



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Tämä on rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat saattavat poiketa alkuperäisestä julkaisusta.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Parviainen, Heikki (2018). Ahdin määrää tahdin. V-8 Magazine 4, 58-63.

Basic
tech

Mekaanisesti ahdettu Hemi on hot roddingin kivijalkoja. Yhdistelmää näkee kilparadoilla ja ilahduttavan usein myös kadulla. Paketti huokuu suorituskykyä.

AHDIN

MÄÄRÄÄ TAHDIN

Ahtamista ja erityisesti turboahtamista ei ole perinteisesti pidetty harrastejenkkin tehonlisäyskeinona, mutta konepellin alle piiloon mahtuvien mekaanisten ahtimien sekä turboahtimien tarjonnan lisääntyminen on lisännyt ahtamisen suosiota. Ei harrastejenkin mekaaninen ahtaminen toki täysin tuntematon ajatus ollut muutama vuosikymmen sittenkään ja esimerkiksi helsinkiläinen Specialty Engineering rakensi vuodesta 1984 lähtien asiakkaidensa moottoreihin mekaanisia ahdinsarjoja. Tällaisia ahdinsarjoja ei ollut vielä siihen aikaan paljoa tarjolla, joten autot joissa niitä oli, keräsivät suuren yleisöjoukon ympärilleen, mihin vain pysähtyivätkin. Konepellin läpi nouseva ahdin ja sen vinkuva ääni herättivät ansaittua huomiota.

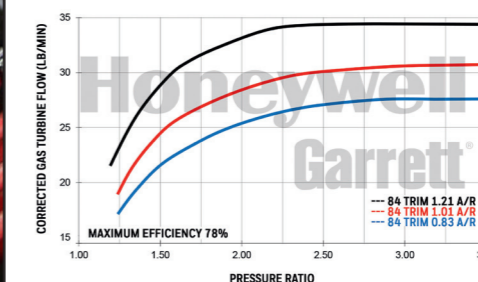
Kaksitahtidieselin huuhtelupumppu

Mekaaniset ahtimet tulivat harrastajien tietoisuuteen siinä vaiheessa, kun Roots-pumppuja keksittiin käyttää moottoreiden ahtimina. Roots-pumppu on itse asiassa paljon vanhempi keksintö kuin polttomoottori ja niitä käytettiin aluksi kaivoksissa ja teollisuudessa ilman tai nesteen pumppaamiseen.

Polttomoottoreiden ahtamiskäyttöön ne siirtyivät 1900-luvun alkupuolella Saksassa, kun niitä alettiin käyttää esimerkiksi Mercedes-Benzin moottoreiden tehon nostamiseen. Tuohon aikaan ahde-

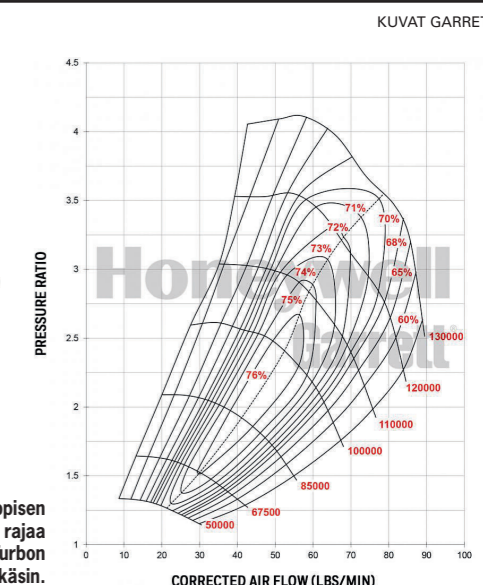
Sanonta "Nothing beats cubic inches" vanheni siinä vaiheessa, kun moottorit keksittiin ahtaa. Ahtimet voivat olla joko mekaanisia tai ne voivat saada käyttövoimansa pakokaasujen energiasta.

