

NIPPIVOIMAMITTAUKSET

Tärkeimmät kysymykset

Nippivoimamittaukset ovat tärkein osa puristimien toiminnallista tutkimusta. Ne muodostavat perustan ongelmanratkaisulle ja konelinjanne puristusprosessien optimoinnille. Me tutkimme, onko puristimistanne löydettävissä lisäkapasiteettia ja autamme teitä parantamaan ajettavuutta, paperin laatua ja energiatehokkuutta. Asiantuntijoillamme on yli 200 nippiyksilön testaus- ja optimointikokemus, maailmanlaajuisesti.

Mikä nippivoimamittaus on?

ProTest engineeringin suorittama nippivoimamittaus on koneseisokissa tapahtuva nippien toimintatason testaus. Mittauksilla määritämme samanaikaisesti hoito- ja käyttöpuolen todellisen viivakuorman [kN/m] puristuspainoiden [bar] funktiona. Mittaukset toteutetaan kahden voima-anturin ja kahdesta neljään painelähtetimen avulla. Todellinen nippivoima (eli viivakuorma) mitataan nippitelojen laakeripesien välistä ja mittaustapahtuman aikana voima-anturit kiinnitetään laakeripesiin erityisten mittauskannakkeiden avulla. Suoritamme aina nippivoimamittausten yhteydessä myös nippien hydraulisen/pneumaattisen kuormitushydrauliikan ja mahdollisen telahydrauliikan toiminnallisen perustestauksen monikanavaisella paineanalysointilaitteella.



Mitkä ovat tyypillisiä mittauksilla löydettäviä ongelmia?

Yleisimpiä löydöksiä ovat:

- Nipin kuormitusmekaniikan kokonaiskitka on kasvanut ajan kuluessa liian suureksi. Tällöin todellinen viivakuormataso jää halutulla ajoasetusarvolla oletettua pienemmäksi. Samalla nipin herkkyys ja säädettävyyttä kärsii. Käyttäjälle tämä voi näkyä mm. vaikeutena hallita nippiä pienemmällä kuormitusmuutoksilla.
- Todellinen viivakuormataso voi myös olla oletettua pienempi, koska alkuperäiset teoreettiset laskelmat on tehty puutteellisilla lähtötiedoilla tai niissä on tehty virhe. Automaatiojärjestelmien ja ohjelmoitavien logiikkojen ohjelmistossa saattaa olla ohjelmituna väärä parametreja tai esimerkiksi digitaaliset pulpettinäytöt on ohjelmoitu väärin/puutteellisilla lähtötiedoilla.
- Hyvin yleinen ongelma on myös liian suuri hoito- ja käyttöpuolen välinen viivakuormaero, vaikka nipin kuormituksen asetukset olisivat molemmilla puolilla samat. Tämä ongelma on usein seurausta kuormitusmekaniikan erisuuruuksista kokonaiskitkoista hoito- ja käyttöpuolen välillä, puutteellisista alkuperäisistä teoreettisista laskelmista, väärästä käytössä olevista parametreista tai ongelmista hydraulisen/pneumaattisen kuormitusjärjestelmän komponenteissa.

