

# BLĪVES UN BLĪVĒJUMI

## ELRING SEMINĀRS



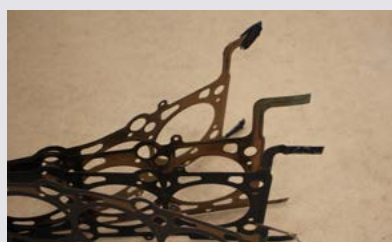
Uzņēmuma Inter Cars organizētajā seminārā ElringKlinger pārstāvis Florians Kizjaks pastāstīja par mūsdienu CBG blīvju uzbūvi, to pareizu nomaiņu, kā arī par uzņēmuma produkcijas klāstu un tā lietošanas niansēm.

Uzņēmums ElringKlinger ražo dažāda veida blīves un blīvījumus, kas var būt nepieciešami automašīnai vai citai tehnikai. Pirms kāda laika tika apgūts jauns virziens – APPK blīves. Tikai CBG blīves vien tiek saražotas aptuveni 45 milj. vienību gadā, turklāt piektā daļa no šī daudzuma tiek izgatavota Vācijā. Liela daļa produkcijas nonāk uz ražotāju konveijeriem, to skaitā aptuveni miljons blīvju gadā tiek piegādāts koncernam VW. Vadītājs uzdeva jautājumu: "Kā jūs domājat – kāds ir pieļaujamā brāķa procents?" Viltīgs jautājums, tāpēc pareizi neatbildēja neviens. Procents – tā ir pārāk liela mērvienība: pieļaujama brāķa daudzums – 3 gab. uz 1 milj. blīvju. Tik stabilu kvalitāti ļauj pāņākt datormodelēšana un robotizētā ražošana. Produkcijai, kuru piegādā pēcpārdošanas pakalpojumu tirgum, ir identiska kvalitāte.



### Blīvju veidi

ElringKlinger sortimentā ir metāls-mīksta materiāls un metāls-elastomērs tipa galvas blīves. Pirmā tipa blīvju pamatā ir robaina metāla plāksne, kas no abām pusēm pārklāta ar mīkstu materiālu. Pa cilindru perimetru ir paredzēta metāla apmale, kas nodrošina palielinātu piespiedējspēku, kā arī mīkstā materiāla aizsardzību no degšanas produktu ietekmes. Šķidruma kanālu hermetizācijai var izmantot lineāru elastomēra pārklājumu veltniša formā. Arī tas nodrošina palielinātu lokālo piespiedējspēku, kam pateicoties, blīve optimāli piekļaujas pie jebkāda raupjuma blīvjamās virsmas.



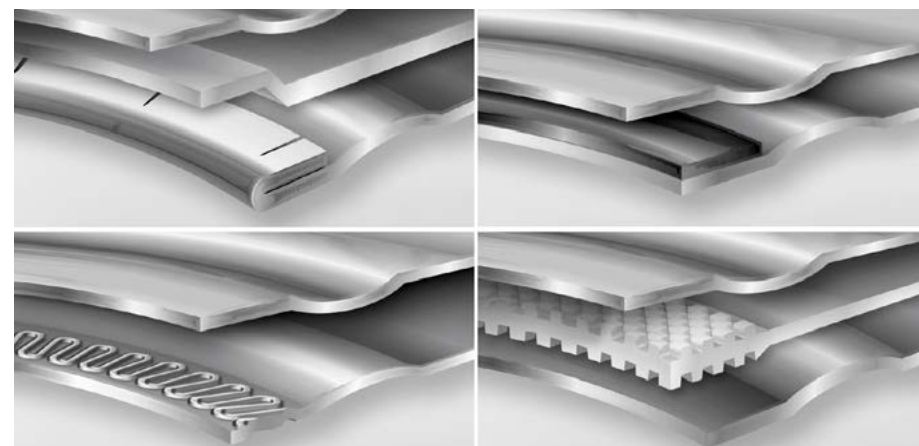
CBG blīvēm Metaloflex parasti ir no diviem līdz pieciem slāņiem – tas atkarīgs no dzinēja, lai gan Formula 1 motoriem tiek izgatavotas 10 slāņu blīves.

