

Slant Six moottori

Petri Timonen

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo

1. Esipuhe.....	3
1.2 Slant Six moottorin kehityskaari ja suunnitelmat:.....	3
2. Lohkot.....	5
3. Kampiakselit, kiertokanget ja männät.....	6
3.1 Kampiakselit.....	6
3.2 Kiertokanget.....	6
3.3 Männät.....	6
4. Voitelu.....	7
5. Kannet.....	8
6. Nokka-akseli ja muu venttiilikoneisto.....	9
7. Jäähdytys.....	10
Jälkipuhe.....	11
Liite a: Kiristysmomentit, muita teknisiä tietoja:.....	12
Liite b: Lähteet.....	13

1. Esipuhe

Tämän kirjanpoikasen tarkoituksena on auttaa niitä jotka rakentavat ensimmäistä Slant Six moottoriaan ja tuoda uusia asioita esille niille jotka ovat jo joitakin moottoreita kasanneet.

Moottorin kasauksen peruseriaatteet ovat yleensäkin hyvin samanlaisia, puhtaus, mittatarkkuus ja oikeat momentit ja tiivistemateriaalit, sekä kunnollinen esivoitelu ovat kaikki erittäin tärkeitä.

Näinpä moottoria kasatessa ensimmäiseksi lähtökohdaksi voisi ottaa jo sen että työtilat ovat riittävän tilavat, puhtaat ja vielä kerran puhtaat. Näin usein varsinkaan ensikertalaisella ei ole, mutta tähän tulisi kiinnittää ajoissa huomiota, sillä sormissa ja vaatteissa kulkeneet; kenties edellisen projektin hiekkapuhallushiekat, eivät todellakaan edesauta uuden moottorin kasausta!

Jatkuva osien, laakeripintojen puhtaaksi pyyhkiminen ei ole mielekäästä ja varmastikaan kukaan ei enää sitä sinne kerran laakerin väliin jäänyttä hiekanjyvää vaivaudu enää kaivamaan pois, mutta moottori ei tästä pidä laisinkaan.

Tähän liittyen myös muukin huolellisuus ja terveen maalaisjärjen käyttäminen kasaus vaiheessa on erittäin tärkeää, on pidettävä mielessä mitkä osat sopivat yhteen ja että kokonaisuus säilyy tasapainoisena.

Isompia muutoksia tehdessä on muistettava varmistaa että esimerkiksi akseli mahtuu pyörimään eikä ota kiinni vaikkapa öljyn imuputkeen, kantta madaltaessa on muistettava venttiilien toiminnalleen vaatima tila.

1.2 Slant Six moottorin kehityskaari ja suunnitelmat

Moottori suunniteltiin heti alkuun chrysler-yhtymän työjuhdaaksi, mutta ehkä aivan niin pitkää tuotantokaarta sille ei ajateltu kuin se kävi läpi. Kuitenkin se iästään ja alkeellisesta suunnittelustaan huolimatta kesti vuodesta toiseen tuotannossa mukana ja löysi itsensä mitä oudoimpiin kohteisiin veneistä, lentokoneiden hinausajoneuvoihin.

Erilaisia variaatioita joista suurin osa ei toteutunut:

- A908, 1958-60: sand-cast aluminum 170 LG engine
- A909, 1958-61: die-cast aluminum 170 LG engine
- A785, 1959-60: Hyper-Pak 170 LG (Sold 1960-61 as a parts package)
- A941, 1962-66: **overhead cam** 225 RG engine (in 1962!)
- A106, 1964-65: G-RG engines with 180 and 246 c.i.d.
- A227, 1967-68: 246 CID EG engine with hydraulic tappets using added oil gallery in cyl. block
- A294, 1969: **4-cylinder** derivative of G-RG engine (Preliminary designs of the 2.2?)
- A396, 1973-74: 225 RG engine with **3rd-valve prechamber** [a la Civic CVCC and Mitsubishi MCA-Jet?]
- A420, 1975-80: **Diesel** version of 225 engine
- A431: 1976-79: Aluminum fast-burn cylinder head for 225 engine
- A463, 1977-78 225 RG **turbocharged** engine
- A473, 1979-80: 225 engine with Bendix **multi-point EFI**
- A489, 1980-83: 2.2 litre 4-cylinder derivative of A420 225 RG diesel engine.
- A497, 1980-83: 2.2 litre 4-cyl turbodiesel version of A489 engine
- A513, 1981-83: 225RG **turbodiesel** engine (probably a good thing, too!)

