

Keilapallon ytimen ominaisuuksista

NICK SIEFERS, USBC TUTKIMUSINSINÖÖRI
KÄÄNNÖS: SAMI JÄRVILÄ

Kiertosäde on määritelty hitausmomentin neliöjuurena jaettuna objektin massalla. Jos et tiedä mitä tämä tarkoittaa, et ole yksin.

Yhdysvaltain Keilailuliiton (USBC) tekninen johtaja Neil Stremmel on organisoinut joukon artikkeleja selittääkseen fysikaalisten määritelmien terminologiaa. Ensimmäisessä artikkelissa Nick Siefers, USBC:n tutkimusinsinööri, selittää keilapallon ytimen ominaisuuksia.

Keilapallon puhtaaseen liikkeen vaikuttaa pääsiallisesti kaksi komponenttia, ydin ja kuori. Nämä kaksi osaa määrittävät yhdessä pallon kokonaisreaktion. Kuoren rakenne määrittää pallon ja radan välisen kitkan määrän, kun taas ytimen fyysiset eli massaominaisuudet auttavat pallon pyörimässä sen vierissä rataa pitkin.

Ymmärtääksemme kuinka nämä kaksi komponenttia vaikuttavat toisiinsa, tarkastelkaamme ensin ytimen ominaisuuksia käyttäen perustermejä ja määritelmiä.

Keilapallon ytimen sisukset voidaan suunnitella erimuotoisiksi. Ytimen koko, muoto ja tiheys ovat merkittäviä tekijöitä määrittäessä kuinka ydin vaikuttaa keilapallon pyörintään. Ymmärtääksemme kuinka ytimen fysikaaliset ominaisuudet vaikuttavat pallon reaktioon, seuraavat kaksi termiä pitää määritellä ja ottaa käyttöön:

1. Pallon massajakautuma (RG)
2. Differentiaali

Teknisesti massajakautuma määritellään hitausmomentin ja kappaleen massan osamäärän neliöjuureksi.

Siksi massajakautuma on etäisyys, joka tuottaisi saman hitausmomentin kuin, jos kappaleen koko massa olisi yhdessä ainoastaan tietyllä säteellä. Kappaleen hitausmomentti on väännön ja siitä syntyvän kappaleen kulmakihtyvyyden suhde.

Jos fysiikan määritelmä käännetään selkokielelle, hitausmomentti mittaa kuinka helposti kappale pyörii, kun siihen kohdistetaan jokin voima. Täten yksinkertaistettuna RG kertoo kuinka helposti tietyn painoinen keilapallo pyörii akselinsa ympäri. Se on pallon painopisteen ja sen keskikohdan välinen etäisyys.

Selvittääksemme termiä vielä lisää, kuvitellaan taitoluistelija tekemässä piruetta jäällä. Jos luistelija pyörii käsivarret ojennettuina ulos, pyörintänopeus on pienempi, kuin jos hänen käsivartensa olisivat kiinni vartalossa.



Kevyempi ydin

se auttaa palloa lisäämään kierroksia. (Kuva: Painavampi ydin) Mitä vähemmän tiheä (kevyempi) ydin on, sitä enemmän pallo käyttäytyy kuin luistelija, jonka käsivarret on ojennettu ulos. Tuolloin pallon kierrosten lisääminen kestää kauemmin sen kulkiessa radalla, eli sillä on korkea RG (Kuva: Kevyempi ydin).

Radan kitka vaikuttaa matalan RG:n palloon aikaisemmin ja tuloksena on kaarimainen loppukoukku break pointissa. Korkean RG:n pallo vastustaa pyörimistä pidempään ja siksi kitkan on vaikeampi vaikuttaa siihen. Siksi pallo liukuu pidemmälle radalla ennen koukkaa.

RG mitataan tuumissa. USBC määrittää alarajaksi 2,43” ja ylärajaksi 2,80”. Markkinoiden aggressiivisimpien pallon RG on lähellä alarajaa, kun taas muovipallojen RG on lähellä ylärajaa.

Jokaisella pallolla on korkea RG akseli ja matala RG akseli.

Otetaanpa esimerkki jälleen taitoluistelijasta. Korkea RG akseli olisi se, että luistelija ojentaa käsivartensa ulos ja matala RG akseli olisi se, että hän vetää käsivartensa kiinni vartaloon. Tämä ero käsivartensa kiinni vartaloon. Tämä ero maksimi- ja minimi -RG:n välillä määritellään differentiaaliksi.

Haetaan esimerkki toisesta urheilusta. Kuvitellaan amerikkalaisen jalkapallon pelaajan heittävän tai potkaisevan palloa. Näissä kahdessa tapauksessa jalkapallo pyörii eri tavalla. Jalkapallon soi-

kea muoto auttaa määrittämään mihin suuntaan pallo pyörii. Heitettäessä jalkapallo pyrkii pyörimään spiraalimaisesti ja potkaistaessa se pyörii pitkittäin. Jos pallo ei pyöri näihin kahteen suuntaan, se pyrkii siirtymään jompaankumpaan näistä kahdesta ”suosikkiakseleista”. Siirtymässä taas keilailuun, maksimi- ja minimi -RG:t muodostavat keilapallon suosikkiakselit.

Kun keilaaja irrottaa pallon radalle, se pyrkii siirtymään suosikkiakselille liikkeen aikana. Merkkinä tästä periaatteesta ovat pallon pintaan jäävät öljyrenkaat, viuhka. Renkaiden määrä on suoraa seurausta keilaajan irrotuksen aiheuttamasta kierrosluvusta (kierrosta minuutissa – yksikkö, jolla mitataan pyörintää kiinteän akselin ympäri). Pallolla, jolla maksimi- ja minimi -RG:n välinen erotus on suurempi (differentiaali), öljyrenkaiden väli on suurempi.

Pienidifferentiaalisen pallon renkaiden ero on vähäinen ja joskus tuloksena on vain yksi leveä rengas pallon ympäri, koska selvä suosikkiakseli puuttuu.

Yksinkertaistettuna differentiaali voidaan suoraan johtaa keilapallon viuhkapotentiaaliksi. Suurempi viuhka sallii suuremman osan keilapallosta olla kosketuksissa radan pintaan, kun se liikkuu kohti keiloja. Tämä on tärkeää, koska puhtaalla pintamateriaalilla on suurempi kitka ja se tuottaa suuremman koukun.

Tällä hetkellä USBC on rajannut differentiaalil arvon 0,060 tuumaan.

Keilapallon suunnittelijan ymmärtäessä näiden kahden tärkeän ytimen ominaisuuden, RG:n ja differentiaalil, hän pystyy paremmin suhteuttamaan ytimen muodon ja tiheyden niin, että ydin antaa lopulliselle tuotteelle halutut ominaisuudet. Kuten mainittua, ytimen ominaisuudet ovat vain yksi avain keilapallon reaktioon ja suoritustehoon.

Pintamateriaaleista sekä pinnan ja ytimen suhteista puhutaan seuraavassa artikkelissa. ●



Painavampi ydin

Sama fysiikan periaate pätee myös keilapallon ytimen suunnittelussa. Tietyn muotoisessa ytimessä, mitä tiheämpi (painavampi) keskikohta on, sitä enemmän pyörintä muistuttaa luistelijaa, jonka käsivarret on vedetty vartaloon vasten. Toisin sanoen ytimellä on matala RG ja