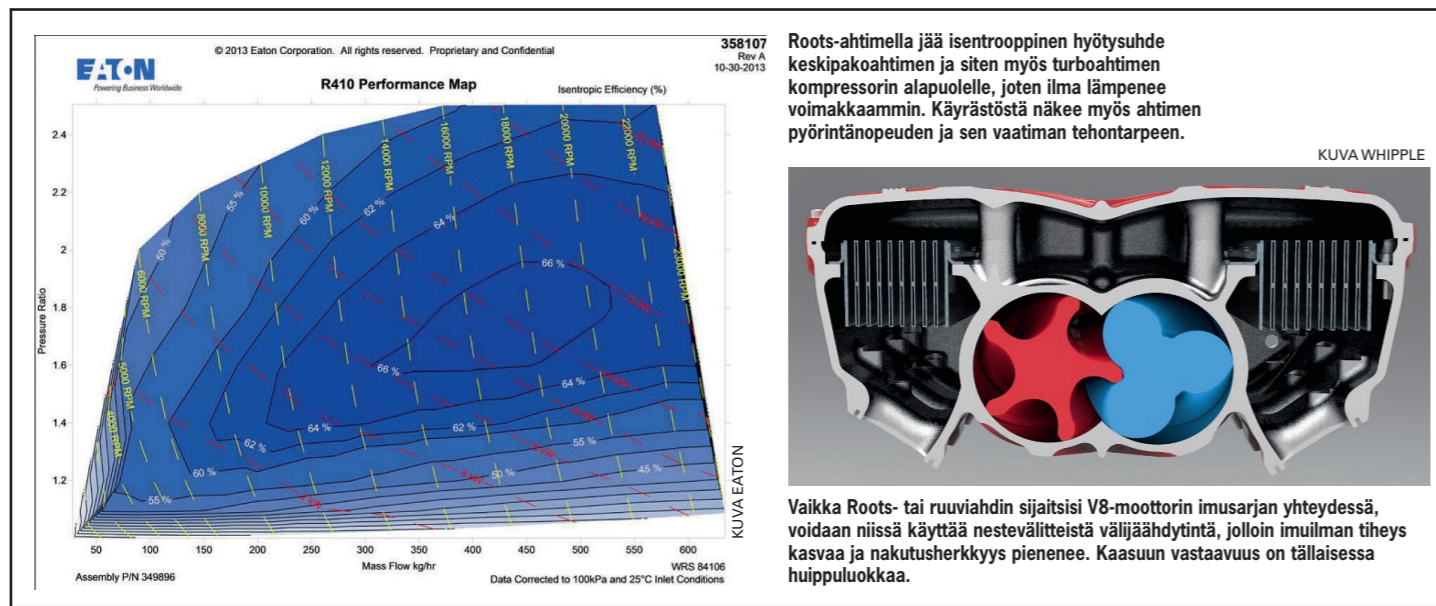
TEKSTI JA KUVAT HEIKKI PARVIAINEN



Turbiinin A/R-suhteen vaikutus näkyy erivärisinä viivoina. Samalla trimmillä, mutta pienemmällä A/R-suhteella varustettu turbiini pystyy kehittämään ahtopainetta pienemmällä pakokaasun massavirralla, mutta toisaalta menee myös tukkoon aikaisemmin, jolloin pakopaine saattaa nousta liiaksi.

Turboahtimen kompressorikartasta näkee isentrooppisen hyötysuhteen eri toimintapisteissä. Alueen rajaa vasemmalla sakkauraja ja oikealla tukehtumisraja. Turbon maksimipyörimisnopeus rajoittaa käyttöaluetta ylhäältä käsin.