Muutamia joita oikeasti tehtiin mutta joita ei kovinkaan hyvin tiedetä:

- A826, 1961: die-cast aluminum 225 RG engine (sold from '61-early '63)
- A218, 1966-69: 198 CID RG engine (sold starting 1970)
- A436, 1976-80: Reduced-weight 225 RG engine (hydraulic tappets - engine sold but weight was only cut by 12 pounds).

Kuten listasta voidaan havaita, on suunniteltuja malleja ollut hurjasti paljon enemmän, diesel kokeilu lienee ollut mielenkiintoinen, mutta lienee pysähtynyt gm-yhtymän kokeiluihin 5.7 litraisen bensiinikoneen perustalle rakentaman dieselin alkutaipaleen ongelmista saatuihin huonoihin vaikutteisiin.

Aika monipiste ruiskutukselle olisi varmastikkin ollut jo kypsä vähitellen, mutta kenties tämän tulon estymiseen vaikutti chryslerin silloinen yhtiön taloudellinen ahdinko ja muutenkin kiristynvä taloustilanne automarkkinoilla joka vaikutti muihinkin suuriin valmistajiin.

Toivon että tämä lyhyt esipuhe auttaa ymmärtämään minkälaisesta maamoottorista onkaan kyse ja mitä kaikkea sen on suunniteltu pystyvän tekemään.

2. Lohkot

Lohkot voidaan karkeasti jakaa kahtia, 170 cid ja 225 cid lohkoihin. Nämä erottaa toisistaan katsomalla kansitason ja vesipumpun yläreunan taikka kansitason ja kytkinkotelon reunan korkeutta. 170 lohkoissa tämä väli on vain noin 3-4cm ja 225 lohkoissa väli on noin tuplaten tämä.

Näinollen ei siis voida kasata 170 osilla 225 konetta, eikä 225 osia saada pyörimään 170 lohkoissa.

170 lohkot ovat ensimmäiseltä aikakaudelta ajoittuen välille 60-66(67?) ja ollen näin kenties huolellisimmin valettuja, tämän aikakauden jälkeen 170 korvautui 198 moottorilla joka käyttää samaa lohkoa 225:n kanssa.

225 lohkoa valmistettiin pisimpään, alkaen aina alusta 1960 aina henkilöautokäytössä vuoteen 1980 asti ja jatkaen vielä eloaan erilaisissa työkone ja venekäytössä vuoden 1990 paikkeille, tästä varmaa tietoa ei ole saatavilla milloin viimeinen on valmistunut.

225 lohkon pitkistä tuotantoiästä ja erilaisista tänä aikana tapahtuneista muutoksista johtuen lohkoissa on rajujakin kestävyyseroja. Valun paksuus ja erityisesti laatu vaihtelevat suuresti yksilöiden välillä, voidaan myös todeta että 80 luvulle tultaessa valun laatu yleisesti heikkeni ja muuttui ohuemmaksi, kenties nousseiden valmistusmäärien ja supistettujen kustannusten ansiosta.

225 lohkoa on myös, ilman erillistä tilausta, joutunut(saatu?) joihinkin autoihin omistajien tietämättä alumiinisena samalla rautakannella kuin normaalistikin. Tästä 70 luvun huonon alumiinin valamistaidon seurauksena vähin äänin luovuttiin.

3. Kampiakselit, kiertokanget ja männät

3.1 Kampiakselit

Kampiakseleita on periaatteessa vain kolmea erilaista; 170, 198, 225. Jokaisesta näistä on kumminkin useampaa eri valuersiota, varsinkin 225:n akselista, jota on painoluokissa 15, 19, 28kg ja erot ovat laakereiden lisäksi kestävyudessa erittäin suuret. Aikaisempaa tuotantoa olevat 170 ja 225 akselit ovat nimittäin ns. Tako-akseleita joiden kestävyydelle ei normaalikäytössä tule rajaa vastaan.