Blīvei metāls-elastomērs nesošā metāla plāksne ir papildināta ar vulkanizētiem elastomēra profiliem. Pateicoties mūsdienu liešanas metodēm, elastomēra materiāli zem spiediena

var tikt saistīti ar metāla vai plastikāta nesēju. Šādas blīves plaši tiek izmantotas, piemēram, mūsdienu kravas automašīnu dzinējos. Metāls-elastomērs tipa blīvju priekšrocība – drošs blīvējums pat ar relatīvi zemu detaļu piespiešanas spēku, liela pielaižu kompensācija un laba detaļu akustiskā izolācija.

### MLS Metaloflex

XX gadsimta deviņdesmitajos gados, kad sāka parādīties dzinēji ar alumīnija blokiem, blīvēšanas tehnoloģijai tika piešķirta cita jēga. Tradicionālās konstrukcijas blīvēs, kas saturēja melnos metālus un mīksto materiālu, pat čuguna dzinējos laika gaitā bija vērojama biezuma samazināšanās un reizēm – noplūdes. Ir skaidrs, ka jaunajos darba apstākļos tās noteikti neuzrādītu labāku rezultātu.

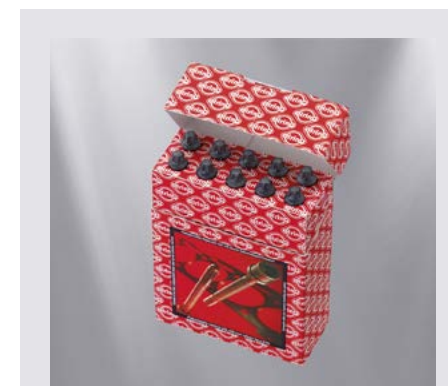


Metaloflex blīvēs izmantotās stoperu tehnoloģijas.

Citas prasības CBG blīvēm saistītas ar vairākiem faktoriem. Par spīti šķietami ārējai vienkāršībai, blīve ir sarežģīta detaļa, kuras uzdevums ir nodrošināt blīvējumu visaugstāko temperatūru un dinamisko svārstību apstākļos. Ir vispārpieņemts, ka cilindru bloka galva ir nekustīga attiecībā pret bloku, bet tas tā nav. Milzīgais spiediens cilindros izraisa to, ka bloka galva nav statiska. Tās svārstību diapazons nav liels – tikai 2–10 μm, bet ar to pietiek, lai ietekmētu blīvējuma kvalitāti. Tas attiecas uz visiem dzinējiem: gan vecās, gan arī jaunās konstrukcijas, bet jaunajiem – īpaši ar turbopūti – tas ir aktuālāk. Alumīnijs ir pakļāvīgāks metāls, rezultātā dinamisko svārstību lielums blīvējuma zonā ir augstāks. Turklāt ir paaugstinājušās darba temperatūras, kā arī arvien biežāk tiek izmantoti atvērtā tipa cilindru bloki (sk. iespraudumu).

Jauna attīstības virsotne bija daudzslāņu galvas blīves no augsti leģētiem atsperu tēraudiem, kas ieguvuši nosaukumu MLS (Multi-Layer Steel Gasket) Metaloflex. Blīvei var būt no diviem līdz pieciem slāņiem, lai gan Formula 1 dzinējiem, kur spiediens cilindros un galvas svārstības attiecībā pret bloku ir īpaši lielas, tiek izgatavotas 10 slāņu blīves. Metaloflex blīves nav statiski piespiestas pa visu virsmu – tiek izmantota tehnoloģija, kuru paši Elring speciālisti sauc par sfērām, stoperi un nesošie slāņi. Vienkāršāk sakot, blīvējums ir arī dinamisks un pielāgojas blīvējamo virsmu svārstībām un deformācijām.

