

Technika pod lupou

Fanouškům Subaru, kteří chtějí podrobněji poznat funkci některých skvělých technických prvků nejlepších světových čtyřkolek, jsme připravili následující popis práce viskózní spojky a planetového mezinápravového diferenciálu DCCD (Driver Control Central Differential).

U modelů Forester, Outback, Impreza WRX, Legacy 3.0 je jako doplněk zadního diferenciálu pro lepší jízdní stabilitu při vyšších rychlostech nebo při zhoršených jízdních podmínkách (např. sněh) použita viskózní spojka. Míra její svornosti je dána viskozitou a množstvím kapaliny ve spojce. Svornost spojky v zadním diferenciálu je nižší než spojky použité v mezinápravovém diferenciálu a nepřebírá funkci uzávěrky diferenciálu jako je to v případě spojky použité u mezinápravového diferenciálu.

Viskózní spojka jako doplněk mezinápravového popřípadě nápravového diferenciálu je nejlepší řešení s ohledem na rychlou reakci, jednoduchou obsluhu a bezúdržbový provoz. Je to vícelamelová spojka, kterou tvoří dvě sady lamel, vzájemně oddělených malými spárami, uzavřená ve skříni naplněné silikonovou kapalinou vysoké viskozity. Jedna sada lamel je spojena s výstupem pro zadní nápravu a druhá s výstupem pro přední nápravu nebo s klecí diferenciálu. Jsou-li adhezní podmínky předních a zadních kol stejné, otáčí se spojka jako celek, popř. menší rozdíl vyrovnává pomalým vzájemným natáčením obou sad lamel. Se zvětšujícím se rozdílem otáček v případě ztráty adheze jedné z náprav se větší část hnacího momentu přenáší na nápravu s lepšími trakčními schopnostmi. Proti jiným samosvorným diferenciálům či mechanickým závěrům diferenciálu má viskózní spojka výhodu v samočinnosti, plynulé změně účinnosti, je nehlukná a neopotřebovává se, neboť jednotlivé lamely nejsou v přímém kontaktu, ale jsou obaleny tenkou vrstvou kapaliny. Navíc působí jako tlumič záběru a chrání převodové ústrojí před rázy.

Model Impreza WRX STi DCCD (Driver Control Central Differential) používá planetový mezinápravový diferenciál. Ten umožňuje asymetrické rozdělení výkonu mezi přední a zadní nápravu, je vybaven mechanickou blokadí a současně je elektronicky ovládaný. Řidič má možnost nechat ovládání v automatickém režimu nebo přepnout manuální ovládání. V automatickém režimu ovládá řídicí jednotka svornost mezinápravového diferenciálu samočinně na základě signálů z jednotlivých čidel ABS v kolech, která udávají rychlost otáčení jednotlivých kol, dále čidla na volant, které udává úhel natočení volantu a čidla příčného náklonu vozidla. Čidlo polohy páky ruční brzdy zajišťuje, že v případě zatažení ruční brzdy dochází k okamžitému plnému odemknutí diferenciálu. V režimu manuálního ovládání je možnost nastavit úplně odemknutí diferenciálu, dále čtyři polohy při kterých dochází k postupnému zavírání a poslední je poloha úplného uzamknutí diferenciálu.

Procentuelní poměr rozdělení točivého momentu mezi přední a zadní nápravu se reguluje od 41:59 do 50:50. Planetový diferenciál se skládá s centrálního kola, 6 planetových kol s držákem, korunového kola a obalu. Výstupní točivý moment je přenášen dutou hřídelí na držák planetových kol, a tím současně na planetová kola. Ta přenášejí moment na centrální kolo, které je spojeno s výstupem pro přední nápravu. Současně planetová kola přenášejí sílu také na korunové kolo, které je spojeno s výstupem na zadní nápravu. V otevřeném stavu, kdy není v záběru mechanická blokace, je točivý moment rozdělen mezi přední a zadní nápravu v poměru 41:59. Při vznikajícím větším rozdílu otáček mezi přední a zadní nápravou začíná působit mechanická blokace diferenciálu. Centrální kolo je na výstupní hřídeli pro přední nápravu uloženo na pomocném vačkovém prstýnku. Ten se při vznikajícím rozdílu otáček začíná axiálně posouvat, a tím zároveň začíná tlačit na hlavní vícelamelovou spojku, umístěnou mezi výstupem na přední a zadní nápravu, a tím dochází k pozvolnému uzamykání diferenciálu.

Elektronickou část mezinápravového diferenciálu ovládá řídicí jednotka na základě výše popsaných vstupních signálů jednotlivých čidel. V případě, že začne řídicí jednotka pracovat a posílat proud do cívky, začne působením magnetické síly v cívce docházet ke stlačování jednotlivých lamel řídicí spojky pomocí elektromagnetické spojky. Řídicí spojka v sepnutém stavu spojuje obal diferenciálu (přenášející sílu na zadní nápravu) a střed řídicí spojky (přenášející sílu na přední nápravu), a tím vytvoří pevné spojení a zablokování diferenciálu. Stupeň sevření diferenciálu je závislý na síle řídicí spojky. Přítlačná síla řídicí spojky je variabilní podle velikosti proudu, přicházejícího do cívky spojky. Když dojde mezi přední a zadní nápravou k náhlému rozdílu otáček (ztráta adheze) a řídicí spojka ještě není v plně uzavřené poloze, je závěrný účinek diferenciálu podpořen mechanickou blokadí. Ta je umožněna pomocí šesti kuliček, které se nacházejí v prostoru mezi pomocným tlačným kotoučem a středem řídicí spojky. Při protočení přední nápravu se současně protočí pomocný tlačný kotouč. Střed řídicí spojky se otáčí nižší rychlostí, a proto dochází pomocí kuliček k axiálnímu tlaku na pomocný tlačný kotouč. Ten se přes pomocnou spojku spojí s hlavní vícelamelovou spojkou a tím dochází k pozvolnému uzamykání diferenciálu.