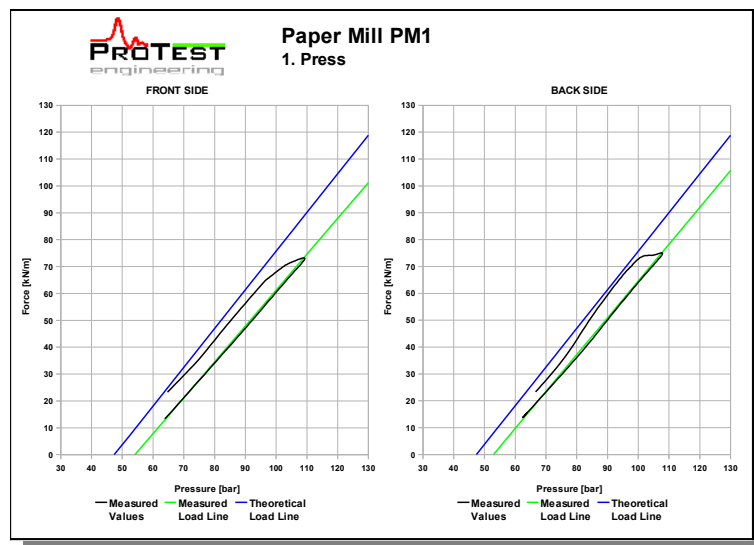
- Viivakuorman hallinta, säätö ja painemuutosten rampitus saattaa olla epävakaata ja takertelevaa säädössä käytettyjen hydraulisten, pneumaattisten ja sähköisten komponenttien ongelmista johtuen.
- Joskus nippien yhteydessä olevat mekaaniset komponentit, kuten esimerkiksi puristinimute-
lan kaukalo tai imuyhde saattavat aiheuttaa vääntöä nippiin ja sitä kautta poikkeaman oletet-
tuun viivakuormaan.

ProTest engineeringin asiantuntijoiden ja mittauslaitteiston avulla kaikki yllämainitut ongelmat ovat selvitettävissä ja ratkaistavissa.

Millaisia jatkotoimenpiteitä mittauksien perusteella voidaan suorittaa?

ProTest engineeringin suorittamana, nippivoimamittaukset antavat välitöntä tietoa tarvittavista jatkotoimenpiteistä, kuten:

- Nippien kuormitusmekaniikan huoltotarve (huolto sisältää tyypillisesti kuormitusvarsien niveltappien, holkkien ja kuormitus sylintereiden vaihdon)
- Nippien kuormitussuorien uudelleenohjelmointi järjestelmään tai diginäyttöihin
- Kuormitusjärjestelmän hydraulisten/pneumaattisten komponenttien toiminnan säätö
- Ongelmallisten komponenttien vaihto (esim. painesäätö-venttiilit)



Mittauksien avulla pystytään todelliset ja näyttöjen/paneelien ilmoittamat viivakuormat säätämään yleensä välittömästi vastaamaan todellista tilannetta ja lisäksi hoito- ja käyttöpuolille voidaan tarvittaessa ottaa käyttöön toisistaan poikkeavat kuormitus suorat tasaisen viivakuorman aikaansäämiseksi.

Millainen on ProTest engineering nippivoimamittauslaitteisto?

Mittauslaitteistomme on täysdigitaalinen moderni voima- ja painemittauslaitteisto. Digitaalisuus mahdollistaa häiriöttömät ja laadukkaat mittaukset. Laitteisto on lisäksi herkkyydeltään ja tarkkuudeltaan erittäin korkeatasoinen ja kalibroimme sen säännöllisesti sertifioitussa mittauslaboratoriossa. Mittausohjelmistomme on itse rakennettu nimenomaan silmälläpitäen paperiteollisuuden nippeihin kohdistuvia mittauksia ja säätöjä. Laitteistollamme voidaan mitata tarkasti laajalla skaalalla pienistä (<10 kN/m) suuriin (>100 kN/m) viivakuormatasoihin.

Millaisia nippejä nippivoimamittauslaitteistolla on mahdollista mitata?

Mittauslaitteistollamme voidaan mitata kaikkia ulkoisesti sylintereillä tai palkeilla kuormitettuja nippejä. Olemme menestyksekkäästi mitanneet monentyyppisiä puristinnippejä, liimapuristinnippejä, kalanterinippejä jne. Mittauslaitteistoa voidaan käyttää jopa päällystysasemien palkkien voimien mittaukseen tai rullainten nippivoimien ja voima-antureiden tarkasteluun. Mittauslaitteistoa voidaan käyttää, sekä hydraulisissa, että pneumaattisissa kuormitusjärjestelmissä.

Miten nippivoimamittausten avulla voidaan parantaa paperikoneiden energiatehokkuutta?