Usein paljon ajettujen koneiden osalta kampiakseli on naarmuinen ja liiaksi kulunut tehtaan mitoistaan, tällöin ainoana korjauksena on akselin hionta alikokoon. Tässä mielessä vanhemmat akselit ovat parempia sillä niitä on varaa koneistaa ilman pelkoa suuresta heikkenemisestä.

3.2 Kiertokanget

Kiertokankia on myös kolmea erilaista tyyppiä, jälleen nuo kolme erilaista, näiden erot rajoittuvan lähinnä päiväkohtaisien valuerojen lisäksi pituuteen joka määräytyy koneen koon mukaan, 170 näistä lyhin ja 198 näistä pisin.

3.3 Männät

Männät ovat mitoiltaan kaikki samanlaisia joita chrysler yhtymä on tuottanut, kaikki ovat alumiinista valettuja tasapäisiä. Tosin joissakin männissä on, erästä konemiestä lainaten, erittäin alkeellinen lämmönjakautumisen tasaus järjestelmä, eli männän korkeussuunnan mukainen halkio joka ulottuu lähes öljyrenkaasta helman loppuun asti.

Erilaisia viritysmäntiäkin on vuosien varrella saanut ja nykyisin kenties helpoin tapa on ostaa 2 sarjaa chrysler 2.4 litraisen 4-sylinterisen koneen mäntiä, näillä eväin puristussuhteen pitäisi nousta 10:1 tietämille joka on selvästi terveempi kuin vakio 7-8:1 puristussuhde.

4. Voitelu

Moottorin voitelujärjestelmän otan tässä vaiheessa esille jo senkin takia että se on alakerran elämänkaaren osalta tärkein vaikuttaja.

Slant Six moottorin voitelu on toteuttu paineellisesti pumpulla joka saa voimansa nokka-akselista hammasrattaan välityksellä. Uudemmissa öljypumpuissa on menty huonompaan päin koska ratas on lämpösovitteisesti kiinnitetty akseliin, vanhoissa rattaan luistamattomuuden varmistaa kiilasokka. Tämäkin tuli opittua kantapään kautta kun tehtaan toleransseissa oleva pumppu toimi noin 3 minuuttia ja tämän jälkeen uudessa koneessa paineet katosivat. Pumpun irrotuksen jälkeen näkyi selvästi että ratas on siirtynyt noin 5mm paikaltaan akseliin nähden!

Pumppu imee öljyn öljypohjasta imuputken läpi ja paineellinen öljy pääsee lohkon pituussuunnassa olevan kanavan kautta virtaamaan runkolaakereihin ja niiden kautta kampiakselin läpi; jossa on viistosti läpi poratut kanavat; kiertokangen laakereille. Nokkalaakerit saavat voitelunsa suoraan pääöljykanavasta, samoin kuin yläkerta johon öljy virtaa lohkon takareunassa olevan reiän kautta hyödyntäen kannen läpi keinuvipuakselin taimmaiseen kiinnityspulttiin johtavaa reikää josta öljy virtaa keinuvipuihin. Öljyn paluu tapahtuu vapaasti kannesta alespäin valuen nostajien päälle ja nostajien välissä sekä lohkon jakopään puoleisessa päässä on reiät joista öljy pääsee vapaasti takaisin alaspäin.

Yleisimmin tuntuu pettävän purettujen yksilöiden perusteella kiertokankien laakerit ja näissä erityisesti laakerit 5&6, vaikka näistä laakerit 4&5 saavat voitelunsa saman kanavan kautta ja laakerille 6 on oma kanavansa kampiakselin läpi, mutta yleensä tästäkin huolimatta nro 6. laakeri on pahin. Tämä johtanee kyllä oletettavasti juurensa siihen että yleensä näillä moottori yksilöillä on ajettu huomattavan huonoilla öljyillä erittäin pitkiä välejä ja jopa vajaalla öljymäärällä, joten moottorin tuho on puolittietoisesti aiheutettua. Tosin ajamiseen nämä laakeri vauriot eivät välittömästi vaikuta vaan niillä on tästäkin huolimatta edelleen ajettu paljon!

