

ADDINOL[®]

THE ART OF OIL • SINCE 1936

➤ **ADDINOL Eco Gear**
Innovaatiline lahendus reduktoritele





➤ **ADDINOL – Saksa kvaliteet aastast 1936** **Lahendused kõikideks määrimistehnilisteks vajadusteks**

ADDINOL on üks väheseid sõltumatuid Saksa määrdeainetööstuse ettevõtteid, kes on edasimüüjatega esindatud enam kui 90 riigis. Meie kõrge jõudlusega määrdeained on tehnika viimasele sõnale vastavad konstruktsioonielemendid. ADDINOLi määrdeaineid arendatakse ja toodetakse traditsioonirikkas Leuna keemiatööstuspargis Kesk-Saksamaal, järgides seejuures kõige uuemaid standardeid. Sümbioosis mootorite, ajamite, kettide, laagrite ja hüdroüsteemidega avaldub kogu nende jõudlus.

ADDINOL pakub intelligentseid lahendusi, mis tagavad optimaalse määrimise ja ühtlasi ka vastutustundliku ümberkäimise keskkonnaga. Paljud meie kvaliteetmäärdeained suurendavad oluliselt masinate ja mootorite energiatõhusust. Nad peavad tunduvalt kauem vastu kui tavapärase tooted ja pikendavad määritavate masinaosade tööiga.

ADDINOL – kui hindate jõudlust!



Minevik ja tänapäev – teadus- ja arendustöö on olnud meie ettevõttes alati kesksel kohal.

➤ ADDINOL Eco Gear – kõrge jõudlusega transmissiooniõlid, mis seavad standardeid

ADDINOL Eco Gear sarja transmissiooniõlid on teaduse ja tehni-
ka viimane sõna. Nad on välja töötatud tihedas koostöös juhtivate
instituutide, reduktori- ja seadmetootjatega ning kohandatud erineva
konstruktsiooniga moodsate reduktorite komplekssetele nõuetele.

ADDINOL Eco Gear GLS suurimateks koormusteks

ADDINOL Eco Gear GLS sarja õlidele on omane erakordne ja kaua-
kestev koormustaluvus, mille poolest on nad võrreldavad raskkoor-
matud autotransmissiooniõlidega. Ühtlasi kaitsevad nad usaldus-
väärset korrosiooni ja kulumise eest. Neid kasutatakse peamiselt
raskkoormatud planetaar-, koonushammas- ja hüpoidülekannetes,
nagu nt vedurite ja mootorvagunit rattapaari reduktorites, mada-
lapõhjaliste ühissõidukite ajamites, tükklasti transpordivahendite
pöördereduktorites ja risttelgsetes koonusülekannetes.

ADDINOL Eco Gear M ja S tõhusa kulumisvastase Surftec® manusekomplektiga

ADDINOL Eco Gear M ja S sarja määrdeained sobituvad hamma-
sülekannetes esinevate vahelduvate koormustega ja suurendavad
hammade kontaktpindade kandevõimet. Nad ennetavad efektiivselt
mikropitingut ja kontaktväsimust ning muudavad varasemate kahjus-

tustega pinnad uuesti siledaks. ADDINOL Eco Gear M ja S sobivad
kasutamiseks suurtel koormustel ja hammasülekannetes, kus võib esi-
neda mikropitingut. Kui ADDINOL Eco Gear M sobib pigem mahedas-
se kliimasse ja stabiilse temperatuuriga tingimustesse, siis Eco Gear
S talub hästi temperatuurikõikumisi laias vahemikus. Mineraalse Eco
Gear M õli eelistatud kasutusvaldkonnad on terase-, mäe- ja tsemen-
ditööstus. Sünteetilist Eco Gear S õli kasutatakse muu hulgas edukalt
tuulegeneraatorites, mäetööstuses ja ekstruderite ülekannetes.

Advantec Formulaga ADDINOL Eco Gear W mak- simaalseks energiatõhususeks

ADDINOL Eco Gear W on spetsiaalselt arendatud uusima konstrukt-
siooniga reduktoritele ning kõrgeima pinnakvaliteediga hammas-
ülekannetele ja laagritele. Tänu laiemale kasutustemperatuuride
vahemikule ja paremale pumbatavusele sobib Eco Gear W suurepä-
raselt kasutamiseks madalatel temperatuuridel. Ideaalsed kasutus-
valdkonnad on näiteks tuulegeneraatorite ja ekstruderite moodsad
ülekanded.

- ✓ **Kulumiskaitse**
- ✓ **Pindade tasandus**
- ✓ **Maksimaalne jõudlus**
- ✓ **Energiatõhusus**
- ✓ **Töökindlus**
- ✓ **Kulude kokkuhoid**



➤ ADDINOL Eco Gear – praktikas korduvalt tõestanud

Olgu tsemendi-, paberi-, terase-, plasti- või suhkrutööstuses, laevade või tuulegeneraatorite ülekannetes, ADDINOL Eco Gear sarja kõrge

jõudlusega määrdeained veenavad suurepäraste tulemustega.

Vähem on sageli rohkem – ADDINOL Eco Gear S alandab temperatuuri ja pikendab tööiga

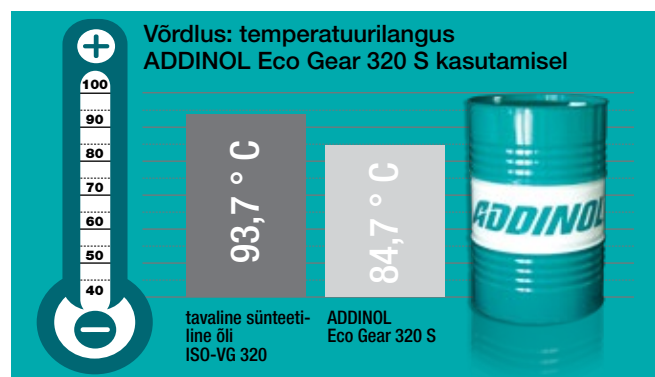


Töös oleva õli vananemist mõjutavad eelkõige kasutusiga ja töötemperatuur. Kehtib rusikareegel: temperatuuri tõustes kahekordistub õli vananemine iga 10 kraadiga Celsiuse järgi. Seega on tähtis iga kraad, mille võrra õlitemperatuur langeb! See puudutab eelkõige transmissiooniõlisid, mis peavad püsima kaua

töös. Kõrge jõudlusega transmissiooniõlid ADDINOL Eco Gear M ja S sisaldavad hoolikalt valitud antioksidante. Lisaks alandavad nad tänu Surftec® manusekomplektile ja äärmiselt väiksele hõõrdeegurile õli temperatuuri ning lükkavad vanemisprotsessi oluliselt edasi.

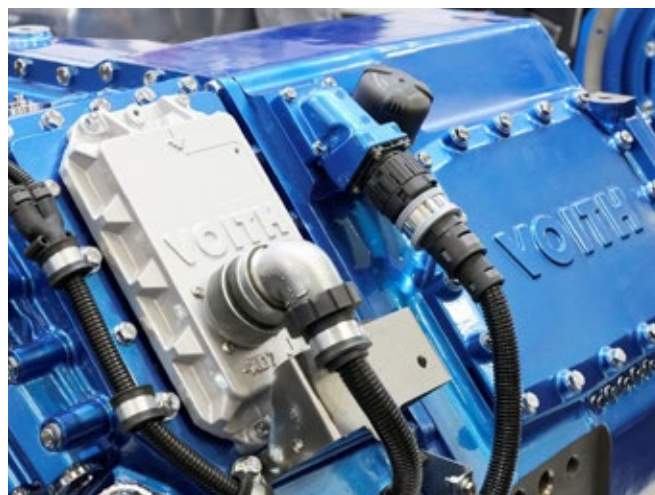
Seda, kui võrd ADDINOL Eco Gear 320 S alandab temperatuuri õlivannis, näitab võrdlus ühe polüglükooli baasil toodetud sünteetilise transmissiooniõliga. Õlivanni temperatuuri muutumist uuriti ühe ContiRoll tüüpi puitlaastplaadide pidevpressi kaksiklindi ajamis. Pressi ülemine lint on varustatud kahe paralleelselt ja samade parameetritega töötava planetaarülekandegaga.