Tyypillinen esimerkki on mittauksilla havaitut oletettua matalammat käytetyt viivakuormatasot. Mittausten avulla todelliset viivakuormatasot voidaan säätää takaisin alkuperäisiin suunnittelu-arvoihin, jolloin puristinosan jälkeistä radan kuiva-ainepitoisuutta voidaan parantaa. Tämä voi johtaa erittäin merkittävään höyryn kulutuksen vähentymiseen kuivatusosalla tai vastaavasti koneen nopeuspotentiaalin kasvattamiseen kuivatusrajoitteisilla koneilla.

Nippivoimamittausten avulla voidaan myös toteuttaa ns. tehokkuusprojektien kokeiluja, jolloin esimerkiksi puristinnippien viivakuormat nostetaan tarkoituksellisesti hallitusti yli suunnittelu-arvojen, koeajomielellä. Toki on olemassa koneita ja paperilaatuja, joissa parempi puristinosan kuiva-ainepitoisuus on saavutettu pienentämällä viivakuormatasoja.

Optimaalinen nippitoiminta myös tarkoittaa usein parempaa ajettavuutta, vähemmän niipeistä johtuvia ratakatkoja ja helpompaa päänvientiä. Tämä parantaa koneen tehokkuutta ja samalla pienentää energian kulutusta.

Mikä on nippivoimamittausten takaisinmaksuaika?

On olemassa tapauksia, joissa nippivoimamittausten takaisinmaksuaika on vain yksi päivä! Tällaisissa tapauksissa mittauksilla on havaittu huomattavasti liian alhaiset viivakuormatasot. Korjaustoimenpiteiden jälkeen puristinosan jälkeistä radan kuiva-ainepitoisuutta on reilusti pystytty parantamaan ja koneen energiatehokkuutta nostamaan. Melko usein nippivoimamittausten takaisinmaksuaika on joka tapauksessa alle yhden vuoden.

Vaikeammin arvioitava takaisinmaksuaika voi myös muodostua suunnittelemattomien seisokkien vähentyessä. Myös ratakatkojen mahdollinen vähentyminen, huopien kestoajan kasvaminen tai parantuneet kosteusprofiilit ovat tekijöitä, joilla saadaan lyhyt takaisinmaksuaika.

Höyrynkulutuksen laskenta	
Kuiva-ainepitoisuus rullaimella [%]	97,3
KAP puristimen jälkeinen [%]	41
KAP puristimen jälkeinen [%] (nipin optimoinnin jälkeen)	41,2
Neliöpaino [g/m ²]	80
Rainan leveys [m]	6,3
Koneen nopeus [m/min]	1100
Höyryn kulutus per haihdutettu vesikilo [kg steam/kg h ₂ O]	1,3
Tuotanto [t/h]	33,26
Höyryn kulutus [kg/s]	16,49
Höyryn kulutus nipin optimoinnin jälkeen [kg/s]	16,36
Säästetty höyry vuodessa	3985,4 t
Rahan säästö vuodessa	151444 €

Höyryn hinta [€/t]	38
Käyttötunnit vuodessa [h]	8000

Huomaa vieressä oleva esimerkkilaskelma paperikonetapauksesta nippien optimoinnin jälkeen. Laskennassa käytetty parametri ”höyryn kulutus per haihdutettu vesikilo” on nykyaikaisen paperikoneen höyryn kulutusarvio teknisen paperin TAPPI TIP 0404-33 ”Dryer section performance monitoring” mukaan.

Halutessanne voimme tehdä esimerkkilaskelmat höyryn kulutuksen säästöstä teidän koneen parametreilla.

Kuinka usein nippivoimamittaukset tulisi toistaa samalla koneella?

Tämä on konekohtainen parametri ja riippuu useista tekijöistä, kuten kuormitusvarsien ja -sylinterien nivelistön rasvauksen laadusta, kuormituksen määrästä, hydraulikkaöljyn puhtaudesta, ympäristö-tekijöistä (vesi, massa, kemikaalit, lämpötila jne.). Ei ole olemassa oikeaa vastausta. Jotkut tehtaot haluavat mittauksia suoritettavaksi vasta kun vakavia ongelmia esiintyy ja toiset tehtaot haluavat nippivoima-mittaukset suoritettavaksi 1-2 vuoden välein tarkastaakseen kokonaiskitkojen lisääntymisen ja että kaikki on kunnossa.