Tā sauktās sfēras ir izliekti štancējumi, kas nodrošina drošu blīvējumu



Skrūves cilindru bloka galvai – katrai skrūvei ir individuāls iepakojums, lai pasargātu vītņi transportēšanas laikā.

kanālu zonā eļļai un dzesēšanas šķidrumam. Lai novērstu elastīgo sfēru bojājumus, tiek izmantotas dažādas stoperu tehnoloģijas. Pirmās paaudzes Metaloflex blīvēm papildu blīvējums tika panākts, ielokot stopera slāņa malas, otrajai paaudzei sāka izmantot ar lāzeru piemētinātus papildu elementus, trešās paaudzes stoperu elementi tiek izgatavoti, izmantojot kalšanu, un tiem var būt segmentēta forma vai forma, kas daļēji atgādina šūnas (sk. fotoattēlu).

### Nomaiņa

Pastāstot par to, kā pēc CBG blīves bojājuma ārējā izskata var saprast šīs parādības cēloni, vadītājs skāra blīvju resursa tēmu kopumā. Aprēķināts blīves kalpošanas laiks vidēji ir līdz 250 tūkst. km vieglo automašīnu dzinējiem un līdz 1,2 milj. km smagā

komerctransporta dzinējiem. Nereti rodas jautājums: kāpēc, par spīti apgalvojumam, ka detaļām ir identiska kvalitāte, otrreizējā tirgū piedāvātās galvas blīves nokalpo mazāku resursu nekā oriģinālās detaļas? Prakse rāda, ka vairumā gadījumu problēma ir vai nu virsmās, vai nepareizā montāžā.

Pirmkārt, pirms jaunas blīves uzstādīšanas ir jāpārbauda, cik līdzena ir virsma, – tiek pieļauta 0,05 mm novirze garenvirzienā un 0,03 mm šķērsvirzienā. Jāpārbauda arī virzuļa izejas augstums virs bloka, turklāt – divās vietās. Pamatojoties uz visaugstākā virzuļa izvirzījumu, pēc kataloga tiek izvēlēts blīves biezums.

Vēl viena nianse – vecā tipa blīves pieļāva virsmu raupjumu līdz 25 μm, jaunās – aptuveni divreiz mazāku. Citiem vārdiem sakot, virsmas nedrīkst apstrādāt ar smilšpapīru. Paskatoties mikroskopā, ir redzams, ka smilšpapīrs atstāj ne tikai rievās, bet arī smailes. Ideālā gadījumā pirms jaunas blīves uzstādīšanas vēlams noslīpēt virsmu uz darbgalda, tomēr reti kurš tā dara, – tas nav īpaši lēti. Vai blīve neideālu virsmu gadījumā nodrošinās ideālu blīvējumu? Diezin vai. Te arī pirmā atbilde par resursa samazināšanos.

Ko nozīmē – nepareiza montāža, ja ir ievēroti visi pievilksanas momenti un nosacījumi? Izplatīta kļūda – veco skrūvju izmantošana. It kā šķiet, kas tur liels? Taču inženiertehniskajā blīvējuma aprēķinā tiek ņemta vērā galvas papildu piespiešana, pateicoties pašu skrūvju materiāla elastībai. Pieņemsim, ir norādīts, ka skrūves jāpievelk ar noteiktu griezes momentu un pēc tam jāpievelk vēl par 180 grādiem. Nav grūti pamanīt, ka tas prasa lielāku spēku.

Vienkāršāk sakot, skrūves papildu pagriešanas dēļ nedaudz izstiepas, un tāpēc, ka skrūvju metāla struktūra tiecas atgriezties sākotnējā stāvoklī, proti, sarauties, tiek nodrošināta papildu piespiešana. Vecajām skrūvēm jau ir metāla nogurums – nav vajadzīgās elastības, un tārad aprēķinātais blīvējums netiks sasniegts ar visām no tā izrietošajām sekām. Ieteicams arī izpūst skrūvju caurumus ar saspīestu gaisu, bet uz pašām skrūvēm uzklāt parasto motoreļļu: pilienu – uz vītnes un pilienu – zem galvas.