Temperatuuri mõõdeti regulaarselt erinevatel kiirustel. Polüglükooli baasil toodetud sünteetilise transmissiooniõliga saadi mõõtmistulemuseks pressi töökiirusel 870 mm/s ülemise vasakpoolse ajami puhul 67 °C ja ülemise parempoolse ajami puhul 69 °C. Mõned kuud pärast seda, kui ülemises vasakpoolses ajamis hakati kasutama ADDINOL Eco Gear 320 S õli, toimus uuesti temperatuuride põhjalik ülestahendamine. Pressi veelgi suuremal kiirusel (1130 mm/s) olid loomulikult mõlemad temperatuurid tõusnud, kuid kui ADDINOL Eco Geariga õlitatud ülemise vasakpoolse ajami temperatuur oli 84,7 °C, siis ülemise parempoolse ajami temperatuur oli 93,7 °C. ADDINOL Eco Geariga kasutamisel langes temperatuur võrreldes sünteetilise polüglükoolipõhise transmissiooniõliga keskmiselt 7 kuni 9 °C!



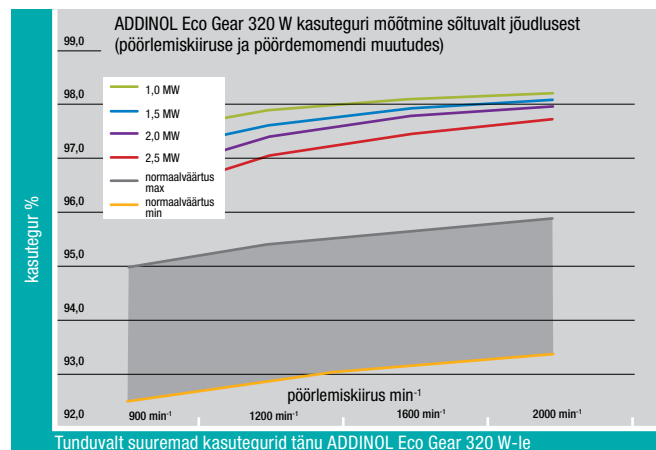
Erakordseteks koormusteks – ADDINOL Eco Gear GLS

Paljudes erinevates kasutusvaldkondades mõjuvad reduktorile suured koormused. Nõnda oodatakse maksimaalset võimsust nt tükklasti transportimisel või karjäärikalurites. Ka vedurite, trammide ja mootorvagunitel rattapaari reduktorid ja veotelgreduktorid töötavad suurtel koormustel. Mitmetes rattapaari reduktorites ja veotelgreduktorites on juba käimas esimesed käituskatsetused heakskiitude saamiseks. Need katsed kestavad veel pikka aega, kuid esimesed vahetulemused on vägagi positiivsed.



Täie jõuga tuules – ADDINOL Eco Gear W suurendab reduktorite kasutegurit

ADDINOL on koostöös juhtivate reduktori- ja tuulegeneraatoritootjatega töötanud kõrgeima pinnakvaliteediga hammasülekannetele ja laagritele välja täiesti uue transmissiooniõli. Innovaatilisel „Advantec Formula“ baseeruv ADDINOL Eco Gear W suurendab tõestatult reduktorite kasutegurit ja energiatõhusust. Enne ADDINOL Eco Gear 320 W kasutamist *first fill* õlina Winergy ülekannetes läbis uus transmissiooniõli põhjaliku katse kahes ülekandes. Katsestendil mõõdeti ka mõlema ülekande kasutegurit. Katse tulemus oli muljet avaldav.



ADDINOL Eco Gear M pandi proovile maailma suurimas rootorekskavaatoris



Maailma suurimad rootorekskavaatorid töötavad RWE Power AG Garzweileri karjääris Saksamaal. Igaüks neist kaevandab päevas 240 000 tonni pruunsütt või 240 000 m³ katendit. Rootori 18 koppa kaevuvad pinnasesse ja söesse. Seejuures on iga kopa maht üle 5 m³. Rootori suure peaülekanne õlitamiseks kulub 2800 liitrit transmissiooniõli. Rootori suurratta hammasvöö koosneb ühtekokku 532 hambast.

Ekskavaatori ülekanne töökoormus on tohutu. Tõugete ja vibratsiooni kõrval raskendavad selle tööd ka mustus, sõetolm ja niiskus. 2006. aasta septembris teostatud ulatusliku ülevaatus käigus avastati üle-

kande hammastelt tõsised kahjustused. Sellise töökoormuse juures pole kahjustuste tekkimine küll midagi ebatavalist, kuid nende ulatus äratas kahtlust, et siiani kasutatud transmissiooniõli ei tule ekskavaatori spetsiifiliste koormustega toime. Seetõttu vahetati õli ADDINOL Eco Gear 460 M vastu.

Seda, kas määrdeaine lubatud toime avaldub ka rootorekskavaatori ülekandes, kontrolliti järgmise ülevaatus käigus 2007. aasta kevadel. Seejuures võis kohe märgata, et hammaste kontaktpindade olukord ei olnud halvenenud. Kõrge jõudlusega transmissiooniõli oli oma katseaja edukalt läbinud. Murenemisjälgede teravad servad olid muutunud ümaraks. Alanud oli kahjustatud pindade tasandumine. Reduktor töötab endiselt stabiilselt ja tõrgeteta. Ohutuse mõttes tehakse veel regulaarselt määrdeaine analüüse, mille tulemused on siiani olnud alati positiivsed.

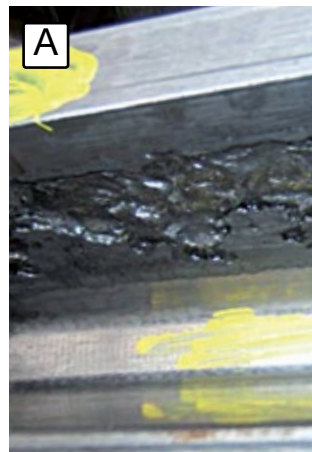
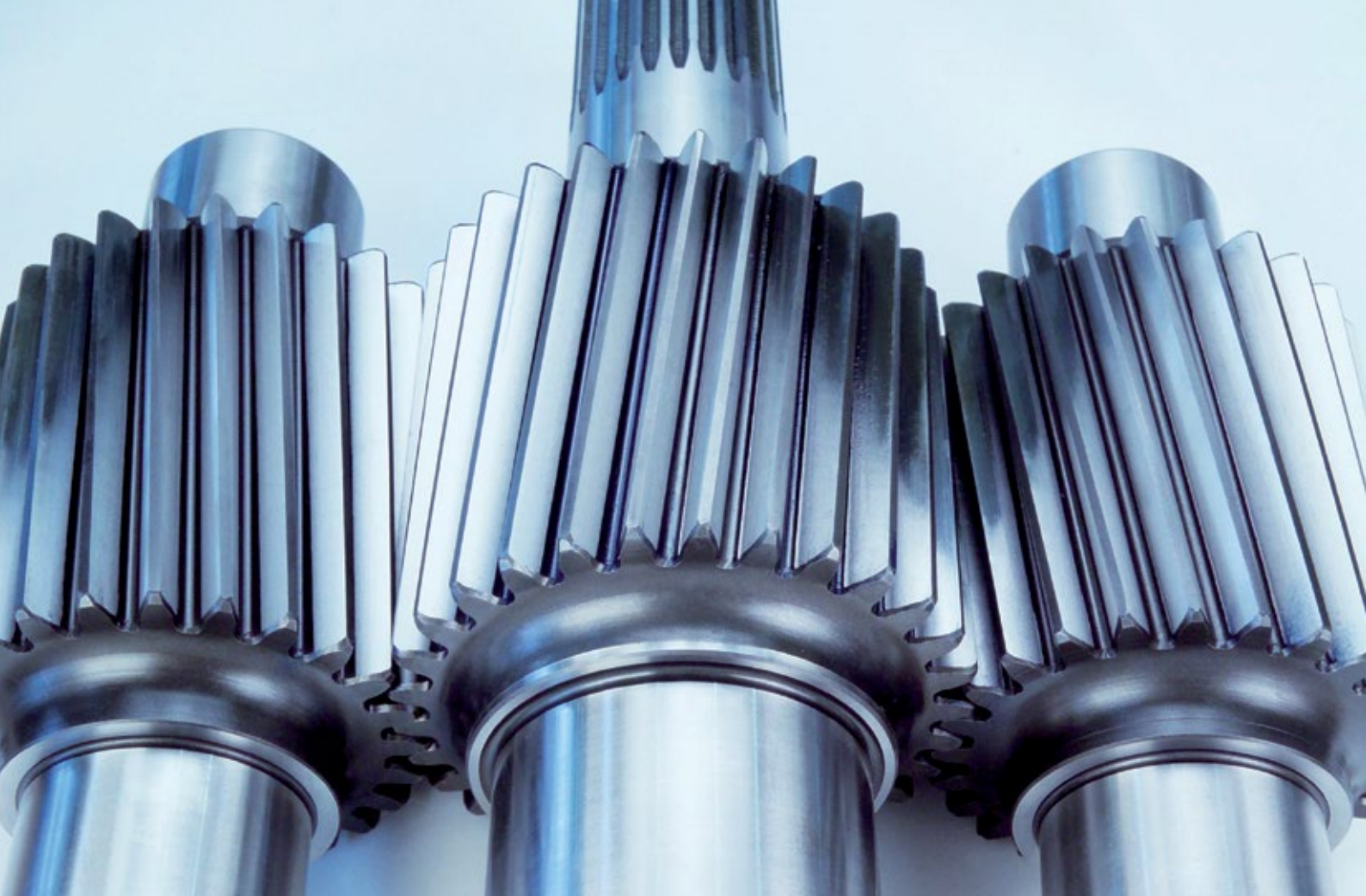


