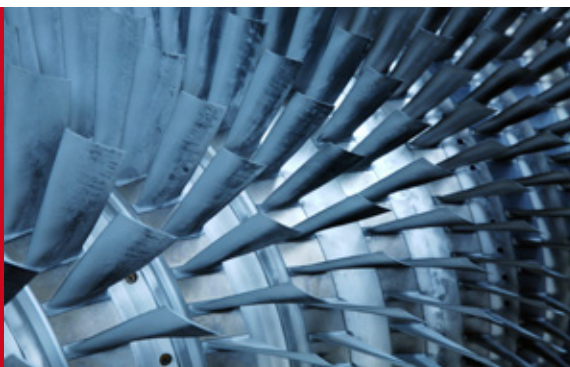


ADDINOL Turbine Oil MT 32 ja MT 46 kasutamiseks gaasi-, auru- ja hüdroturbiinides suurimatel koormustel ning turbokompressorites



ADDINOL Turbine Oil MT 32 ja MT 46 on kõrge jõudlusega turbiiniõlid, mis on spetsiaalselt kohandatud nõudlikele ekspluatatsioonitingimustele moodsates turbiinides. Õlid on toodetud hoolikalt valitud sünteetilistest baasõlidest ja tsingivabade manuste optimaalsest kombinatsioonist.

- ✓ arendatud koostöös juhtivate turbiinootjatega, kohandatud praegustele ja tulevastele nõuetele
- ✓ sobivad eelistatult suurima termilise koormuse all ja äärmuslikes tingimustes töötavate (reduktoriga ja reduktorita) gaasi-, auru- ja hüdroturbiinidele ning turbokompressoritele
- ✓ sobivad suurepäraselt reduktoriga kompressoritele, mis esitavad äärmiselt kõrgeid nõudeid

Neid hüvesid naudite praktikas:

- ✓ suurepärase vananemiskindlus tänu kvaliteetsetele baasõlidele
- ✓ sadestiste tõhus ärahoidmine tänu erakordsele termilisele stabiilsusele
- ✓ seadmete pikk tööiga tänu masinaosade usaldusväärsele kulumiskaitsele
- ✓ seadmete maksimaalne efektiivsus ja ühtlane jõuülekanne tänu suurepärasele õhu ja vee eraldusvõimele
- ✓ maksimaalne töökindlus tänu tõhusale rooste- ja korrosioonikaitsele
- ✓ laomajanduse lihtsustamine tänu universaalsele sobivusele erinevate seadmetüüpide ja nõuete jaoks
- ✓ stabiilne õlikelme kõikides tööfaasides (nii käivitamisel kui ka täiskoormusel)
- ✓ tõrgeteta töö ilma võimsuse langemiseta tänu vahutamise ärahoidmisele
- » pikimad õlivahetusvälbad

Toote põhinäitajad	Katsetingimused	Ühik	MT 32	MT 46	Katsetusnorm
ISO VG			32	46	DIN 51519
Viskoossus	40 °C	mm ² /s	32,7	47	DIN 51562/1 ASTM D 7042
	100 °C	mm ² /s	6,0	7,7	
Leektemperatuur	COC	°C	230	255	DIN EN ISO 2592
Neutralisatsiooniarv (NN)		mg KOH/g	< 0,20		DIN 51558/1
Terase korrosioonikatse	meetod A ja B		läbinud		DIN ISO 7120
Vaskplaadi korrosioonikatse	150 °C, 3 h	korrosioon- niaste	1		DIN ISO 2160
Vanemiskindlus (Life TOST)	aeg kuni NN suureneb väärtuseni 2,0 mg KOH/g	h	> 10 000		DIN EN ISO 4263/1

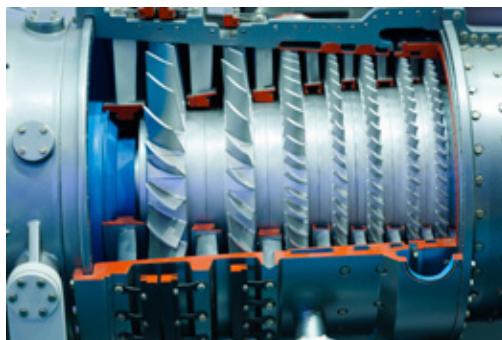
ADDINOL Turbine Oil MT 32 ja MT 46 täidavad tänapäevaste turboagregaatide ülikõrgeid nõudeid

Pöörleva liikumise muundamisel mehaaniliseks energiaks gaasi, vee või auru komprimeerimise teel valitsevad suured koormused, kiirused ja kõrged temperatuurid. Auru- ja hüdroturbiinide tööd mõjutab lisaks niiskus. Pealegi on tänapäeval laialt levinud vahelduvast ja tippkoormusest sõltuv *stop & go* töörežiim.