Turboahdinten sijoittelun kanssa saattaa joskus olla ongelmia, mutta pickupeissa on moottori alhaalla ja turbot mahtuvat näppärästi konepellin alle. Toki asettelu tuo pientä haastetta esimerkiksi tulppien vaihtoon. Kuten kuvasta näkyy, pitää ahtoilman jäähdyttimen olla ajoivimassa ensimmäisenä, jotta sen läpi virtaa riittävä vääle ilmavirtaus.

tut suuret saksalaisautot olivat vain harvojen herkkua, mutta Roots-pumppujen tuotantomäärät kasvoivat Yhdysvalloissa, kun General Motors siirtyi käyttämään niitä kaksitahtidieseleiden huuhtelupumppuina. 1930-luvun lopussa GM:n diesel-divisioona, eli Detroit Diesel, esitteli suuren kuusisylinterisen kaksitahtidieselin, jonka yhden sylinterin iskutilavuus oli 71 kuutiotaumaa. Moottori sai mallimerkinnäkseen 6-71 ja moottorimallisto laajeni eri sylinterilukuihin sisältäen useita moottorimalleja 1-71 ja 24V-71 väliltä. Kaksitahtimoottori ei toimi, ellei käytettävissä ole huuhteluilmaa, joka työntää pakokaasut pois ja täyttää sylinterin tuoreella ilmalla. Ottomoottoreissa, kuten mopoissa huuhtelupaine kehitetään männän alapuolella kampikammiossa syntyvällä paineella, mutta dieselin vaatiman suuren ilmamäärän vuoksi kaksitahtidieseleissä käytetään erillisiä huuhtelupumppuja, ja Roots-pumppu soveltuu tähän hyvin. Tällöin 1930-luvulla syntyi huuhtelupumppusarja, joita myöhemmin käytettiin onnistuneesti harrasteautojen nelitahtimoottoreiden ahtamiseen. Yhdenä suosittuna mallina mainittakoon esimerkiksi GMC 6-71 blower. Samaa nimityskäytäntöä seurasivat sitten muutkin ahdinvalmistajat tehden myös esimerkiksi 10-71 ja 12-71 ahtimia, jotka eivät kuuluneet GMC-mallistoon.

Hihnakäyttöinen keskipakoahdin mahtuu mukavasti konepellin sisään, joten sen avulla voi rakentaa todellisen sleeperin. Ahtoputket saa vietyä kohtuullisen lyhyin vedoin auton keulalla olevalle välijäähdyttimelle ja sieltä edelleen moottorin imusarjaan.



Suomessa Roots-ahtimet tulivat harrastajille tutuiksi Specialty Engineering'in "SCE Blowers" ahdinsarjoista, ja yksi tunnetuimmista "pumpummoottorisista" autoista oli Tami Branderin Nova, joka oli tuttu sekä Helsingin cruisingeista että erityisesti katuautokisoista. Specialty Engineering valmisti ahdinsarjoja hyödyntäen romuttamoista löytämiään GMC-huuhtelupumppuja. Näihin vaihdettiin omaa tuotantoa olevat laakerikannet, jotta ne kestäisivät paremmin kierroksia. Specialty Engineering valmisti myös vetosarjat, imusarjat ja kaasari-adaptit kuhunkin moottoriin

sopiviksi. Usein toimintatapa oli se, että asiakas toi SCE:lle ahdinahion josta sitten rakennettiin asiakkaalle koko kiitti. Nykyisin Roots saattaa löytyä sekä uuden jenkki-auton, että myös monen eurooppalaisen vakioauton konehuoneesta. Tehokkaimmat Mustang-, Camaro- ja Challenger-versiot on varustettu Roots-ahtimella, ja esimerkiksi Mercedes-Benz käytti vielä jokunen vuosi sitten Roots-ahdinta kompressor-malleissaan. Nytemmin Mersu on siirtynyt täysin turboahdettuihin moottoreihin.