Meidän pitkään mittauskokemukseemme perustuva arviomme on, että nippivoimamittaukset kannattaa suorittaa 2-3 vuoden välein tai heti jos pienempiäkään nippeihin viittaavia ongelmia alkaa esiintyä. On erittäin tärkeää reagoida, ennenkuin ongelmat kasvavat suuriksi. Tätä väitettä on helppo perustella puristinosalla esimerkiksi sivun kolme laskelmalla.

Onko nippien toimintaa mahdollista tutkia laajemmin kuin pelkästään nippivoimamittauksin?

Ehdottomasti! Melko usein nippivoimamittaukset ovat osa laajempaa nippitutkimusta. Tutkimuskokonaisuus voi sisältää esimerkiksi laajemman kuormitus- ja telahydrauliikan tai pneumatiikan toiminnan analyysin, nippivoimamittaukset ja lopuksi, kun todelliset viivakuormatasot on saatu kohdalleen, nippiprofiilimittaukset.

Sähköisellä nippiprofiilinmittauslaitteistollamme suoritetaan nippien poikkisuuntaisen puristusprofiilin mittaus ja tulosten perusteella voidaan käytössä olevilla työkaluilla säätää paineprofiili kohdalleen. Näitä työkaluja ovat tyypillisesti hydraulisesti taipumakompensoidut telat säätöineen ja kiinteästi hiotut telavaipponjen bombeerukset.

Kuinka pitkän seisokkiajan nippivoimamittaukset vaativat?

Nippivoimamittausten yhteydessä voidaan erotella kaksi eri työkokonaisuutta:

- 1) voima-antureiden mittauskannakkeiden asennus
- 2) varsinaiset nippivoimamittaukset mahdollisine korjaavine toimenpiteineen

Normaalisti asiakkaan velvollisuuksiin kuuluu asentaa mittauskannakkeet ProTest engineeringin ohjeiden mukaisesti. Asennusaikaa on vaikea arvioida johtuen useista siihen vaikuttavista tekijöistä, mutta usein esimerkiksi kolmennippisen puristinosan kannakkeiden asennus vie 6-12 tuntia. Jos samoilla telayksilöillä on mitattu aikaisemminkin, on asennus luonnollisesti huomattavasti nopeampaa ja tällaisessa tapauksessa voidaan myös sopia tarvittaessa ProTest engineeringin itse asentavan kannakkeet. Varsinaisen nippivoimamittauksen voidaan kokemuksen perusteella arvioida vievän 2-3 tuntia per nippi mukaanlukien mahdolliset yleisimmät korjaavat toimenpiteet.

Vaatiiko nippivoimamittausten suorittaminen erityistä osaamista?

Kyllä! Nippivoimamittauksessa anturiin ja kannakkeisiin kohdistuvat voimat kasvavat helposti kymmeniin tonneihin. Turvallisten mittausten suorittaminen, oikein mittaaminen ja oikeiden korjaavien toimenpiteiden tekeminen vaatii useiden vuosien testauskokemuksen erilaisilla kuormitusjärjestelmillä ja telakokonaisuuksilla.

Kokematon mittaaja ei osaa ottaa huomioon kaikkia tarvittavia tekijöitä ja saattaa pahimmassa tapauksessa vaurioittaa esim. taipumakompensoidun telan sisäisiä tiivistyksiä. Automaatiojärjestelmä- ja/tai logiikkakoneilla vaaditaan usein myös testausilanteessa tiettyjen lukitusten ohittamista.

ProTest engineeringin asiantuntijoilla on paras kokemus turvallisten ja luotettavien mittausten suorittamiseksi.

Mistä on mahdollista saada lisätietoa erilaisten koneiden ja positioiden testauksesta?

Yhteystietomme löydätte internetsivuiltamme www.pte.fi ja tämän esitteen alalaidasta. Palvelemme erittäin mielellämme erilaisissa nippien testausasioihin liittyvissä tiedusteluissa.