Iseäranis siis, kui turbiine kasutatakse elektrijaamades, on äärmiselt oluline, et seadmed töötaksid tõrgeteta. Rikked, töökatkestused ja plaanivälised tööseisakud ohustavad energiavarustuse kindlust ja võivad kiiresti põhjustada suuri kulusid. Iga käitaja on huvitatud seadmete ja määrdeainete pikast tööeest, mis aitab minimeerida tehnohoolduse ja õlivahetusega kaasnevat aja- ja rahakulu.

Turbiinide stabiilse töö eelduseks on usaldusväärne õlitus ning turbiiniõlid peavad täitma arvukalt spetsiifiliste nõuetega ülesandeid. Turbiiniõlisid kasutatakse peamiselt laagrite määrimiseks, kuid olenevalt seadme tüübist ja ehitusest kasutatakse neid ka reduktorite määrdeainena ja hüdrolina reguleerimismehhanismides.

Miinum nõuded turbiiniõlile, mis töötavad suure termilise koormuse all turbiinides ja nende poolt käitatavates masinates (nt kompressorites, generaatorites, reduktorites), on Saksamaal reguleeritud DIN 51515-2 (TG turbiiniõlid) standardiga. Turbiiniõlitootjad MAN Diesel & Turbo SE ja Siemens Energy AG on aga kehtestanud nendele turbiiniõlile veelgi rangemad nõuded (vt tabelit 1).

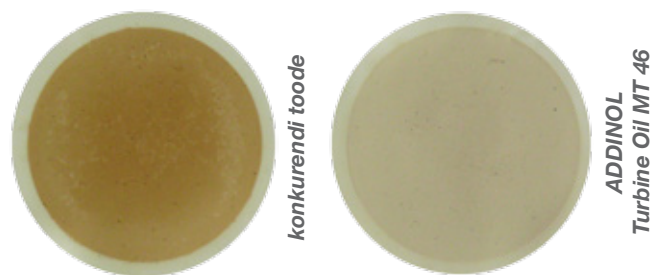


Nõuded	DIN 51515/2	MAN Diesel & Turbo SE	Siemens Energy AG	ADDINOL Turbine Oil MT 32 ja 46
Viskoossusindeks	90	≥ 95	≥ 90	130
Puhtusklass	20/17/14	≤ 17/15/12	≤ 20/17/14	17/15/12
Õhu eraldusvõime 50 °C juures (min)	< 5	≤ 5	≤ 4	< 3
Vahustuvus				
24 °C juures	max 450/0	≤ 50/0	≤ 450/0	0/0
93,5 °C juures	max 50/0	≤ 50/0		0/0
24 °C juures pärast 93,5 °C	max 450/0	≤ 50/0		0/0
Vee sisaldus (mg/kg)	≤ 150	≤ 150	≤ 200	< 50
Vee eraldusvõime (s)	max 300	≤ 300	≤ 300	< 100
Vananemiskindlus RPVOT (min)	> 750	≥ 600	≥ 750	> 1400
Kulumiskoormus FZG (A/8,3/90)	8	≥ 8	≥ 8	≥ 9

Tabel 1: DIN ja turbiiniõlitootjate nõuded ning ADDINOLi turbiiniõlide tulemused

▲ Ülim vananemiskindlus ja sadestiste ärahoidmine

Kuum aur ja põlemisgaasid suurendavad määrdeaine ja masinaosade termilist koormust. Kaasahaaratud õhumullide komprimeerimise (nn mikrodüüsel efekti) ja elektrostaatilise sädelahenduse tõttu võivad tekkida kuumad punktid (*hot spots*). Need tegurid kiirendavad õli vananemist ning võivad põhjustada manuste lõhustumist ja baasõli koostisosade termilist lagunemist. Mittelahustuva laguproduktid sadestuvad šlammina välja või ladestuvad lakisarnase sademena pindadele.



