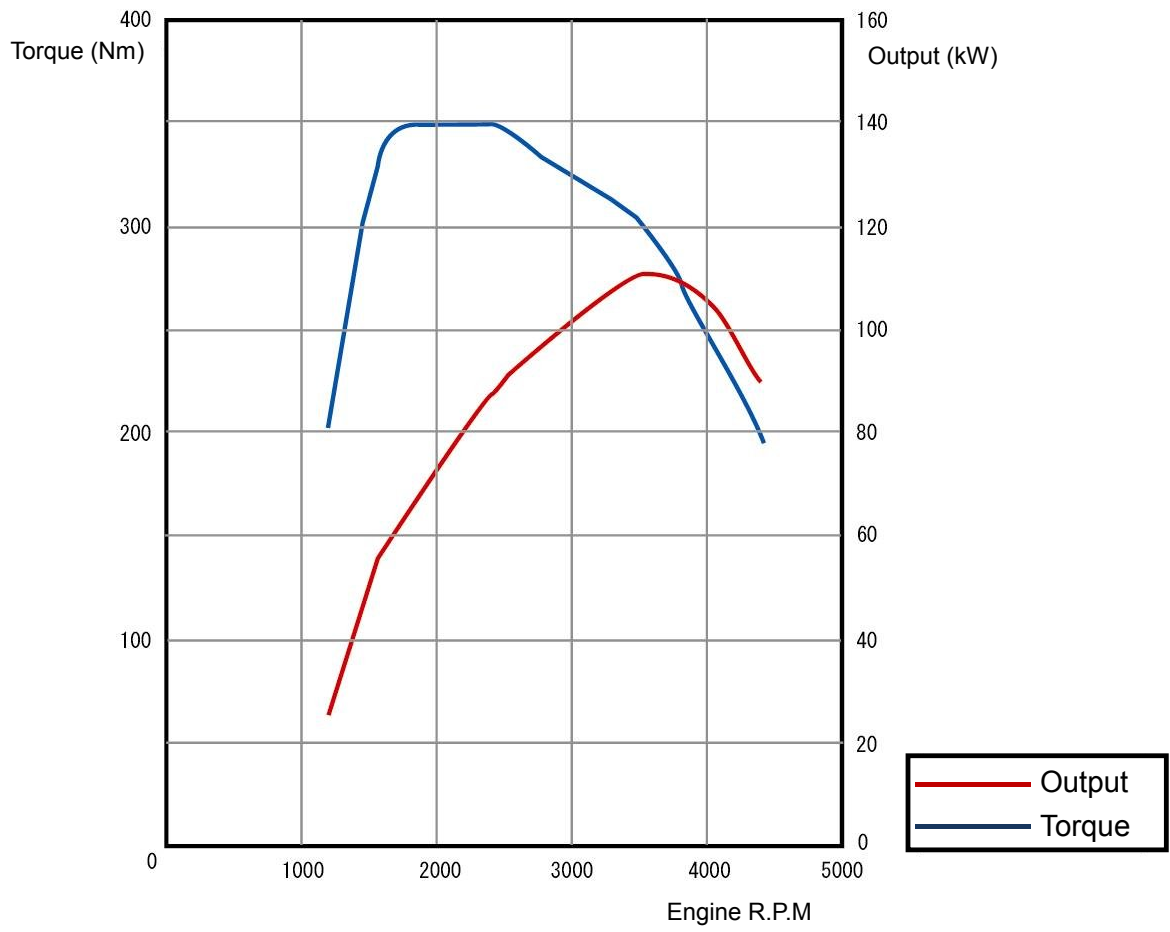
S-a utilizat un sistem EGR în vederea conformării la normele europene EURO 4 referitoare la noxe. Gazele de eșapament răcite sunt reintroduse în camera de combustie pentru a se coborî temperatura de combustie și a se reduce emisiile de NO_x.

7. Sistemul de susținere al motorului

S-a utilizat un sistem de susținere hidraulic pentru instalarea motorului în vederea reducerii nivelului vibrațiilor și a creșterii manevrabilității autovehiculului.

Specificații preliminare principale ale motorului

		BOXER DIESEL	EJ20 (pe benzină)	EZ30 (pe benzină)
Capacitatea cilindrică	cc	1,998	1,994	2,999
Puterea maximă	kW(PS)/rpm	110(150)/3,600	110(150)/6,000	180(245)/6,600
Cuplul maxim	Nm(kgfm)/rpm	350(35.7)/1,800	196(20.0)/3200	297(30.3)/4.200
Emisiile de CO ₂	(g/km)	148 (Sedan)	209 (Sedan MT)	243 (sedan MT)
Raportul de compresie		16.3	10.2	10.7
Alezajul x cursa	mm	86.0×86.0	92.0×75.0	89.2×80.0
Distanța dintre axele cilindrilor	mm	98.4	113	98.4
Decalajul dintre cilindri	mm	46.8	54.5	46.8
Înălțimea blocului de chiulasă	mm	220	201	202
Diametrul lagărului palier	mm	Φ67	Φ60	Φ64
Diametrul manetonului	mm	Φ55	Φ52	Φ50
Lungimea utilă a bielei	mm	134	130.5	131.7
Diametrul bolțului pistonului	mm	Φ31	Φ23	Φ22
Înălțimea de compresie	mm	43.0	33.5	30.0
Sistemul de injecție a combustibilului		Tip common-rail	MPI	MPI
Turbocompresorul		Turbocompresor cu palete variabile	-	-
Tipul EGR		Răcit cu apă	-	-
Filtrul de particule diesel		Tip deschis	-	-
Lungimea motorului	mm	353.5	414.8	438.4