Foto A: teravaservalised augud enne õlivahetust



Foto B: märgatavalt siledam pind 5 kuud pärast üleminekut õlile Eco Gear 460 M



➤ ADDINOL Eco Gear M ja S tõhusa kulumisvastase Surftec® manusekomplektiga



ADDINOL Eco Gear S on toodetud sünteetilisest ja Eco Gear M mineraalsetest baasõlidest. Mõlemad transmissiooniõlid sisaldavad ainulaadset Surftec® manusekomplekti. See sobitub hammasülekannetes esinevate vahelduvate koormustega, suurendades oluliselt hammasrataste kandevõimet. Nii on hammasrataste hammaste koormatud kontaktpinnad isegi suurtel koormustel kaitstud kulumise, materjali hõõrdkulumise, pitingu ja väsimuse eest. ADDINOL Eco Gear M ja S sobivad suurepäraselt karastatud ja lihvitud hammastega hammasülekannetele, mis on äärmuslikel koormustel vastuvõtlikud mikropitingule, ning parendatud terasest hammasülekannetele. Isegi mikropagudest, kontaktväsimusest ja murenemisest kahjustatud hammaste kontaktpinnad muutuvad tänu plastsele deformatsioonile (PD) taas siledaks. Kahjustused ei süvene, vaid taanduvad.

Ideaalne määrimisseisund

Võrreldes tavapäraste tööstustransmissiooniõlidega väheneb ADDINOL Eco Gear M ja S kasutamisel hõõrdetegur. Madalam temperatuur õlivannis on kasuteguri suurenemise ja märkimisväärse energiasäästupotentsiaali toetuseks.

ADDINOL Eco Gear'i hõõrdetegur on tavapäraste CLP tööstustransmissiooniõlide omast oluliselt väiksem. Tulemuseks on reduktori kasuteguri suurenemine iseäranis sega- ja piirhõõrdumise tingimustes. ADDINOL Eco Gear minimeerib hõõrdetegureid ning toimib efektiivselt ja ennetavalt kulumise vastu. FZG (Müncheni Tehnikaülikooli hammasrataste ja reduktoriehituse uurimiskeskuse) kohaselt on ADDINOL Eco Gear'i kasutamisel „**võimalik saavutada kasutegurid, mis on muidu võimalikud ainult elastohüdrodünaamilisel määrimisel.**“ See tähendab seda, et ADDINOL Eco Gear tagab peaaegu ideaalse määrimisseisundi.

Täname Austria firmat Eisenbeiss imagopildi eest.

ADDINOL Eco Gear M ja S tasandavad isegi kahjustatud pinnad

ADDINOL Eco Gear muudab metalli progresseeruva kulumise regressiivseks. Järgnevalt üks paljudest tüüpilistest näidetest praktikas. Mõne aja möödudes tekkisid ühe ülekande hammaste kontaktpindadele ilmsed kulumisjäljed. Käitaja vahetas seadmes seni kasutatud CLP tööstustransmissiooniõli ADDINOL Eco Geari vastu. Järgneva aja jooksul dokumenteeris ta hoolikalt aset leidnud muutused. Hammaste kontaktpindade jäljendeid hinnati skaneeriva elektronmikroskoobi all Langi katselaboris Saksamaal Nürnbergis.



Foto 1: ülekanne enne õli vahetust

Ulatuslik mikropiting väikeratta hambapea ja hambajala piirkonnas pärast tavapärase transmissiooniõli kasutamist.

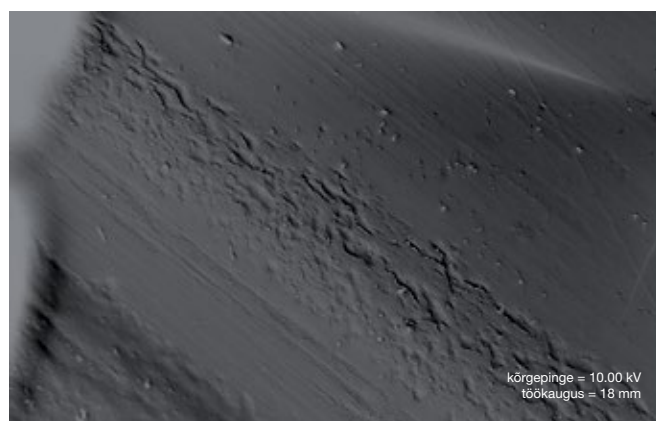


Foto 2: veidi aega pärast õli vahetust

Veidi aega pärast üleminekut ADDINOLI õlile Eco Gear 320 S on skaneeriva elektronmikroskoobi all hamba kontaktpinna jäljendil veel selgelt näha mikropraod hambajala piirkonnas. (Mõõtkava näit: 1 mm)

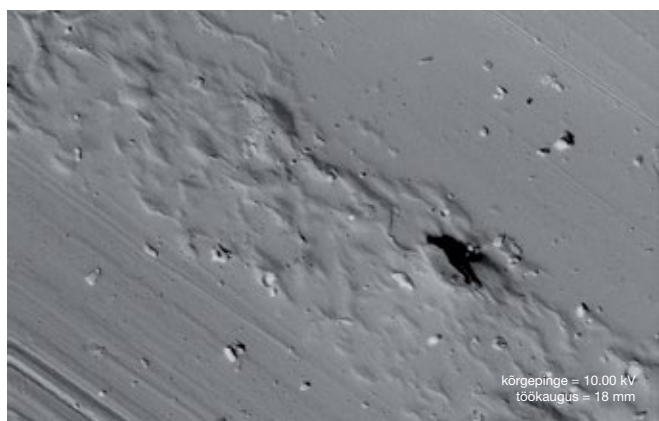


Foto 3: hamba kontaktpinna jäljend mõned kuud hiljem

Olukord onunduvalt paranenud. Kahjustunud alad on muudetud siledaks. (Mõõtkava näit: 200 µm)

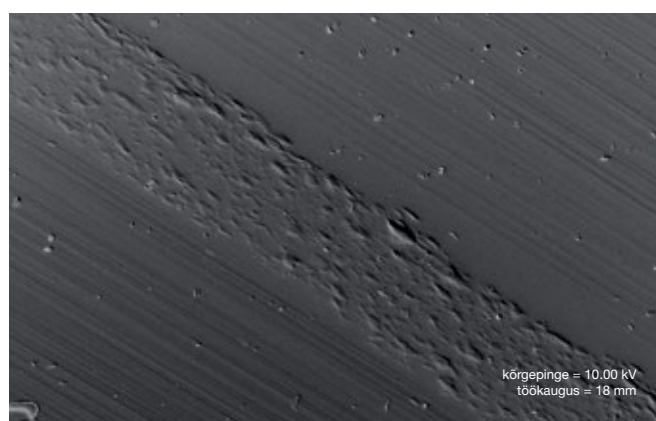


Foto 4: täiendavad edusammud üle 2 aasta hiljem

Peaaegu täiesti sile ja stabiilne pind. Uusi kahjustusi ei ole juurde tekkinud. (Mõõtkava näit: 500 µm)



➤ Advantec Formulaga ADDINOL Eco Gear W maksimaalseks energiatõhususeks

ADDINOL Eco Gear W, kõrge jõudlusega tööstustransmissiooniõli Eco Gear'i tootesarjas, baseerub innovaatilisel „Advantec Formula“l, mis ühendab hoolikalt valitud uudsete sünteetiliste baasõlide ja tõhusate manuste omadusi.