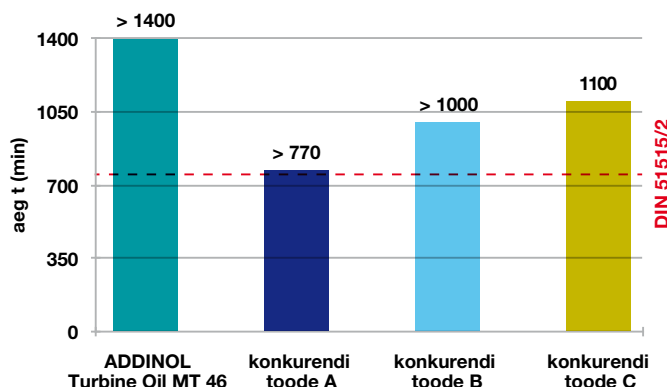
Joonis 1: kolorimeetriline analüüs LTAT meetodil

ADDINOL Turbine Oil MT 32 ja MT 46 täidavad tänapäevaste turboagregaatide ülikõrgeid nõudeid

Need lakisarnased sadestised (nn *varnish*) kiirendavad laagrite kulumist ja vähendavad nende kandevõimet, halvendavad kinnikleepunud reguleerivõimude töttu turbiini reguleeritavust, ummistavad filtreid ja takistavad soojuste eemaljuhtimist.

ADDINOL Turbine Oil MT seeria hoolikalt valitud baasõlid ja optimaalselt sobitatud manused on ülimalt oksüdatsioonikindlad isegi äärmuslikel termilistel koormustel (vt graafikut 1).

Turbiiniõli kalduvust tekitada äärmuslikes termilistes tingimustes lakisarnast sadet mõõdetakse LTAT** katsemeetodiga. Katse tõestab, et ADDINOL Turbine Oil MT 46 ei moodusta laguprodukte, mis vähendavad šlammi või lakisettina ringlussüsteemi töövõimet (vt joonist 1).



Graafik 1: RPVOT* katses ületavad ADDINOL Turbine Oil MT 32 ja 46 oluliselt DIN 51515/2 standardis nõutud väärtust ja saavutavad võrreldes konkurentide toodetega tunduvalt parema ajalise tulemuse.

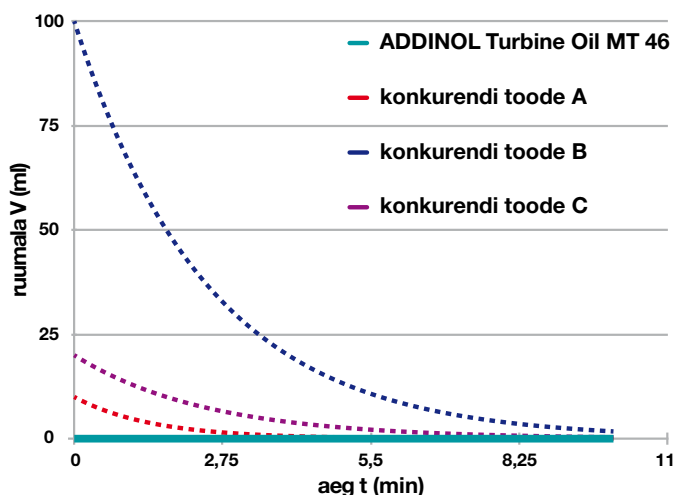
* RPVOT = Rotating Pressure Vessel Oxidation Stability Test

** LTAT meetod = Lubrication Temperature Aging Test: MAN Turbo tehase katse, mille käigus testitakse turbiiniõlisid kuni 180 °C temperatuuril. Õlisid vanandatakse 120 °C, 150 °C ja 180 °C temperatuuril 48 tunni vältel kuivatuskapis. Sellele järgneb õlide visuaalne vaatlemine ja filtris (pooride suurus 0,45 µm) oleva jääkaine gravimeetriline analüüs.

Suurepärase õhu eraldusvõime, minimaalne vahustumine

Turbiini käitamisel satub paratamatult seadmesse õhku, mis häirib nende ühtlast jõuülekannet ja efektiivset tööd. Lisaks soodustab õhk kavitatsiooni ja õli vananemist. Suure ringlemiskiiruse tõttu on turbiiniõlil vähe aega stabiliseerumiseks. Seetõttu peavad õhumullid kiiresti ja põhjalikult määrdainest eralduma. ADDINOLi MT seeria turbiiniõlidel on suurepärase õhu eraldusvõime (LAV). LAV katses (DIN ISO 9120) 50 °C temperatuuril eraldub ADDINOL MT 32 ja MT 46 turbiiniõlides õhk täielikult 3 minuti jooksul. See tähendab, et õlid saavutavad parema tulemuse, kui norm ette näeb (vt tabelit 1).