Ruuviahdin paineistaa ilman

Edellä on moneen kertaan käytetty Roots-ahtimesta nimitystä pumppu, ja se johtuu siitä, että Roots ei paineista ilmaa sisällään, vaan ainoastaan siirtää ilman ahtimen toiselta puolelta toiselle. Ilma paineistuu vasta, kun se siirtyy ahtimesta imusarjan ja kohtaa siellä korkeapaineisen ilman. Käytännössä tapahtuu niin, että ahtimen roottorin lapojen välisen lohkon saavuttaessa imusarjan, ilma virtaakin imusarjasta ahtimen suuntaan, kunnes paine nousee ja paineistettu ilma siirtyy imusarjaan. Tästä on haittana sykkivä ilmantuotto, melu ja huonontunut hyötysuhde.

Paksulompakkoiselle ja parempaa hyötysuhdetta hakevalle vaihtoehdona on ruuviahdin. Ruuviahtimesta käytetään myös

nimeä Lysholm-ahdin, sillä sen keksi ruotsalainen Alf Lysholm 1930-luvulla. Ruuviahdinta on käytetty tuotantoautoissakin, ja muun muassa Ford GT ja jotkin Mercedes-Benz AMG -mallit on varustettu ruuviahtimella. Kiihdytyspuolella ruuviahdin on tuttu Top Alcohol -ryhmästä, jossa niitä on käytetty 1990-luvun puolivälistä lähtien. Sen sijaan Top Fuel -autoissa säännöt eivät salli ruuviahdinta, vaan niissä pitää tyytyä Roots-ahtimeen.

Ruuviahtimen parempaan hyötysuhteeseen on syynä se, että ruuviahdin paineistaa ilman jo ahtimen sisällä, jolloin takaisvirtaus estyy. Toinen syy parempaan hyötysuhteeseen löytyy siitä, että kun ilma paineistuu ahtimen sisällä, sen tilavuus samalla pienenee ja ahtimen tekemän tilavuudenmuutos on pienempi. Parempi hyötysuhde perustuu siis ihan fysiikan lakeihin ja on ahdintyyppistä johtuva.

Kun Roots-ahtimen sisällä olevat kaksi roottoria ovat keskenään samanlaisia, on ruuviahtimessa urospuolinen ja naaraspuolinen roottori, joista käytetään suomenkielisiä nimityksiä ruuvi ja luisti. Englanninkieliset nimitykset ovat kuvaavammat male ja female lobe. Ruuviahtimessa ilma kulkee pitkästi ahtimen läpi, joutuen koko ajan pienenevään tilaan ja puristuen samalla korkeampaan paineeseen. Ruuviahtimesta käytetään englanninkielessä nimitystä twin-screw supercharger ja tunnettuja valmistajia ovat esimerkiksi Whipple ja Lysholm.

Roots-ahtimen hyötysuhde paranee, kun siinä käytetään hi helix-roottoreita, eli roottoreissa on silloin suurempi kierre. Parempi hyötysuhde tarkoittaa sitä, että

erityisesti suurilla ahtimen kierroksilla ilma lämpenee vähemmän ja ahdin tarvitsee vähemmän tehoa saman ilmavirtauksen ja ahtopaineen aikaansaamiseksi.

Ilman puristaminen kineettisesti

Molemmat edellä mainitut ahtimet perustuvat ilman staattiseen puristamiseen. Myös ilman kineettiseen puristukseen perustuvia mekaanisia ahtimia on olemassa. Kineettinen puristaminen tarkoittaa sitä, että ilmalle annetaan ahtimen kompressoripesässä suuri nopeus, ja kun nopeus kompressorin jälkeen putoaa, muuttuu ilman kineettinen paine staattiseksi paineeksi ja se voidaan havaita ahtopaineen muodossa. Kuulostaa monimutkaiselta, mutta näin jokaisen turboahdintenkin kompressorissa tapahtuu.

Kineettisesti puristava mekaaninen ahdin, jota myös keskipakoahtimeksi kutsutaan, on siis samanlainen kuin turboahdinten kompressoripuoli, ja sitä vain pyöritetään kampiakselilta saatavalla mekaanisella voimalla. Tunnettuja keskipakoahdinten valmistajia ovat muun muassa Paxton ja ProCharger.