ADDINOL Eco Gear W on spetsiaalselt arendatud eelkõige hammas-ülekannete ja laagrite kõrgeima kvaliteediga pindade tõhusaks kaitseks. Transmissiooniõli vähendab hõõrdumist hõõrdepaari vahel ja tagab madalama temperatuuri õlivannis. Sellest tulenevalt väheneb reduktori võimsuskadu ja suureneb reduktori kasutegur.

Graafikul 1 on kujutatud erinevate müügil olevate kõrge jõudlusega sünteetiliste transmissiooniõlide tulemused FVA 345 kasuteguri katses. ADDINOL Eco Gear 320 W oluliselt madalam püsitemperatuur* ilmneb esmajoones ajami suurel koormusel.

Ideaalne kasutamiseks madalatel temperatuuridel

Madalatel temperatuuridel paistab ADDINOL Eco Gear W silma lausa kahe eelisega. Esiteks on tootel äärmiselt madal hangumistemperatuur (olenevalt ISO VG klassist jääb see -55 °C ja -48 °C vahele) ning teiseks suurepärane pumbatavus miinuskraadidel.

Optimaalse madaltemperatuuri viskoossuse tõttu (**vt graafikut 2**) on määrdeaineringluses tagatud ADDINOL Eco Gear 320 W kiirem pumbatavus ja ülessoojenemine isegi väga madalatel temperatuuridel. Efektiivne kasutusvahemik madalatel temperatuuridel on seega vähemalt 5 °C võrra suurem kui müügil olevatel teistel sünteetilistel transmissiooniõlidel. See eelis tasub end eriti ära õli kasutamisel äärmuslikel miinuskraadidel töötavates või pärast pikemat tööseisakut uuesti käiku lastud masinates.



Veel, õhul ja vahul ei ole mingit võimalust

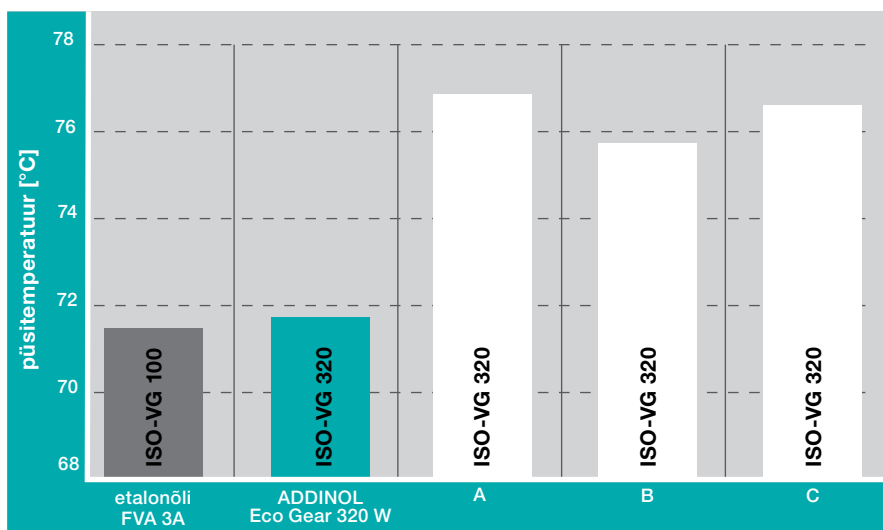
Ülekande töötamisel satub määrdeainesse paratamatult õhku. Väiksed õhumullid tuleb võimalikult kiiresti õlist eraldada, kuna nad kahjustavad hüdrodünaamilist õlikelmet ja võivad põhjustada kavitatsiooni. ADDINOL Eco Gear W saavutab õhu eraldusvõime katses suurepärase tulemused (**vt graafikut 3**).

Spetsiaalsete inhibiitorite ja hoolikalt valitud baasõlide tõttu on ADDINOL Eco Gear W kasutamisel õhu eraldumisega kaasnev pinnapealse vahu teke minimaalne. Isegi vee või rohke mustuse mõju ei pärsi õli võimet takistada liigse vahu teket. Flenderi vahukatses saavutab ADDINOL Eco Gear W samuti parimad tulemused.

Lisaks suurepärasele õhu eraldusvõimele on ADDINOL Eco Gear W ka suurepärase vee eraldusvõimega, vähendades korrosiooni ohtu ülekandes.

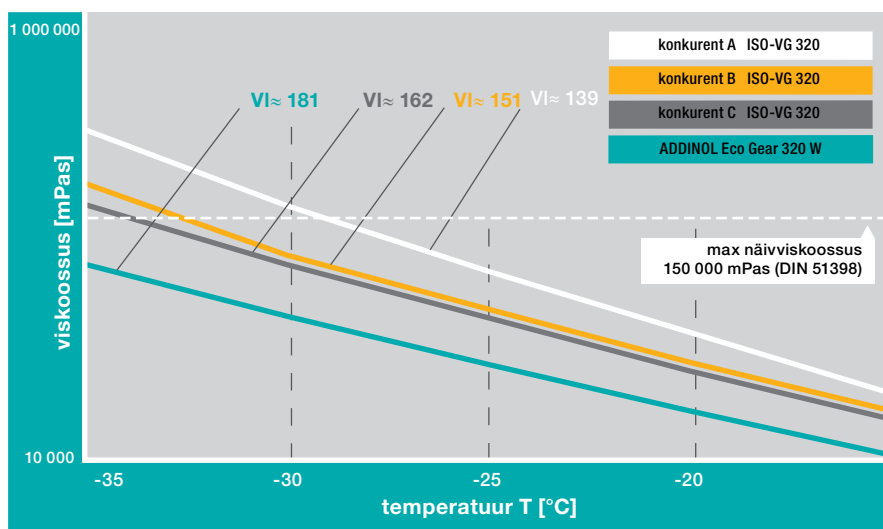
* **Püsitemperatuur:** temperatuur, mis esineb sissejuhitud ja väljajuhitud soojuse ühtelangemisel. Erinevus tohib olla maksimaalselt ± 2 kelvinit.

Katsetulemused räägivad ise enda eest



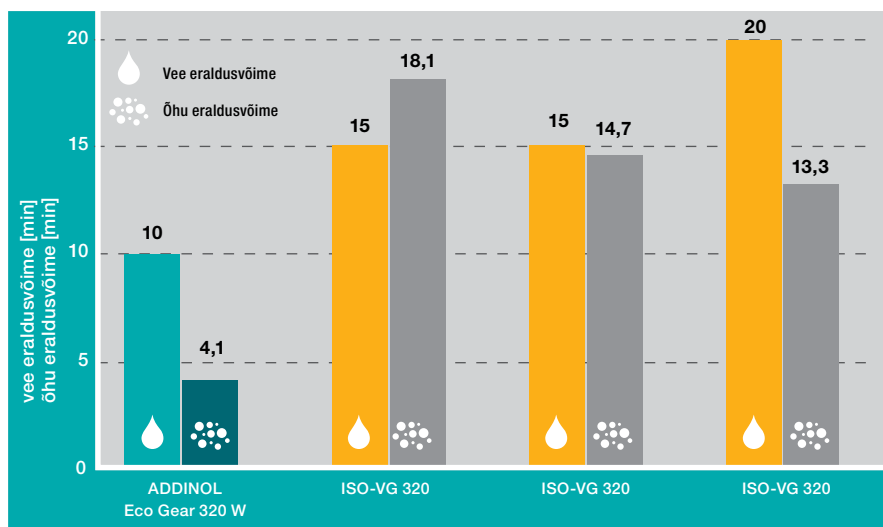
Graafik 1: ISO-VG 320 sünteetiliste transmissiooniõilide püsitemperatuuri võrdlus FVA 345* järgi koormusastmel 7

Eco Gear 320 W püsitemperatuur on võrreldes konkurentidega ca 4 kuni 6 °C madalam ja peaaegu sama nagu tunduvalt väiksema viskoossusega (ISO-VG 100) etalonõlil.