Subaru Legacy/ Outback echipat cu MOTOR BOXER DIESEL

1. Caracteristici

Niveluri ale confortului, sportivității și silențiozitate neobișnuite pentru un motor diesel, cu asigurarea unor performanțe rutiere și în materie de protecția mediului înconjurător de excepție

Combinarea motorului SUBARU BOXER DIESEL cu sistemul de tracțiune Symmetrical AWD face ca modelele Legacy/ Outback să dispună de următoarele performanțe de excepție.

Plăcerea conducerii

Stabilitate în conducere superioară: echilibrarea superioară a maselor, centrul de greutate coborât și manevrabilitatea excepțională asigurate de sistemul Symmetrical AWD și de motorul diesel ușor și compact orizontal opus. Prin poziționarea centrului de greutate al transmisiei și sistemului de tracțiune AWD între cele două punți, se obține o manevrabilitate de excepție, ce permite conducătorului auto să controleze autoturismul după cum dorește.

Sportivitatea motorului diesel

Răspunsul de excepție al accelerației: răspunsul de excepție al accelerației motorului BOXER DIESEL face ca acesta să fie o opțiune sportivă aflată cu mult înaintea concurenței de pe piața autovehiculelor cu motorizare diesel.

Protecția mediului înconjurător și economicitatea

Eficiența energetică superioară: minimizarea pierderilor prin frecare la nivelul motorului, transmisiei și sistemului AWD a permis îmbunătățirea eficienței consumului energetic.

Reducerea emisiilor de CO₂: eficiența sporită a consumului energetic face din motorul boxer diesel cel mai puțin nociv motor pentru mediul înconjurător, de pe piața autoturismelor din segmentul AWD. Motorul BOXER DIESEL se conformează normelor europene EURO 4.

Nivelurile de confort și silențiozitate

Reducerea semnificativă a vibrațiilor și a zgomotului: vibrațiile reduse datorită dispunerii motorului orizontal opus și echipamentele de reducere a vibrațiilor prezente în habitacul fac ca vibrațiile și zgomotul prezente în mod normal la autoturismele cu motorizare diesel să fie drastic reduse.

Facilitarea conversațiilor la deplasarea pe autostradă: nivelurile scăzute ale zgomotului asigură o comunicare liberă între ocupanții autovehiculului, chiar și la viteze de 200 km/h.

Servodirecția asistată electronic pentru performanțe rutiere și în materie de protecția mediului înconjurător: Legacy dispune de un sistem de servodirecție asistată electronic pentru îmbunătățirea eficienței energetice. Sistemul a fost proiectat cu meticulozitate în vederea îmbunătățirii plăcerii conducerii și a reducerii zgomotului la nivelul habitaculului.

2. Transmisia

Transmisia manuală în 5 trepte de viteze specială pentru motorul BOXER DIESEL

A fost proiectată o transmisie manuală în 5 trepte de viteze specială pentru motorul BOXER DIESEL. Raporturile de transmisie au fost ușor modificate pentru a răspunde caracteristicilor motorului diesel, fiind totodată îmbunătățită senzația la schimbarea vitezelor.

Volanta și ambreiajul de construcție specială

Volanta tip dual mass și caracteristica de preluare a șocurilor ambreiajului au fost adaptate special pentru motorul diesel, reducându-se zgomotele care produc disconfort la turații reduse ale motorului.

Raporturile de transmisie speciale

Raporturile de transmisie au fost optimizate pentru limita redusă a turației și cuplul ridicat disponibil în toată gama de turații a motorului diesel, acoperind atât conducerea în regim urban, cât și conducerea la mare viteză pe autostradă. Prin limitarea turației motorului în cursul conducerii la mare viteză, (turația motorului este de circa 3.000 rpm la deplasarea cu 150 km/h), s-au obținut niveluri excepționale de silențiozitate.