Koska kineettisesti ilmaa puristavan ahtimen on pyörittävä erittäin kovaa, on kampiakselin ja kompressoripyörän välillä oltava välitys, joka nostaa kompressorin pyörintänopeuden moninkertaiseksi moottorin pyörintänopeuteen verrattuna. Usein itse ahtimen käyttöpyörästä on lisävälitys, joten ahtimen pyörintänopeus voi olla yli satatuhatta kierrosta minuutissa.

Mikäli keskipakokompressorin käyttö-



Turboahdit laitetaan V8-moottoreissa usein etupyörän taakse 45 asteen kulmaan, jolloin reitti pakosarjalta turbiinille on kohtuullisen helppo tehdä. Haasteena voi olla voiteluöljyn paluukierron järjestäminen, sillä ahdin jää kovin alas.

voima otetaan keskipakoturbiinin avulla pakokaasujen energiasta, puhutaankin turboahdimesta. Monella automerkillä ovat kaikki nykyiset moottorit turboahdettuja, mutta harrastejenkkin yhteydessä turboahdimesta on puhuttu laajemmin vasta aivan viime vuosina. Toki joitain turboahdinten nimeen vannovia katukiihdyttelijöitä on näkynyt jo kauan sitten. Esimerkiksi Teuvo Pönni menestyi hyvin omalla turboahdetulla AMC Hornetillaan.

Yksi syy vältellä V8-moottorin ahtamista on se, että yleensä tarvitaan kaksi turboahdinta, joten kustannukset nousevat esimerkiksi rivinelosen ahtamiseen verrattuna. Toki V8-moottorin voi toteuttaa myös yh-



Käytettäessä kaasuttimia Roots tai ruuviahtimen kanssa, nousee kokonaisuus melko lailla konepellitasan yläpuolelle, jolloin katsastuksessa saattaa tulla ongelmia. Toisaalta jos katsastuksen läpäisee, on Kaivopiiston kierroksella kiinnostus autoa kohtaan taattu.



Koska Roots-ahtimen tuottama ahtopaine kasvaa pyörimisnopeuden kasvaessa, voidaan painetta säätää ahtimen hihnapyörin välityssuhdetta vaihtamalla. Monissa kilpa-autoluokissa on jo rajoitettu ahtimen ylipyöritystä moottoriin nähden.

loin laakerin kitkat ovat pienemmät ja turbo herää nopeammin pyörimisnopeuden vaihteluun. Parhaissa tapauksissa kuulalaakereissa on sisällä erittäin kovat kerämiset kuulat.

Jos turboahtimelta halutaan erinomaista heräämistä, saatetaan perinteisesti käytetty turbiininsiipimateriaali inconel vaihtaa alumiini-titaaniin (Gamma-Ti), jonka tiheys on vain puolet inconelista, joten sen hitausmomentti on huomattavasti alhaisempi. Alumiini-titaaniturbiinin valmistaminen on vain erittäin hankalaa, joten sen valmistuskustannukset ovat toistaiseksi korkeat.

Ilma kuumenee, kun sitä puristetaan

Fysiikan perussääntöihin kuuluu, että ilma kuumenee, kun sitä puristetaan pienempään tilavuuteen. Ilman lämpötilan muutos on helppo laskea, kun tiedetään paineen nousu. Esimerkiksi nostettaessa paine normaali-ilmanpainesta 1 baarin ylipaineeseen, nousee sen lämpötila 20 asteen lämpötilasta noin 85 asteeseen. Näin vähäinen lämpötilan nousu tapahtuisi silloin, jos ahtimen isentrooppinen hyötysuhde olisi sata prosenttia, eikä millään ahtimella tietenkään voi niin hyvä hyötysuhde olla. Käytännössä ilma siis lämpenee vielä huomattavasti tuota enemmän. Esimerkkitapauksessa olisi 80 % hyötysuhteen omaavalla ahtimella loppulämpötila noin sadan asteen luokkaa.