Graafik 2: sünteetiliste transmissiooniõilide dünaamiline madaltemperatuuri viskoossus Brookfieldi järgi

Brookfieldi viskosimeetriga -35 °C juures mõõdetav dünaamiline madaltemperatuuri viskoossus on 96 000 mPa·s ja seega selgelt väiksem kriitilisest piirväärtusest 150 000 mPa·s.



Graafik 3: sünteetiliste transmissiooniõilide vee ja õhu eraldusvõime DIN ISO 6614 (82 °C) ja DIN ISO 9120 (75 °C) järgi

Müügil olevate transmissiooniõilide vee ja õhu eraldusvõime võrdluses näitab ADDINOL Eco Gear 320 W ca 30 kuni 50% paremaid piirpinna omadusi kui konkureerivad tooted.

* Ajamitehnika Teadusühingu uurimisprojekt 345



➤ ADDINOL Eco Gear GLS – *power*’it täis

Eco Gear GLS sarja kõrge jõudlusega tööstustransmissiooniõlid on valmistatud kvaliteetsetest sünteetilisest baasõlidest ning hoolikalt valitud manusekomplektist, mis ei sisalda tahkiseid, silikoone, tsinki ega tuhka. Nad töötati spetsiaalselt välja raskkoormatud ülekannetele, mis tavapärastele transmissiooniõlide üle jõu käivad. Siia hulka kuuluvad nt planetaar-, hüpooid- ja koonushammasülekanded, suure teljenihutusega ülekanded ning rakendusala, kus on iseloomulikud tsüklilised suunamuutused, suured kiirendused ja äärmiselt väike relatiivne liikumine.

ADDINOL Eco Gear GLS sarjas on ühendatud erakordne koormustaluvus, mis vastab autotransmissiooniõlide API GL-4 tasemele, ja pikk kasutusiga, mida nõutakse tööstustransmissiooniõlidelt (**vt graafikut 4**).

Valmisolek suurimateks koormusteks

ADDINOL Eco Gear GLS sarja eriline koostis tagab sööbekindluse äärmuslikel koormustel. Tulenevalt erakordselt headest kulumisnäitajatest (**vt graafikut 5**) säilitab Eco Gear GLS silmapaistva stabiilsuse ka sellistel suurtel koormustel ja kõrgetel temperatuuridel, mis on tüüpilised veo- ja rattapaari reduktoritele. Neile õlidele on igati jõukohased suured ja hüppelised tippkoormused ning rohke liugehõõrdumine hammasrattapaarides. Lisaks vähenevad segahõõrdumise aladel temperatuuritõusud.

Sellistes tingimustes on määrava tähtsusega usaldusväärne kaitse väsimuskahjustuste eest ja reduktori pikk tööiga. Nelja kuuli (VKA) katsel mõõdetud väike kulumisjälje läbimõõt (**vt graafikut 6**) annab tunnistust õli usaldusväärsest ja pikaajalisest kulumisvastasest



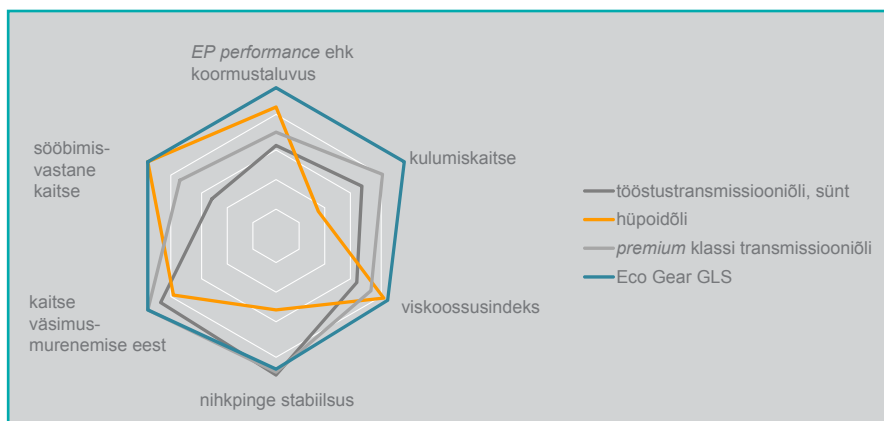
kaitsest. ADDINOL Eco Gear GLS aitab vähendada abrasiiooni ja tribokorrosiooni ning süsteemi saastumist kulumisproduktide ja mustusega.

Ideaalne kasutamiseks laias temperatuurivahemikus

Kõigil Eco Gear GLS sarja õlidel on stabiilselt kõrge viskoossusindeks ($VI=165$) (**vt graafikut 7**). Lauge viskoossuse-temperatuuri kõver tagab optimaalse viskoossuse nii madalatel kui ka kõrgetel temperatuuridel. Nii saavutatakse ADDINOL Eco Gear GLS kasutamisel stabiilne õlikelme ja reduktori suurem efektiivsus tunduvalt laiemas temperatuurivahemikus.

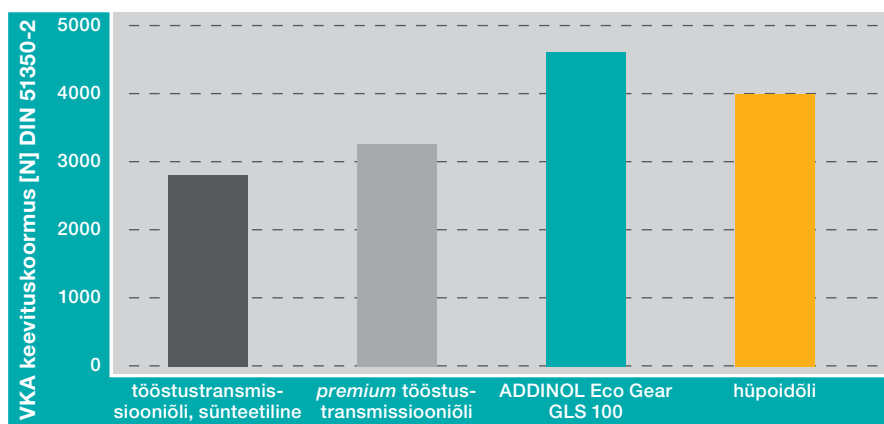
Graafik 4: sünteetiliste tööstus- ja autotransmissiooniõlide võrdlus

ADDINOL Eco Gear GLS eelised standard-transmissiooniõlide ja *premium* klassi toodete ees ilmnevad selgesti seoses eriliste ekspluatatsioonitingimustega raskkoormatud reduktorites.



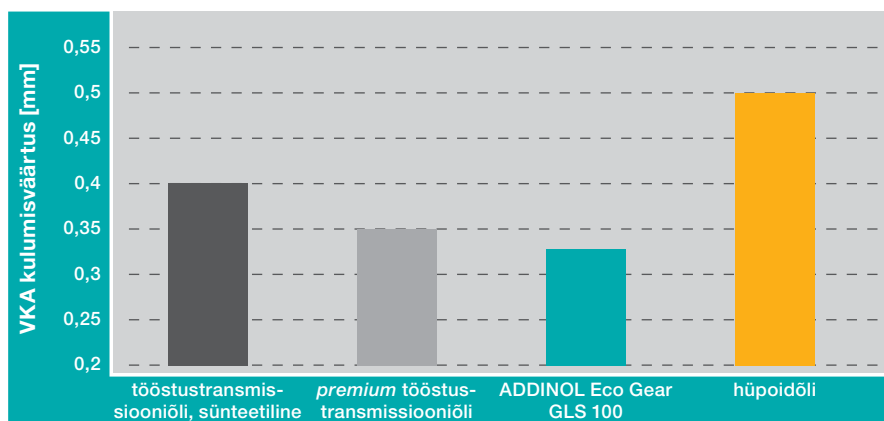
Graafik 5: sünteetiliste transmissiooniõlide koormustaluvus

Nelja kuuli katses (VKA screening) ei ületa ADDINOL Eco Gear GLS mitte ainult tavapäraste sünteetiliste tööstustransmissiooniõlide vastavaid näitajaid, vaid saavutab raskkoormatud autotransmissiooniõlidele omase koormustaluvuse.