ADDINOL MT 32 ja MT 46 turbiiniõlides spetsiaalsed silikoonivabad vahustumisvastased manused ja hoolikalt valitud baasõlid minimeerivad õhu eraldumisest tingitud pindmise vahu teket (vt graafikut 2). Nii tagatakse stabiilne töö ja välistatakse süsteemi võimsuse langus. Pealegi võib vaht takistada hüdrodünaamilise õlikelme moodustumist ja põhjustada tihendite ja ventilatsiooniliitmike vahelt läbipääsemisel lekkeid.



Graafik 2: ADDINOL Turbine Oil MT 46 vahustumus võrreldes konkurentide toodetega

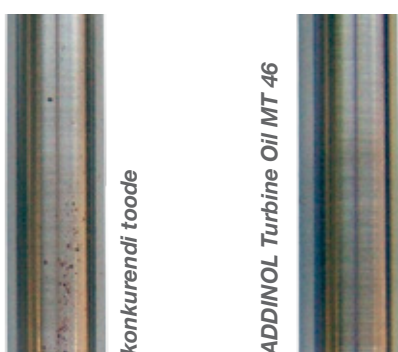
ADDINOL Turbine Oil MT 32 ja MT 46

täidavad tänapäevaste turboagregaatide ülikõrgeid nõudeid

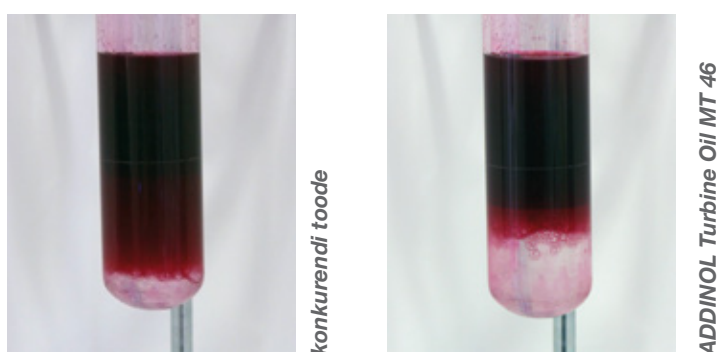
Suurepärane vee eraldusvõime, tõhus korrosioonikaitse

Iseäranis hüdro- ja auruturbiinide puhul on ülimalt tähtis vee ja niiskuse eraldumine, kuna niiskus kahjustab õlikelmet ja soodustab metalldetailide roostetamist ja mitteraudmetallide korrodeerumist. Lisaks suurepärasele vee eraldusvõimele peavad turbiiniõlidel olema ka väga head korrosioonivastased omadused. Ainult nii on võimalik tagada seadmete pikk tööiga ja maksimaalne töökindlus.

Tänu spetsiaalsetele vee eraldusvõimet parandavatele ja korrosioonitõrjemanustele saavutavad ADDINOLI MT seeria turbiiniõlid vastavates katsetes parimad tulemused (vt põhinäitajaid, tabelit 1, joonist 2 ja 3).



Joonis 2: terase korrosioon
DIN ISO 7120 järgi



Joonis 3: vee eraldusvõime DIN 51589/1 järgi (turbiiniõlidadele on lisatud paremaks demonstreerimiseks värvi)

Praktilised nõuanded

Igaks otstarbeks

Lisaks kõrge jõudlusega MT seeria turbiiniõlidadele pakub ADDINOL veel mitmeid teisi turbiiniõlisisid ning samuti tsingivabu transmissiooni- ja hüdroõlisisid, mis sobivad suurepäraselt kasutamiseks võimsates turbiinides.

ADDINOL	ISO-VG	Baasõli	Hüdro-turbiinid	Auruturbiinid	Gaasiturbiinid	Turbokompressorid	DIN
TL turbiiniõli	32, 46, 68	mineraalne	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓	51515/1
				normaalne termiline koormus reductorita	normaalne termiline koormus reductorita		
TP turbiiniõli	32, 46	mineraalne	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	51515/1
				normaalne termiline koormus reductoriga/reductorita	normaalne termiline koormus reductoriga/reductorita		
TW turbiiniõli	68	mineraalne	✓✓✓				51515/1
TL turbiiniõli spetsiaalselt vanemat tüüpi turbiinidele	24, 36	mineraalne	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓	51515/1
				normaalne termiline koormus reductorita	normaalne termiline koormus reductorita		

✓ = sobib · ✓✓ = sobib hästi · ✓✓✓ = sobib ideaalselt