Moottoriin saa tehonsa polttoaineesta, mutta polttoainetta ei voi syöttää moottoriin miten paljon tahansa, vaan ainoastaan noin 1 kilogramma polttoainetta jokaista 12 ilmakiloa kohden. Silloin moottorin seossuhde on 12:1, eli noin lambda 0,82. Eniten tehoa tuottava seossuhde riippuu hieman moottorista, polttonesteensyöttölaitteista ja käytetystä polttoaineesta, mutta jossain 0,8–0,9 tietämillä liikutaan.

Seossuhdetta laskettaessa käytetään siis ilman massaa, ja kun mitataan vaikkapa virtauspenkissä sylinterikansien kapasiteettia, puhutaan ilman tilavuudesta. Massan ja tilavuuden yhdistävä tekijä on tiheys, joten moottoriin kannattaa syöttää mahdollisimman tiheää ilmaa, ja siihen ahtamisella pyritäänkin. Paineen nostaminen nostaa nimenomaan ilman tiheyttä.

Paineen lisäksi ilman tiheyteen vaikuttaa myös sen lämpötila, mutta käänteisesti. Ilman lämpötilan nousu pienentää tiheyttä ja siten moottoriin menevää ilmassaa. Tapauksessa, jossa 1 baarin ylipaineessa oleva ahtoilma lämpenee sataan asteeseen, sen tiheys on noin 1,9 kg kuutiometriä kohden, kun saman painainen 20°C lämpöisen ilman tiheys olisi 2,4 kg kuutiometriä kohden.

Ahtoilma kannattaa siis jäähdyttää ahtoilman jäähdyttimellä. Jäähdyttimestä puhutaan usein eri nimillä. On välijäähdy-



V6-moottorit ovat lyhyitä, joten turboahtimelle jää mukavasti tilaa moottorin ja jäähdyttimen väliin. Toki kaikki putket täyttävät konehuoneen ääriään myöten.

tintä, intercooleria, aftercooleria ja niin edelleen. Kyse on kuitenkin samasta kappineesta, joka jäähdyttää ilman sen mennessä ahtimelta moottoriin.

Jäähdyttimet voidaan jakaa kahteen kategoriaan. Suoraan ilmaan ilmaan jäähdyttävät ja sellaiset, jotka käyttävät väliaineena nestettä. Niissä siis ahtoilma menee ilma/neste lämmönvaihtimen läpi, jolloin ilma jäähtyy ja neste lämpenee. Neste kiertää sitten auton etuosaan, jolloin siellä olevalla toisella lämmönvaihtimella neste taas jäähdytetään ajoviiman ja mahdollisen puhaltimen aikaansaaman ilmavirtauksen avulla. Ilma-neste-ilma-tyyppinen jäähdytys on tietysti monimutkaisempi ja painavampi, mutta sen avulla varsinaiset ahtoputket voidaan tehdä lyhemmiksi ja turboviive pienenee. Nesteen avulla lämpöä siirtäviä jäähdyttimiä käytetään yleensä silloin, kun ahtoin on moottorin imusarjan yhteydessä, kuten Roots-ahtimen ja ruuviahtimen tapauksessa yleensä on. Toki näitä ahtimia on perinteisesti käytetty myös ilman ahtoilman jäähdytystä, mutta silloin hukataan bensiiniä polttoaineena käytettäessä osa ahtamisen antamasta edusta.

Valitse oikean kokoinen ahdin

Oli valinta sitten mekaaninen tai turboahdin, niin ahtimen on oltava sopivan kokoinen ahdettavaan moottoriin nähden. Ahdinta valittaessa kannattaa tukeutua ahdinvalmistajien suosituksiin ja laskelmiin. Parhaan lopputuloksen saa yleensä hankkimalla moottoriin sopivan ahdinkin, jossa on kaikki oikean kokoiset osat valmiina samassa paketissa. Niiden toimivuus on siten testattu ja harrastajan ei tarvitse maksaa oppirahoja kokeilemalla hieman erilaisten komponenttien toimivuutta keskenään.