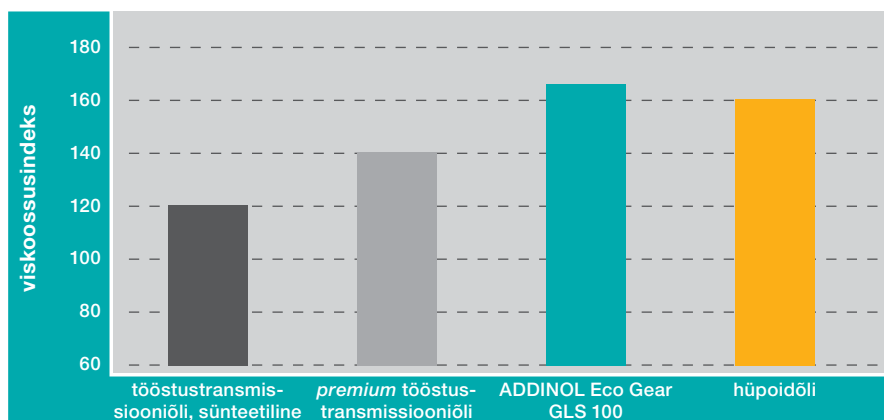
Graafik 6: sünteetiliste transmissiooniõlide kulumisnäitajate võrdlus

ADDINOL Eco Gear GLS saavutab nelja kuuli kestuskatses (VKA screening) parimad tulemused. VKA katsega testitud autotransmissiooniõlide kulumisnäitajad on 0,50 mm kuni 0,80 mm, ADDINOL Eco Gear GLS kulumisnäitaja on neist väärtustest veelgi väiksem.



Graafik 7: viskoossusindeksi võrdlus

GLS sarja transmissiooniõlid saavutavad juba alates viskoossusklassist ISO-VG 100 stabiilse viskoossusindeksi, tagades usaldusväärsed aastaringsed omadused. Tulemuseks on parim käivitus ja suurem elastohüdrodünaamilise määrimise osakaal kõrgematel temperatuuridel.



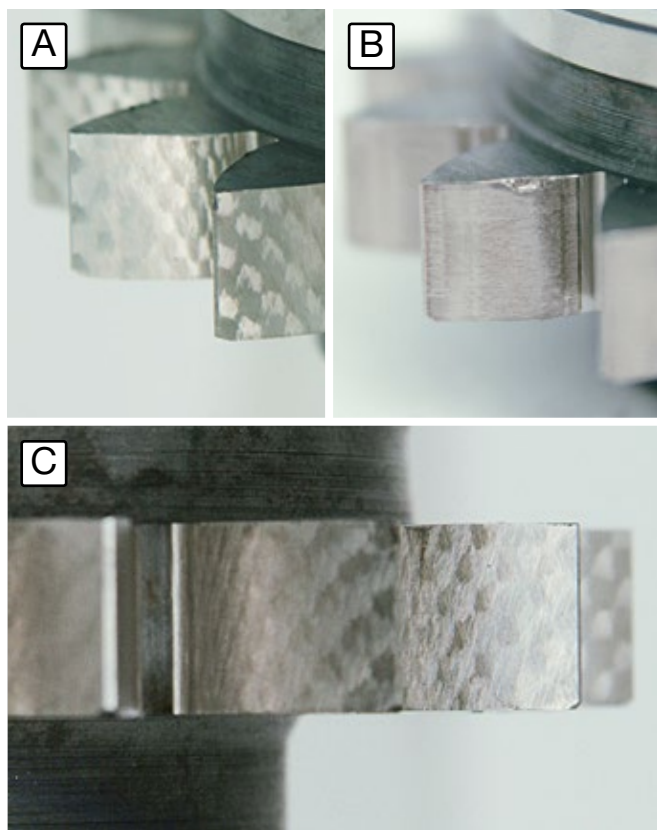
➤ ADDINOL Eco Gearil parimad tulemused rahvusvaheliselt tunnustatud katsetel

Tööstustransmissiooniõlide jõudlust hinnatakse rahvusvaheliselt tunnustatud katsetega. ADDINOL Eco Gear sarja transmissiooniõlid saavutasid ka neil katsetel suurepärase tulemused.

FE-8 veerelaagri kulumiskatse

FE-8 katsestendi on arendanud ettevõtte FAG Schweinfurtis Sak-samaal ning seda kasutatakse määrdõilide ja plastsete määrete kulumiskatse määramiseks praktilähedastes tingimustes vastavalt standardile DIN 51819. Laagriosade (spetsiaalselt veerekehade) kaa-lukao ja visuaalse vaatluse põhjal hinnatakse määrdõilide ja plastsete määrete sobivust.

Graafik: FE-8 veerelaagri kulumiskatse – 4 laagri veerekehad
– katse erinevate transmissiooniõlidega
80 °C / 80 h / 7,5 min⁻¹ / 100 N



Kõrgeimad koormusastmed FZG sööbekulumis-katset

Katse käigus mõõdetakse FZG hammasrataste katseseadmega transmissiooniõli kandevõimet. Defineeritud pöörlemiskiirustel ja temperatuuridel testitakse transmissiooniõlide piirkoormuse taluvust, pärast katset vaadeldakse ja mõõdetakse kasutatud hammasratastel sööbejalgi ja vagusid.

Risti lihvitud hammaste ühte külge testiti tavapärase CLP töö-sustransmissiooniõliga (**vt lähteseisundit fotol A**). Tugevad sööbe-jäljed on selgesti näha (**vt fotot B**). Hammasratta teist külge testiti samal katsemeetodil ADDINOL Eco Geariga. Hamba külgpinnal ei ole näha ühtegi kahjustust (**vt fotot C**). ADDINOL Eco Geariga töötas hammasratas peaaegu täiesti kulumisvabalt. Algupärane lihvimismus-ter on täielikult säilinud.

Meetod	Koormusaste ADDINOL Eco Gear
FZG katse A/8,3/90 (ISO 14635-1)	≥ 14
FZG katse A/16,6/120 (ISO 14635-1)	≥ 12

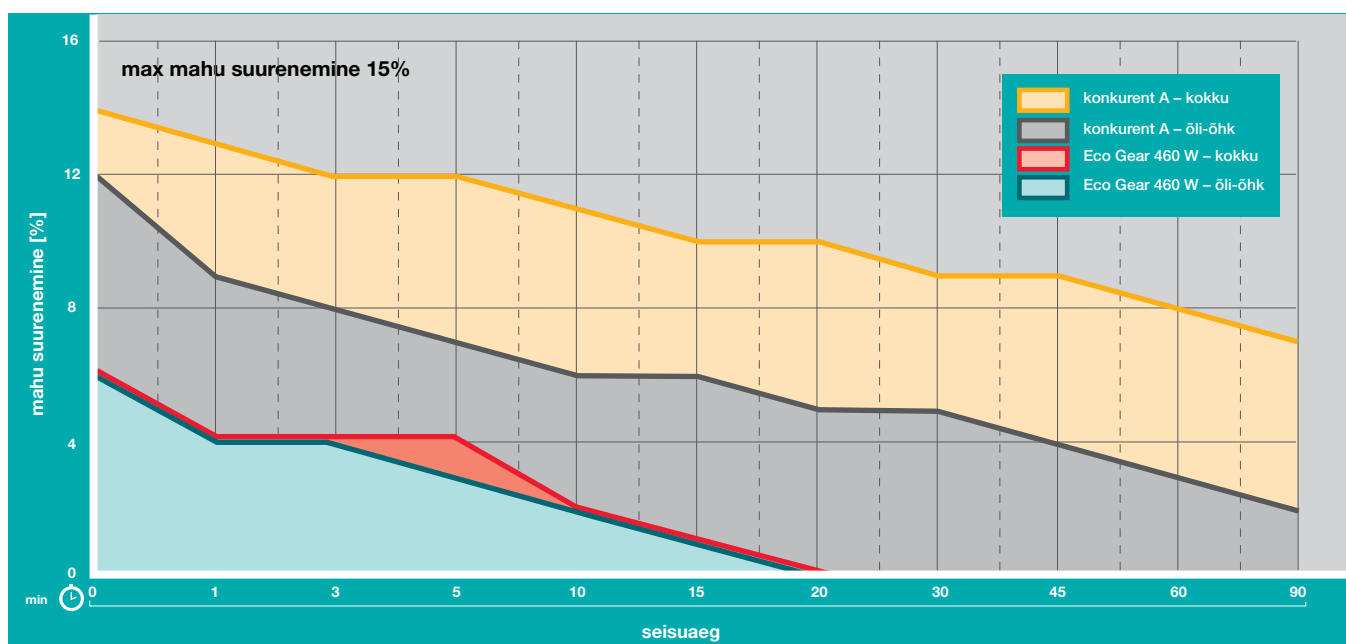
Üksikasjaliku ülevaate saate toodete tabelitest brošüüri lõpus.



