



Slang för lastning & lossning av
oljeprodukter

GHAB

2011

Microsoft

Torbjörn Henriksson
2011-09-23
Maflobe

Information gällande slangar avsedda för lastning och lossning av oljeprodukter.

INNEHÅLL

INLEDNING	2
SYFTE	2
SLANGTYPER	2
KONTROLL AV SLANG	3
OLIKA TESTER	3
CERTIFIKAT OCH MÄRKNING	4
INSPEKTIONSÅD	5
MAXIMAL FLÖDESHASTIGHET	6
TSFS 2010:96 13 §	7
SLUTSATS	7
SUMMERING	8

INLEDNING

På uppdrag av Svenskt oljehamnsforum redovisas följande information gällande lastslangar för oljehamnar. Dokumentet kan ses som en sammanställning av några utvalda dokument och standarder vilket innebär att avvikelser kan förekomma jämfört med viss verksamhet och/eller utrustning.

SYFTE

Syftet med denna skrivelse är att sammanfatta vilka rekommendationer och innehåll i följande dokument:

- ISGOTT, International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (Fifth edition)
- OCIMF, Oil Companies International Marine Forum (ship to ship transfer guide)
- Exxon mobile (Marine and lube Plant Hose Standards, LOBP standards)
- TSFS 2010:96 13 § (Transportstyrelsens författningssamling)

I både ISGOTT och OCIMF's dokumentation förekommer praktiska rekommendationer för själva hanteringen av slangar vid en operation. Detta behandlas inte i denna version av skrivelsen.

SLANGTYPER

Det finns två huvudtyper av slangar som används på oljeterminaler:

- Komposit slang
Denna slang är uppbyggd av flera olika material som ligger i lager runt en spiralvajer. Material som förekommer är polypropylene, fabrics, polyester och väv.

Vanligt förekommande längder för denna typ av slang är upp till 15 meter med diameter från 4" – 10". Typisk arbetstemperatur är från -29°C till 85°C, kortvarigt upp till 100°C).

Slangen kan användas till en rad olika produkter såsom: bensin, diesel, paraffin, smörjolja, lösningsmedel, MTBE, svarta oljor och aggressiva kemikalier.

- Gummislang (Rubber Hose)
Denna slang är ofta uppbyggd med en innerslang eller innermaterial samt förstärkningsmaterial. Den kan vara uppbyggd på lite olika typer av inre stålspiraler.

Vanligt förekommande längder för denna typ av slang är upp till 15 meter med diameter från 4" – 12". Typisk arbetstemperatur är från -29°C till 82°C.

Dessutom förekommer asfaltslang och metallslang men dessa typer behandlas inte här.

Det är av största vikt att slangarna som används är avsedda för den aktuella användningen. Både ISGOTT, OCIMF och LOBP rekommenderar att slangar som används skall följa British standards BS EN 1765 och BS 1435-2. Speciella slangar krävs för hanteringen av gods med hög temperatur, typ varm asfalt.

Slangflänsar bör följa standarden BS 1560 series 150 eller motsvarande.

KONTROLL AV SLANG

Slangen skall vara designad och tillverkad för att klara specificerad temperatur och tryck. Förutom slangens dimension finns det 3 viktiga egenskaper som anges av tillverkaren:

- Max arbetstryck
- Minimum sprängtryck
- Minimum böjradie

Slangtillverkare utför prototyp godkännande tester för varje ny modell av slang eller vid modifieringar. Förutom testerna nedan som utförs på alla slangar vid tillverkning utförs ett sprängtest vid prototyptestningen.

Alla slangar som är typgodkända har kompletta ritningsunderlag som tillverkaren tillhandahar.

OLIKA TESTER

➤ Böjtest

Förutom på slangar med mjuka "väggar" skall tom slang böjtestas 5 gånger. Därefter utförs en visuell inspektion att slangen inte har några märkbara förändringar när den är utsträckt igen. Typiska förändringar är att slangen fått en vikning i materialet eller blivit delvis omformad.

➤ Hydrostatiskt test

Varje slang skall testas enligt en viss procedur.

Nedan anges ett exempel på testprocedur enligt LOBP standards, (Exxon Mobile Lubricants & Petroleum Specialties Co), notera att denna test inte skiljer sig nämnvärt från ISGOTT fram till punkt b), detsamma gäller %-gränsvärde i tabellen nedan.