Tästä päästään eroon huolellisella öljykanavien puhdistuksella ja varmistamalla että öljy todella pääsee jokapuolle. Myös erillinen öljynpainemittari on paikallaan kasauksen jälkeen ensimmäisiä ajoja suoritettaessa jolloin voidaan nähdä öljynpaineet joiden pitäisi olla ~45psi:tä(3 bar) 2000 kierroksen tietämissä, uudella koneella ja jäykällä öljyillä ne eivät kovin paljon saisi laskea vielä tyhjäkäynnillä lämpimänäkään. Paljon ajatussa, mutta kunnossa olevassa koneessa tyhjäkäynti paineet eivät saisi vieläkään laskea alle 10 psi(0.7 bar) alle, käytännössä tämä alkaa kumminkin olemaan jo aika hupaa, joten rajana voineen pitää 1 barin painetta

Huonon voitelun ja laakereiden loppumisen seurauksena päästään kalliisiin koneistustoimenpiteisiin mikäli kampiakselin kiertokangen kaulat pääsevät kulumaan tai naarmuuntumaan ja varsinkin jos runkolaakerien osalta tapahtuu pettämistä ja runkokauloja menee pilalle. Ainoa korjauskeino on luonnollisesti hionta alikokoon joka taas esimerkiksi vuoden 2006 hinnoilla maksoi koko akselille yli 250 euroa !

5. Kannet

Kansia on useampia eri versioita riippuen ensinnäkin onko auto tarkoitettu kotimaan vai ulkomaan markkinoille. Tämä määrää usein sen onko kannessa ylimääräisiä kanavia jotka on tarkoitettu esimerkiksi ilmapumpun syöttämään lisäilmaa varten, kuten California ja myöhäisissä vientimalleissa on.

Vesikanavat vaihtuvat pyöreistä kulmikkaiksi, mutta tällä ei ole havaittu käytännössä vaikutusta koneen toimintalämpötilaan eikä käyttöseen.

Suurin ero on sytytystulppien osalla nähtävissä selkeimmin. Vanhempiin kansiin sytytystulpat tulevat putkien sisään jolloin pelkät tulpat ja putket poistamalla on mahdollisuus tarvittaessa vaihtaa nostajat. Tämä rakenne keventää kantta ja näin madaltaa moottorin painopistettä. Myöhemmissä malleissa on rakenteet joissa työntötangoille ainoastaan on noin 1.5cm halkaisijaltaan olevat reiät ja malli jossa käytetään pienempi kierteisiä mopomallisia tulppia joiden sivuilla työntötangoille on hieman suuremmat aukot.

Lämpöanturin sijoituspaikka vaihtelee, alkuvuosien termostaatti kopan vierestä, loppuvuosien kannen puolivälissä olevaan.

Vanhimmat kannet eivät luonnollisesti ole suunniteltu lyijyttömälle polttoaineelle joka kannattaa muistaa kantta valittaessa, tosin usein kansia on iän myötä koneistettu ja istukoita vaihdettu lyijyllisen kestävään, nykyisin tämän koneistus lienee melko arvokas toimenpide jossei kannelle samalla teetä jotain muuta.

Kansien kanavien muotoilussa on 99% tapauksista jo vakiomoottoria kasatessa huomattavaa haittaa, joten kannattaakin kanavat kohdistaa ja turhat rosoisuudet ja valuröpelöt poistaa. Vesikanaviin on reilusti matkaa joten jos tuntuu, uskaltaa kanavia suurennella kohtuullisen rankalla kädellä ilman pelkoa kannen tuhoutumisesta.

6. Nokka-akseli ja muu venttiilikoneisto

Lyhyesti voidaan todeta että näissäkin jakaudutaan kahteen eri kastiin ja ainoastaan työntötankojen pituuden osalta. Kuten arvata saattaa erot ovat 170 ja 198/225 koneiden välisestä lohkon korkeuserosta johtuvia.