Suurepärane oksüdatsioonikindlus vananemiskatsel

Määrdeaineid testitakse 192 tunni vältel 130 °C temperatuuril hapniku mõjul kiirendatud vananemisprotsessi tingimustes (DIN EN ISO 13438). Erinevalt oma konkurentidest (pildil vasakul ja keskel) ei moodusta ADDINOL Eco Gear (paremal) tahkeid lakilaadseid setteid.

Minimaalne vahustumine Flenderi vahukatsel (ISO-VG 460)



Ülemäärane vahu teke ja disperseerunud õhu liiga aeglane eraldumine vähendavad hammasrattaste ja laagrite kandevõimet. Seetõttu kontrollitakse transmissiooniõli vahustumist ja õhu eraldusvõimet. Flenderi vahukatsel lülitatakse katsealuses õlis tööle hammasratta-paar, mis tekitab õlisse õhku. Nii on võimalik kiiresti ja praktiliselt tingimustes kontrollida õli käitumist seoses õhustumisega, õli-õhk-dispersiooni ja pinnapealse vahu tekkega ning vahu taandumisega. Vahu käitumist seisuajal kujutatakse diagrammil õli-õhk-dispersiooni ja pinnapealse vahu kõveratega. Õli mahu protsentuaalset suurenemist hinnatakse minut pärast katseseadme seiskamist (õli-õhk-dispersioon + vaht) järgmiselt:

- kuni 5% - head vahustumisomadused
- kuni 10% - rahuldavad vahustumisomadused
- kuni 15% - veel lubatud vahustumisomadused
- üle 15% - mittelubatud vahustumisomadused

Juba 20 minutit pärast õhu sissepääsu ei täheldatud enam ühegi ADDINOL Eco Gear sarja transmissiooniõli mahu suurenemist.

... ja lisaks

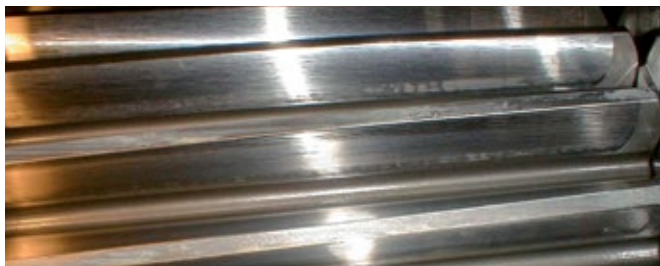
neile katsetele nõuavad juhtivad reduktoritootjad veel paljude muude katsete läbimist ning esitavad kõrgeid nõudeid:

- terase ja värviliste metallide korrosioonikaitsele,
- vee eraldusvõimele,
- kokkusobivusele elastomeeridega,
- kokkusobivusele sisepinnavärvidega.

Ka neil katsetel saavutavad Eco Gear sarja kõrge jõudlusega transmissiooniõlid parimad tulemused.

➤ SOS reduktori kahjustus – ADDINOL Eco Gear M ja S aitasid

Harilikud transmissioonimäärdeained ei kaitse aktiivselt kulumise eest. Kui lisaks valitsevad rasked ekspluatatsioonitingimused, on tulemuseks pindmised mikropraod, kontaktväsimus, teravad servad ja väsimusmurenemine. Kahjustused võivad viia reduktori rivist väljalangemiseni ja kogu tootmise seiskumiseni. Sageli saavad aga



Tsemendiveski ülekande võllhammasratas

Enne ADDINOL Eco Geari kasutamist tekkis hambajalale mikropiting. Õlivahetus peatas kahjustuste leviku.



Suure pressi ülekande vaheastme hammasratas, parendatud

Kontaktväsimuse levik peatus ja stabiliseerus tänu ADDINOL Eco Gearile.



Keskkäigu-valtsveski ülekande koonusväikeratas, karastatud ja lihvitud

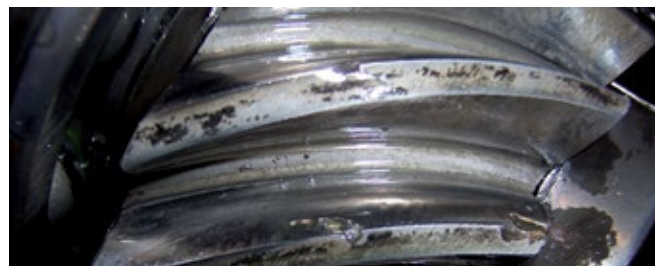
Vale seadistuse tõttu langes koormus ainult neljandikule hambumi-sest. Koonushammasrataste reguleerimisele järgnes kontaktilaigu märgatav paranemine (ca 75%). Seejärel stabiliseerumine tänu ADDINOL Eco Gearile.

kahjustatud reduktorid pärast üleminekut ADDINOL Eco Gear M ja S transmissiooniõlile edasi töötada. Mõned vähemalt nii kaua, kuni kohale on jõudnud uus agregaat ja paljud neist isegi veel pikki aastaid.



Kaalisoola kaevanduse pressiajami väikeratas, karastatud ja lihvitud

Mikropiting ja sellele järgnenud kahjustused, kahjustatud ala tasandati ja väikeratas jätkas tööd.



Tõstemehhanismi ülekande koonusväikeratas 1950ndatest

Hoolimata suurtest kahjustustest töötas mitmeid kuid edasi, kuni uue väikeratta valmimiseni.



Valtspingi ülekande veetav hammasratas, parendatud

Murenemine peaaegu kõikidel hammaste külgpindadel. ADDINOL Eco Gear tasandas kontaktpinnad.



➤ Kindel seljatagune ADDINOLiga

ADDINOL nõustab personaalselt ja asjatundlikult

Klientide tehniline nõustamine on üks meie ettevõtte võtmepädevustest. Meie eesmärk ei ole mitte ainult pakkuda oma klientidele kõrgeima kvaliteediga sobivat toodet, vaid täisteenust meie toodete kasutamisel.

ADDINOLi analüüsiteenus

ADDINOL Eco Gear sarja transmissiooniõlide kasutamisega kaasneb tehniline nõustamine ja põhjalik analüüsiteenus. Meie ADDILAB-hindamistarkvara abil saavad käitajad ja mehaanikud kiire ja selge ülevaate õli ja seadme seisundist. Kõige tähtsamad näitajad on esitatud labori vastusel ülevaatlike diagrammidena. Analüüsitulemused ei jaga infot mitte ainult määrdeaine viskoossuse, neutralisatsiooniarvu, manuste sisalduse ja vananemiskindluse, vaid ka kulumisproduktide ja saasteainete kohta, mille põhjal saab aimu seadme seisundist. Trendianalüüsidega on õli seisundit iseloomustavate parameetrite arengud jälgitavad pika aja vältel. Nii tulevad seadme võimalikud rikked ja kahjustused varakult ilmsiks.

Õlianalüüse tehakse sõltumatus ja tunnustatud laboris ning nende tulemusi hindavad ja kommenteerivad detailselt meie eksperdid Leunas. Analüüsitulemuste põhjal selgitavad nad individuaalselt välja iga seadme maksimaalse õlivahetusvälba, pidades seejuures rangelt

kinni seadmetootja ettekirjutustest. Nii tagatakse tootjagarantii säilimine ja aidatakse planeerida hooldamiseks ja õlivahetuseks vajalikke tööseisakuid.