		Treapta 1-a	Treapta a 2-a	Treapta a 3-a	Treapta a 4-a	Treapta a 5-a	Turația	FINAL
G	Sedan/ wagon	3.454	2.062	1.448	1.088	0.825	3.333	4.111
	Outback	↑	↑	↑	↑	↑	↑	3.900
D	Sedan/ wagon	↑	1.750	1.096	0.785	0.634	↑	3.700
	Outback	↑	↑	↑	↑	↑	↑	3.900

* G = autovehicule pe benzină, D = autovehicule pe motorină

3. Șasiul și caroseria

În paralel cu dezvoltarea unui motor diesel de înaltă calitate ce prezintă niveluri de zgomot și vibrații incredibil de reduse comparativ cu alte motoare diesel, Subaru a continuat să dezvolte calitatea șasiului și a caroseriei pentru a se obține o calitate a călătoriei similară celei asigurate de modelele pe benzină.

În acest scop, s-au adăugat și alte materiale fonoabsorbante la nivelul întregului autovehicul. Vibrațiile și zgomotul au fost limitate și la nivelul grupului de propulsie în scopul atingerii unor niveluri de silențiozitate similare celor existente în cazul autovehiculelor pe benzină. Nivelurile de excepție ale silențiozității asigură o comunicare liberă între ocupanții autovehiculului chiar și la viteze de 200 km/h. A fost proiectat special un nou sistem de servodirecție asistată electronic pentru îmbunătățirea eficienței energetice și a plăcerii de a conduce. Alte componente, în special suspensia față și frânele, au fost ușor modificate pentru a se îmbunătăți manevrabilitatea și nivelul de silențiozitate.

Reducerea vibrațiilor și silențiozitatea

Contraaripile reproiectate au fost prevăzute cu material insonorizant. Scutul inferior a fost mărit pentru a proteja și transmisia, iar podeaua a fost modificată în zona tobei de eșapament pentru a se utiliza materiale insonorizante în dublu strat. Panoul capotei este acum prevăzut cu material insonorizant pentru îmbunătățirea protecției împotriva zgomotelor de înaltă frecvență emise de motor. Grosimea podelei a fost mărită pentru îmbunătățirea nivelului de silențiozitate a habitaculului.

Servodirecția asistată

S-a utilizat un sistem de servodirecție asistată tip pinion pentru îmbunătățirea eficienței energetice.

Caseta de direcție este fixată de traversă în patru puncte prin intermediul unor bucle oscilante, limitându-se nivelul vibrațiilor transmise și sporindu-se rigiditatea. Servodirecția a fost ușor modificată pentru a se îmbunătăți manevrabilitatea pe toată gama de turații a motorului în vederea sporirii performanțelor rutiere și în materie de protecția mediului înconjurător oferite de Legacy și Outback.

Reglarea specială a suspensiilor

Suspensia față a parcurs un proces special de reglare pentru adaptare la modificarea sarcinilor pe puntea față în urma instalării motorului diesel și a servodirecției asistate electronic. Aceasta a

dus la îmbunătățirea stabilității și la un răspuns mai bun la schimbarea direcției.

Punțile

Dimensiunea articulațiilor externe ale axelor planetare frontale (articulațiile de turație constantă) a fost mărită pentru a face față cuplului mai mare al motorului diesel. Diametrul axului a fost optimizat pentru reducerea vibrațiilor și îmbunătățirea nivelului de silențiozitate a autovehiculului atunci când se conduce la turații reduse într-o treaptă superioară de viteze.

Sistemul de frânare

Datorită sarcinilor suplimentare de pe puntea față, frânele față au fost îmbunătățite prin adoptarea unor discuri de frână de 16" în vederea creșterii performanțelor de frânare. Performanțele dispozitivului servo al sistemului de frânare au fost de asemenea optimizate pentru a se asigura frânarea în siguranță, indiferent de viteză și a spori senzația de frânare.

4. Echipamentele de protecție

- Sistemele airbag SRS frontal și lateral sunt în dotarea standard.
- Sistemul airbag SRS cortină.
- Sistemul de control al dinamicii autovehiculului.

5. Alte articole și dotări opționale exclusiviste

- S-a utilizat un schimbător de viteze cu manșon și mâner special proiectate pentru motorul diesel. Acestea conferă habitaculului un aspect sportiv și, în același timp, exclusivist.
- Maneta schimbătorului de viteze a fost scurtată cu 10 mm comparativ cu cea a modelelor pe benzină pentru a se îmbunătăți senzația generală la schimbarea vitezelor, rezultând o manevrabilitate superioară.
- Materialul și textura tapițeriei scaunelor sunt disponibile exclusiv pentru modelul diesel, pentru a se conferi acestuia un aspect unic.
- A fost dezvoltat un sistem de aer condiționat special, ce asigură încălzirea rapidă imediat după pornirea motorului, respectiv în zonele cu climat extrem de rece.
- Pachetul de iarnă include dispozitive de încălzire pentru scaune și dispozitiv de degivrare pentru parbriz, în dotarea standard.
- Sistemul Keyless Access și Butonul de Pornire au fost încorporate pentru a oferi aceleași facilități ca la modelele pe benzină.
- Protecția superioară a motorului și decorațiile spate au fost special concepute pentru autovehiculele cu motorizare diesel.