Loppuvuosien tuotannossa on vuonna 1980 vaihdettu hydraulisiin nostimiin jolloin säädettävät keinuivivut ovat poistuneet ja tämä käytäntö on pysynyt loppu tuotantoajan.

Nokka-akseleiden osalta erot ovat hyvin marginaalisia ja käytännön tehoissa ei juuri eroja ole. Valinnat omaan käyttöön on tullut suoritettua aivan silmämääräisesti sillä perusteella kuinka kuluneita vaihtoehtoja on ollut tarjolla ja näistä otettu se vähiten kulunut.

Nostajia on useampaa mallia, useimmiten koneesta löytyy putkimalliset nostajat joissa ei ole kuin työntötangon kuppi ja toisessa päässä nokan vastine. Parempi voitelun kannalta on versio josta on puolivälistä poistettu materiaalia jättäen ura jossa öljy pääsee voitelemaan tehokkaasti nostajan liikematkalla nostajan putkea.

Keinuvipuakselit ovat samanlaisia ja näissä tulee asennettaessa muistaa että pisin pultti tulee koneen takapäähän päin ja samalla tarkistaa että painin osat osuvat venttiilien päälle, eivätkä sivuun tai vain puolittain venttiilin päähän. Tämä aiheuttaa turhaa kulumista ja nopeasti kasvavia venttiilin välyksiä ja kuluttaa keinuivuvustoa ja nostajia ja työntötankoja aivan turhaan. Keinuvipujen kohtaa venttiileihin nähden voi helposti parantaa vaihtelemalla eri kohdille sattuvia keinuja keskenään tai aivan kylmästi väljimpien osalta lisäämällä väliin esimerkiksi kilotavarana saatavia rikkoja, pääasia on kunhan keinut ovat mahdollisimman suoraan kohti venttiilin päätä ja osuvat keskelle.

7. Sytytys

Alkupään moottoreissa ajalle tyypillisesti tehtaalta lähtiessä oli virranjakaja, joka on varustettu alipaine ja mekaanisella ennakon säädöllä ja katkojan kärjillä. Alkuvuosien jakajissa oli lisäksi erillinen rasvausta varten oleva huolto ”läppä” josta tippakannulla on ollut tarkoitus lisätä öljyä vähentämään jakajan akselin ja helojen kulumista.

Vuonna 1973 kaikki chrysler konsernin tuotteet siirtyivät käyttämään electronic ignition järjestelmää joka poisti katkojankärjet ja tilalle tuli virranjaka johon on kärkien tilalle vaihdettu hal anturi ja tämän vastakappale, lisäksi järjestelmä tarvitsee toimiakseen sytytysyksikön joka on yleensä ollut vakiona sininen ecu ja 5:llä johdolla. Nykyisinkin saa muutossarjoja joissa mukana tulee uusi jakaja ja oranssi ecu ja johtojen määrä on vähentynyt 4:ään kappaleeseen.

Kärjettömän sytytyksen mukanaan tuomat edut ovat kiistämättömät, huoltovapaus on todellista eikä kärkiväliä tarvitse säätää kerran tehdyn perussäädön jälkeen koska mekaanista kosketusta ei tapahdu. Lisäksi moottorin veto, niin alhaalla kuin ylhäälläkin kokee yllättävää piristymistä ja polttoaineen kulutukseenkin tällä muutoksella on suotuisa vaikutus.

Sytytystulpiksi käyvät yleiset yksikärkiset, mutta monet ovat väittäneet nykyisten monikärkisten tulppien lisäävän suorituskykyä tuntuvasti.

8. Jäähdytys

Moottorin jäähdytysjärjestelmä on suunniteltu toimimaan paineellisesti, suljettuna järjestelmänä. Veden kierrosta huolehtii hihnakäyttöinen vesipumppu jonka kanssa samalla akselilla on myös tuuletin, yleensä jäykkäsiipinen jäykkä malli, uudemmissa voi tulla vastaan myös viskokuulettimella olevia, tai tämän muutoksen voi itsekin suorittaa, tämän väitetään vapauttavan jopa 15 hp lisätehoa!