Jos uskoo olevansa ahdinmyyjää viisaampi, on seuraavaksi ryhdyttävä tutkimaan kompressorikarttoja. Ahdinvalmistajat antavat nimittäin omille kompressoreilleen hyötysuhdekarttoja, jonka perusteella oikean kokoinen kompressori valitaan. Kompressorikartoissa kerrotaan kompressorin hyötysuhde erilaisilla imuilman massavirroilla ja erilaisilla ahtopaineilla, tai oikeastaan painesuhteilla, eli paine-erolla kompressorisiiven yli.

Kompressorin valintaa varten täytyy valita haluttu ahtopaine ja laskea moottorin

tarvitsema massavirta eri tilanteissa. Kunnat ne ovat selvillä, sijoitetaan ahtimen toimintapisteet kompressorikartalle ja valitaan sopivan kokoinen ahdin kyseiseen käyttöön. Kompressorikartalta on löydettävä alue, jossa käyttöaste ei mene sakkaurajan (surge line), tai tukehtumisrajan (choke line) ulkopuolelle, eikä kompressorin pyörintänopeus kasva liian suureksi. Lisäksi kompressorin pitäisi olla mahdollisimman hyvän hyötysuhteen alueella, jotta kompressorin teho ei kulu imuilman epätoivottuun lämmittämiseen.

Valinta tuntuu paperilla helpolta, mutta käytännössä kannattaa ensimmäistä ahdinta valitessaan kääntyä asiantuntijan puoleen. Toki itsekin voi ahtimen mitoituksen tehdä vaikkapa vain harjoitusmielessä, kunhan varmistaa ostotilanteessa myyjältä, menivätkö laskut aivan oikein. Toki internetistä löytyy paljon laskureita, joiden avulla voi tehdä harjoituksia ennen lopullista valintaa.

Oikeankokoisien kompressorin valinnan lisäksi turboahdinta käytettäessä on valittava myös sopiva turbiini. Yleisin turbiinin mitoitus suure on A/R-suhde, jossa A kertoo turbiinin sisäänmenoaukon pinta-alan ja R turbiinipyörän keskipisteen ja suuaukon keskipisteen välisen etäisyyden. Pieni A/R-suhde saa aikaan turbon nopean heräämisen, mutta tällöin turbiini menee myös nopeasti tukkoon ja pakokaasujen

vastapaine nousee. Suurtilavuuksisessa moottorissa pieni A/R-suhde voi siis korkeammilla kierroksilla kasvattaa pakokaasujen vastapainetta ja nostaa lämpötilaa. Oikea A/R-suhde on aina kompromissi moottorin hyvän reagoinnin ja suuren tehon väliltä. Valmistajat ilmoittavat turbiinensa A/R-suhteen. Esimerkiksi 550 hevosvoimaa per ahdin kapasiteetin omaavaan Borg Warner turbiiniin saa 64 mm turbiinisiiven kanssa valittua A/R-suhteeksi 0,83, 0,92 tai 1,02.

Ahtopaineen rajoitus

Mikäli ahtimen tuottamaa painetta ei rajoiteta, on seurauksena yleensä kone-rikko. Turboahtimissa rajoitus hoidetaan yleensä hukkaportilla, jonka avulla osa pakokaasusta ohjataan tarvittaessa turbiinisiiven ohi.

Mekaanisilla ahtimilla ahtopaine voidaan rajoittaa esimerkiksi käyttöpöyrästä välityssuhteella siten, että ahdin ei vain pysty tuottamaan liikaa ahtopainetta, tai sitten käytetään tyhjennysventtiiliä, eli blow off valvea, joka päästää ahtopaineen ulos siinä vaiheessa, kun se uhkaa karata liian korkeaksi. Myös turboahtimien yhteydessä puhutaan blow off valvesta tai dump valvesta, mutta sen tehtävänä on päästää ahtopaine pois, kun kaasuläppä suljetaan äkillisesti, jotta vältetään paineiskut.