**Blīvslēgi**

ElringKlinger sortimentā ir arī blīvslēgi vārpstām, un par šo tēmu vadītājs pastāstīja vairāk. Pēdējā laikā arvien izplatītāki ir tā sauktie teflona blīvslēgi no PTFE. Kā zināms, šādi blīvslēgi ir daudz noturīgāki pret augstu temperatūru un mūsdienu motoreļļu iedarbību, tiem raksturīgi zemi zudumi berzes gadījumā un piemīt laba hermetizēšanas spēja. Saistībā ar to bieži rodas jautājums: vai tradicionālos FPM blīvslēgus ar elastomēra blīvējošiem sūkļiem var aizstāt ar PTFE blīvslēgiem? Turklāt tiek pieņemts, ka izmēri (iekšējais / ārējais diametrs / montāžas augstums) un to konstrukcijas ir vienādas. ElringKlinger inženieri uzskata, ka atsevišķos gadījumos tas ir iespējams, tomēr ir arī nianse.

Pirmkārt, PTFE blīvslēgus ļoti vēlams uzstādīt, izmantojot attiecīgu speciālu instrumentu. Montējot nedrīkst izmantot smērvielu, rokām jābūt tīrām, un turklāt svarīgi ir novērst nepiederošo priekšmetu iekļūšanu: šķiedru, plūksniņu, abrazīvo putekļu utt. Aizsargsūklim ir kārtīgi jāpiekļaujas. Tā kā PTFE sūklim piemīt augstas blīvēšanas spējas pret eļļas atgriešanos, blīvējamā zonā vieglāk iesūcas netīrumi, nekā izmantojot elastomēra blīvslēgus. Pēc montāžas atļauts pagriezt vārpstu manuāli, taču kategoriski nav ieteicams iedarbināt dzinēju četru stundu laikā.

Arī saistībā ar jebkādiem blīvslēgiem ir svarīgi momenti. Piemēram, bieži vien, noņemot veco blīvslēgu, uz vārpstas var redzēt izstrādes pēdas. Ir skaidrs, ka šādā gadījumā pat jauns blīvslēgs nenodrošinās pienācīgu blīvēšanu. Ko darīt? Mainīt vārpstu? Ir vienkāršāks risinājums – ElringKlinger piedāvā speciālus remonta uzgaļus vārpstām (Shaft Repair Sleeve). Uzgaļis ir gredzens no plāna metāla ar apcīlni. Tas blīvi tiek uzpresēts uz vārpstas izstrādes vietā, un pēc tam jau tiek uzstādīts blīvslēgs.

Tika minēti arī piemēri par montāžas niansēm. Komplektā ar dažiem blīvslēgiem transmisijas izejas vārpstām tiek piegādāts aizsargājošs plastmasas ieliktnis, kas iepriekš tiek uzstādīts uz blīvslēga tieši priekšā tā blīvējošai malai. Ieliktnis novērš netīrumu iekļūšanu montāžas laikā. Tas


**Atvērta un slēgta tipa cilindru bloki**

Kā redzams fotoattēlā, atšķirība ir tajā, vai dzesēšanas šķidrums blokā un cilindra galvas salaidumā kanāli ir atvērti vai slēgti. Slēgta tipa blokam (Closed-Deck – 1. foto) ir lielāks stingums augšpusē, un tāpēc tas iztur lielas slodzes. Šī konstrukcija paredz vieglākus darba apstākļus blīvei. Attiecīgi atvērta tipa blokam (Open-Deck – 2. foto) viss ir pretēji: aprēķināta slodze citos vienādos apstākļos ir zemāka mazāka stinguma dēļ augšpusē, un blīves darba apstākļi ir sarežģītāki. Taču ir divi plusi, kuru dēļ šādu blokus pašlaik izmanto biežāk. Pirmkārt, šāda konstrukcija nodrošina labāku dzesēšanu, kas mūsdienu termiski noslogotajiem motoriem ir aktuāli, un galvenais faktors – atvērta tipa bloks ir vienkāršāks un lētāk izgatavojams.