Juhtivate reduktoritootjate poolt heaks kiidetud

ADDINOL Eco Gear sarja kõrge jõudlusega transmissiooniõlidel on olemas litsentsid juhtivatelt reduktoritootjatelt. Peale riiklike ja rahvusvahelisi standardeid peavad transmissiooniõlid täitma reduktori- ja seadmetootjate nõudeid, mis muutuvad ühe individuaalsemaks. Heakskiidu saamiseks on vaja eelnevalt läbida põhjalikud jõudlus- ja sobivustestid ning samuti kokkusobivuskatsed kõikide materjalidega reduktoris ja selle ümber. Kui soovite saada põhjalikumat ülevaadet, võtke palun meiega ühendust. Nõustame Teid meeleldi!

➤ ADDINOL Eco Gear: tooteparameetrid

Eco Gear GLS – spetsifikatsioonid ja põhinäitajad

Tunnus	Katsetingimused	Mõõtühik	GLS 100	GLS 150	GLS 220	GLS 320	GLS 460	GLS 680	Katsetusnorm
ISO viskoossusklass			100	150	220	320	460	680	DIN ISO 3448
Kasutustemperatuur		°C	-35 kuni +120						
Tihedus	15°C	kg/m³	878	883	890	894	898	900	DIN 51757
Viskoossus	40°C	mm²/s	103	149	220	319	445	650	ASTM D 7042
	100°C	mm²/s	16	21	28	37	48	62	
Viskoossusindeks			165				160		DIN ISO 2909
Leektemperatuur	COC	°C	> 235						DIN EN ISO 2592
Hangumistemperatuur		°C	-45				-40	-38	ASTM D 7346
FE-8 veerelaagri kulumiskatse	veerelaagri kulumine	mg	m _{w50} < 5						DIN 51819
Terase korrosioonikatse			läbinud						DIN ISO 7120
Vase korrosioonikatse	135 °C, 3h	korra aste	1						DIN ISO 2160
FZG katse A/8,3/90		koormusaste	≥ 14						ISO 14635-1
FZG katse A/16,6/120		koormusaste	≥ 14						ISO 14635-1
FZG katse A10/16,6R/120		koormusaste	≥ 10						ISO 14635-2
FZG katse S-A10/16,6R/90		koormusaste	≥ 10						FVA nr 243
Mikropitingu katse C/8,3/90 ja C/8,3/60	60°C / 90°C	koormusaste	≥ 10						FVA nr 54
Vahutavus	24°C	ml / ml	0 / 0						ASTM D 892
	93,5°C	ml / ml	0 / 0						
	24°C pärast 93,5°C	ml / ml	0 / 0						
Nelja kuuli aparaat, keevituskoormus		N	4200				4400		DIN 51350-2

Eco Gear W – spetsifikatsioonid ja põhinäitajad

Tunnus	Katsetingimused	Mõõtühik	150 W	220 W	320 W	460 W	Katsetusnorm
ISO viskoossusklass			150	220	320	460	DIN ISO 3448
Kasutustemperatuur		°C	-35 kuni +120			-30 kuni +120	
Tihedus	15°C	kg/m³	852	854	854	855	DIN 51757
Viskoossus	40°C	mm²/s	155	225	302	455	ASTM D 7042
	100°C	mm²/s	22,6	30,6	38,5	55,5	
Viskoossusindeks			174	178	181	190	DIN ISO 2909
Leektemperatuur	COC	°C	> 240				DIN EN ISO 2592
Hangumistemperatuur		°C	-55	-51		-48	ASTM D 7346
FE-8 veerelaagri kulumiskatse	veerelaagri kulumine	mg	m _{w50} < 5				DIN 51819
Terase korrosioonikatse			läbinud				DIN ISO 7120
Vase korrosioonikatse	100°C, 3h	korra aste	1				DIN ISO 2160
Mikropitingu katse	60°C / 90°C	koormusaste	≥ 10 (kõrge)				FVA nr 54
FZG katse A/8,3/90		koormusaste	≥ 14				ISO 14635-1
FZG katse A/16,6/120		koormusaste	≥ 12				ISO 14635-1
Vahutavus	24°C	ml/ml	0 / 0				ASTM D 892
	93,5°C	ml/ml	0 / 0				
	24°C pärast 93,5°C	ml/ml	0 / 0				
Dünaamiline madaltemp viskoossus, Brookfield	-30°C	mPa*s	20 800	38 200	45 000	85 000	DIN 51398
Suhteline viskoossuse vähenemine koonusrull-laager/100 h	Delta V ₄₀	%	1,0	0,8		2,2	DIN 51350-6

Eco Gear M – spetsifikatsioonid ja põhinäitajad

Tunnus	Katsetingimused	Mõõtühik	100 M	150 M	220 M	320 M	460 M	680 M	Katsetusnorm
ISO viskoossusklass			100	150	220	320	460	680	DIN ISO 3448
Kasutustemperatuur		°C	-10 kuni +100						
Tihedus	15°C	kg/m³	884	893	896	903	910	908	DIN 51757
Viskoossus	40°C	mm²/s	100	150	220	315	450	660	ASTM D 7042
	100°C	mm²/s	11,5	16	19,5	24	29	39	
Leektemperatuur	COC	°C	240	235	240	250	245	240	DIN EN ISO 2592
Hangumistemperatuur		°C	-30	-27	-21	-15	-15	-15	ASTM D 7346
FE-8 veerelaagri kulumiskatse	veerelaagri kulumine	mg	m _{w50} < 5						DIN 51819
Terase korrosioonikatse			läbinud						DIN ISO 7120
Vase korrosioonikatse	100°C, 3h	korr aste	1						DIN ISO 2160
Mikropitingu katse	60°C / 90°C	koormusaste	≥ 10 (kõrge)						FVA nr 54
FZG katse A/8,3/90		koormusaste	≥ 14						ISO 14635-1
FZG katse A/16,6/120		koormusaste	≥ 12						ISO 14635-1
FZG katse A10/16,6R/120		koormusaste	≥ 10						ISO 14635-2
Vahutavus	24°C	ml/ml	0 / 0						ASTM D 892
	93,5°C	ml/ml	0 / 0						
	24°C pärast 93,5°C	ml/ml	0 / 0						
Nelja kuuli aparaat, keevituskoormus		N	3200	3400			3600		DIN 51350-2

Eco Gear S – spetsifikatsioonid ja põhinäitajad

Tunnus	Katsetingimused	Mõõtühik	68 S-T	150 S	220 S	320 S	460 S	680 S	Katsetusnorm
ISO viskoossusklass			68	150	220	320	460	680	DIN ISO 3448
Kasutustemperatuur		°C	-40 kuni +120	-30 kuni +120, lühiajaliselt kuni +150					
Tihedus	15°C	kg/m³	849	869	876	880	884	890	DIN 51757
Viskoossus	40°C	mm²/s	69	149	220	315	450	680	ASTM D 7042
	100°C	mm²/s	10,7	18,5	24,5	33	40	51	
Leektemperatuur	COC	°C	250	238	240	245	235	230	DIN EN ISO 2592
Hangumistemperatuur		°C	-50	-41	-42	-43	-40	-38	ASTM D 7346
FE-8 veerelaagri kulumiskatse	veerelaagri kulumine	mg	m _{w50} < 5						DIN 51819
Terase korrosioonikatse			läbinud						DIN ISO 7120
Vase korrosioonikatse	100°C, 3h	korr aste	1						DIN ISO 2160
Mikropitingu katse	60°C / 90°C	koormusaste	≥ 10 (kõrge)						FVA nr 54
FZG katse A/8,3/90		koormusaste		≥ 14					ISO 14635-1
FZG katse A/16,6/120		koormusaste	≥ 12						ISO 14635-1
FZG katse A10/16,6R/120		koormusaste		≥ 10					ISO 14635-2
Vahutavus	24°C	ml/ml	0 / 0						ASTM D 892
	93,5°C	ml/ml	0 / 0						
	24°C pärast 93,5°C	ml/ml	0 / 0						
Nelja kuuli aparaat, keevituskoormus		N	3000	3400		3600			DIN 51350-2

ADDINOL®

THE ART OF OIL • SINCE 1936

ADDINOLi kõrge jõudlusega määrdeained on esindatud enam kui 90 riigis.

kontaktisik



ADDINOL Lube Oil OÜ
Kõrge jõudlusega määrdeained

Suur-Sõjamäe 32, 11415 Tallinn
tel: +372 627 9999
faks: +372 627 9990
e-post: info@addinol.ee

www.addinol.ee