Koska ahdettu moottori tuottaa enemmän tehoa, rasittaa se moottorin komponentteja sekä mekaanisesti, että termisesti. Pienillä, alle 0,5 ahtopaineilla selvitään yleensä ilman moottoriin tehtäviä suurempia muutoksia, mutta ahtopaineiden kasvaessa myös moottorin muutos- tarpeet kasvavat. Toki suuremman ilmamäärän johdosta moottorille on syötettävä aina myös suurempi polttoainemäärä ja se on polttoaineensuihkutusten aika-



Twin scroll -turbossa on turbiinin pesä ja pakokaasujen sisäänmenoaukko jaettu kahtia. Tällöin voidaan käyttää hyväksi pakokaasupulsseja ja turbo ahtaa paremmin pienillä pakokaasuvirtauksilla.

kautena helppoa, mikäli vain suuttimien ja polttoainepumpun tuotto riittävät. Mikäli ahtamisen toteuttaa kaasutinmoottorissa, on kaasutin yleensä paineistettava, eli kaasuttimeen ja erityisesti sen polttoainepinta- taan on vaikutettava sama paine, joka vaikuttaa kaasuttimeen kurkun sisäänmeno- oonkin. Toki perinteiset mekaanisesti ahdetut moottorit on usein toteutettu siten, että kaasuttimet ovat ahtimen imu- puolella, jolloin riittää sopivan polttoaineseoksen säätäminen suuttimien avulla.

Mikäli ahtopainetta nostaa enemmän, on yleensä ensimmäisenä edessä puristus- suhteen laskeminen, jotta sylinteripaine ei kasva liiaksi. Myös kestävämpien osien, kuten takomäntien ja taottujen kiertokankien ja kampiakselin hankinta tulee vastaan hyvin nopeasti. Ahtaminen on siitä mielenkiintoista puuhaa, että rajat eivät tule vastaan siinä, miten paljon moottorista saa tehoa, vaan siinä, miten paljon moottori tehoa kestää. Tehon nosto on vain kilpajuoksua ahtopaineen ja vahvempien osien välillä. Toki lompakkokin voi jossain vaiheessa kertoa oman mielipiteensä.



Top Fuel -käytössä ahtimilla on tapana lennellä joskus taivaan tuuliin, joten säännöt vaativat sen suojaamista. Ahtimen ympärillä on räjähdysmatto, joka on kiinnitetty hihnoilla moottoriin. Kaikkien suojavarusteiden on oltava SFI hyväksytyjä aivan, kuten turvavöiden ja ajopukujenkin.

5 VINKKIÄ

1. Jos et ole ahtamisen asiantuntija, tukeudu ahdinvalmistajien laskelmiin ja ohjeisiin. Valmiit ahdinsarjat ovat hyvä tapa tutustua asiaan.

2. Pidä huoli polttoaineen paineesta. Liian matala paine johtaa yleensä moottorin laihalle menoon, ja siitä saattaa seurata konerikko.

3. Jos mahdollista, jäähdytä ahtoilma, jolloin saat suuremman tehollisuuden ja moottorin nakutusherkyys pienenee.

4. Turboahtimen öljynkierto on kriittinen asia. Varmista, ettei kampiakselin paine pääse kasvamaan liiaksi, jotta turboahtimen voiteluöljy pääsee palaamaan esteettä öljypohjaan.

5. Vaihda turboahdetusta autosta öljyt riittävän usein. Likaantuneen öljyn aiheuttamat ongelmat ovat useimmiten syynä turborikkoihin.

Ahtopaineen rajoitus hoidetaan turbomoottoreissa päästämällä osa pakokaasusta kiertämään turbiinin ohitse. Isoissa turboissa on oltava myös massiiviset hukkaportin putket.