ir svarīgi, jo uzstādīšanas zonā, ļoti iespējams, jau atrodas PPK iekšienes: zobratu, sinhronizatoru uznavu utt., nodiluma produkti. Šādu blīvslēgu gadījumā nereti tiek pieļauta kļūda: aizsarguznavu demontē pirms uzstādīšanas, blīvējumā iekļūst netīrumi, un diezgan ātri atkal izveidojas eļļas noplūde.



Uz blīvēm, kuru uzstādīšanai ir atļauts izmantot hermētiķi, tā uzklāšanas vietas iezīmētas ar īpašām atzīmēm.

**Hermētiķi**

ElringKlinger piedāvā plašu blīvējošo sastāvu sortimentu dažādām sfērām. Augstas temperatūras silikona hermētiķiem Dirko ir viskoza, pastveidīga konsistence un piemīt augsta pārraušanas pretestība. Šīs īpašības tos padara par piemērotu izvēli, kad runa ir par virsmu, kuras netika noslīpētas līdz ideālam līmenim, blīvēšanu/savienojumu. Termiskā izturība ir 300–315°C atkarībā no hermētiķa veida un lietošanas mērķa.

Blīvēšanas sastāvi Curil tiek ražoti cietējošā, karstumizturīgā un necietējošā augstas temperatūras versijā un arī kā šķidr cietējošs produkts. Tos ražo uz sintētisko sveķu bāzes, un tiem ir zemāka viskozitāte nekā silikoniem. Šie produkti ir piemēroti mazu spraugu aizpildīšanai – ar papildu blīvi vai bez. Tiem nepieciešama gaisa klātbūtne vulkanizācijai.

Ja gaisa nav, kā tas bieži mēdz būt, piemēram, gadījumā ar augstas precizitātes blīvējamām virsmām, nepieciešams hermētiķis ar anaerobām īpašībām. Tādā gadījumā piemēroti būs AFD sastāvi. Šos produktus var izmantot spraugas hermetizēšanai starp diviem metāla komponentiem, piemēram, spraugu blīvēšanai starp atsevišķām cilindru galvām. Svarīga īpašība – AFD sastāvi labi pretojas degvielas iedarbībai un neaizsprosto kanālus – eļļas vai dzesēšanas sistēmas.

Ražotāja vietnē var atrast detalizētāku katra produkta aprakstu, kā arī tehniskos ieteikumus un informatīvos biļetenus par montāžu. Turklāt pastāvīgi tiek papildināts tiešsaistes katalogs, kas ir īpaši vērtīgs tāpēc, ka balstīts uz TecDoc un pieejams absolūti brīvi, pat neregistrējoties.

# Darbojas ...

Vairāk informācijas par MEYLE garantijas nosacījumiem - [www.meyle.com/guarantee-certifi](http://www.meyle.com/guarantee-certifi)

MEYLE nr 214 030 0080/HD for Citroën, Fiat | Peugeot



**... un darbojas ... un darbojas ... un darbojas ... bez vibrācijām.**

MEYLE-HD hibrīda tehnoloģijas dzinēja stiprinājums apvieno divus augsto tehnoloģiju materiālus izturībai un komfortam, kā arī nodrošina 4 gadu garantiju\*. Poliuretāna un Polyelast® materiālu apvienojums - inovatīvs risinājums, kas sniedz teicamu dzinēja vibrācijas kontroli, ko augstu novērtēs jūsu klienti.

Vairāk informācijas [www.meyle.com/hybridenginemount](http://www.meyle.com/hybridenginemount)

**DRIVER'S BEST FRIEND**

**MEYLE**