Vesipumpun hihna käyttää myös laturia joten vesipumpun käyttöikä ei ainakaan yli kireällä pidetyllä hihnalla ole kovinkaan pitkä. Vesipumppuja on myös kahta erilaista mallia, ero on pumppusiivessä joissa toisessa mallissa on syvennys lohossa olevaa ”pattia” varten ja toisessa ei, pumppua vaihdettaessa muista varmistaa että pumppu mahtuu pyörimään!

Vesi kiertää pumpun alaletkun puolelta siipipyörän läpi lohkoopäin virraten kohti lohkon takaosaa josta se kiertää kanteen ja kantta pitkin virtaa kohti termostaattia, josta se haarautuu lämmityslaitteen kennoon ja jäähdyttimen ylävesiletkuun. Lämmityslaitteen paluu tapahtuu pumpun imupuolelle.

Veden kiertoon liittyen kannattaa muistaa moottoria kasatessa katsella vesikanavien puhtaus(rapautuneisuus jos huonoilla ”vesillä” ajettu) ja vesikanaviin läpi menevät pultit joihin on parempi laittaa moottorisilikonia tai vastaavaa tiivistysainetta, muutoin todennäköisesti paineen noustessa on viimeistään moottori yhtä kaunista suihkulähdettä.

Jälkipuhe

Tämän jälkeen voidaan yhteenvetona rakentajalle todeta:

valitse minkä kokoisen koneen haluat, 170/225 tai jostain erityisestä syystä 198. Tämän jälkeen pysyen halutussa koossa, voit huoletti sotkea eri vuosimallien kansia, nostajia, nokkia, imu ja pakosarjoja.

Hurjimmat voivat kasata vähän ajetuista osista koneen jopa ilman yhtäkään uutta osaa, ellei moottorisilikonia lasketa. Tapoja on juuri niin monta kuin on harrastajiakin, mutta joka tapauksessa vanha Slant Six moottori on pirun sitkeä kuolemaan.

Toivon että tämä lyhyt selostus ja yritys kertoa tästä hienosta moottorista suomeksi, saisi aikaan joitain mietteitä ja kenties parannusehdotuksia. Kirjoitettavaa olisi vaikka kuinka paljon, mutta niitä on niin vaikeata saada kaikkia paperille.

Liite a: Kiristysmomentit, muita teknisiä tietoja

Pultti	Ft-lb	nm
Runkolaakeripultit	85	115
Kiertokanget	45	60.9
Kannenpultit	70	94
Nokka-pultti	35	47.4

Sytytysjärjestys: 1-5-3-6-2-4

Sytytysennakko: 2.5 btdc

Sylinterin poraus: 3.41” / 86.614mm

Iskun pituus: 3.125” / 79.375mm (170) 3.58” / 90.93mm (198) 4.125” / 104.775mm (225)

Puristussuhde: 8.5:1(170) 8.4:1(198) 8.4:1(225)

Hevosvoimat: [101@4000rpm](#) 125@4400rpm [140@3900rpm](#)

Vääntö: [150@2400rpm](#) 180@2000nm [215@1600rpm](#)
203.14nm 243.77nm 291.17nm

Kaasuttimet:

- 1960-1971: Carter BBS one-barrel
- 1960-1962: Hyper pak: carter afb four-barrel (dealer option)
- 1962-1972: Holley 1920 one-barrel
- 1963: Stromburg WA-3 one-barrel
- 1974-1980: Holley 1945 one-barrel
- 1981-1987: Holley 6145 feedback one-barrel
- 1976-1981: Carter BBD two-barrel

Liite b: Lähteet

- Internet, <http://www.allpar.com/slant6.html>
- Internet, <http://www.autowiki.fi/index.php/Slant-6>

Kirjallisuus

- Haynes repair manual 1970 Dodge Dart/Challenger 6-cylinders
- Mopar six cylinder engines
- Haynes 1980 all rearwheel Dodge 6/8 cylinders

Lisäksi kosolti kantapään kautta opittua ja useita yksilöitä tutkien kerättyä tietoa ja käyttökokemuksia 170, 225 moottoreista.