- a) Slangen skall placeras utsträckt fylld med färskvatten och ventilerad, med ena delen av slangen upphöjd så att alla luft försvinner under tiden vattnet fylls på. Slangen skall kunna expandera fritt under testet utan att komma i kontakt med något hinder.
- b) Trycket skall sedan ökas från noll (0) till 150% av angivet max arbetstryck och bibehållas under 10 minuter.
- c) Därefter skall trycket minskas till 0,7 bar (70 kPa) och bibehållas under 5 minuter. Sen skall slangens längd mätas, L_o .
- d) Upprepa en tryckökning från 0,7 bar till angivet max arbetstryck.
- e) Öka trycket från 0,7 bar till 150% av max arbetstryck och bibehåll trycket under 10 minuter. Mät slangens längd, L_t . Utsträckningen i procent beräknas enligt följande formel: $E_t = 100 \times [L_t - L_o] / L_o$
- f) Minska trycket till det angivna max arbetstryck och bibehåll det under 30 minuter.
- g) Minska trycket till 0,7 bar och bibehåll det under 5 minuter. Mät slangens längd L_p som en permanent utsträckning. Den procentuella permanenta utsträckningen E_p beräknas enligt följande:
 $E_p = 100 \times [L_p - L_o] / L_o$
- h) Minska trycket till noll (0) och dränera slangen.
 E_t och E_p skall inte överskrida den i tabellen nedan angivna maximala procentuella utsträckningen för aktuell slang.

SLANGTYP	Max utsträckning % Et	Max utsträckning % Ep
Gummislang med textilförstärkning	7,5	1,5
Gummislang med stålvarer förstärkning	2,5	1,0
Komposit slang	10,0	3,5
Mjukväggsslang	2,5	1,0

➤ Vakuu test

Gummislang utan stålvarerspiral behöver i många fall vakuu testas. Ett sätt är att skapa ett vakuu på -85 kPa i slangen och sedan kontrollera insidan av slangen så att inga synliga spår av kollaps finns på slangens inre väggar.

➤ Elektriskt test

Det finns två typer av elektriska tester. Det ena är när slangen skall vara ledande och då skall exempelvis från LOBP standards elektriska motståndet inte överstiga 0,75 ohm/meter.

Det andra testet är när slangen skall vara isolerande och då skall motståndet vara större än 25,000 ohm. Testet bör göras med en 500 volt megger.

CERTIFIKAT OCH MÄRKNING

Tillverkaren skall kunna ge köparen ett prototyp-certifikat för varje typ av slang och dessutom ett test-certifikat för varje levererad slang.

Varje slang skall märkas med permanent och läslig märkning i båda ändar av slangen.

Märkningen bör bestå av följande men begränsas delvis i viss dokumentation. Markering (A) betyder att den finns med i all dokumentation.

- Tillverkarens namn (A)
- Serienummer (A)
- Slangdimension (innerdiameter)
- Typ av slang (produkt)
- Max arbetstryck
- Fabrikens test tryck
- Temperatur område för användning
- Tillverkningsdatum, år – månad (A)
- Använd standard (A)
- Indikering om slangen är elektriskt isolerande eller ej

INSPEKTIONSÅD

Foljande inspektionsråd baseras på LOBP standard vid anvandning av standard marina gummi och komposit slangar, och kan appliceras vid behov.

Foljande inspektioner och tester rekommenderas:

- Visuell inspektion
- Hydrostatiskt test
- Elektriskt test

När dessa tester görs med regelbundna intervall ger det en bra grund för att slangarna är väl fungerande för dess avsedda ändamål. Nedan följer ett inspektionsschema.

Nr.	Inspektion och test schema	Visuell Inspektion	Hydrostatiskt test	Elektriskt test
1	Vid leverans av ny slang från tillverkare	x	x	
2	Före och efter varje anvandning	x		
3	Efter längre lagerhållning (överstigande 1 år)	x	x	x
4	Varje år eller efter 2000 timmars pumpning	x	x	x
5	För asfalt var 6:e månad eller efter 1000 timmar	x	x	x
6	För pumpning med över 15meter/s var 6:e månad eller efter 1000 timmar	x	x	x
7	När åverkan eller skada på slangen misstänks	x	x	x

Regelbunden loggning av inspektioner och tester är nödvändigt för att kunna följa hur slangarna fungerar, bedöma livslängden på slangarna och på ett effektivt sätt kunna dokumentera fel och brister.

Det hydrostatiska testet kan vara föremål för arbetsmiljöbedömning vilket gör att proceduren för testning skall med lätthet kunna följas av utomstående.

Varje slang bör ha ett test och schema-dokument som följer slangen hela dess livslängd.

Den visuella kontrollen bör bestå av följande:

- Kontroll av slangens kondition såsom oregelbunden yttre diameter, (kink, kinking).
- Kontroll av slangens yttre lager, förstärkning eller om det finns permanent deformation.
- Kontroll av slangens endstycken för att upptäcka skador, slitage eller ej jämna kontaktytor.

Underhållet av slangar är mycket viktigt för att livslängden skall bli så lång som möjligt med bibehållen kvalitet. Ett underhållsprogram bör finnas vilket inkluderar inspektionsråden ovan. Detsamma gäller förvaring i lager då detta bör vara mörkt, kallt och torrt där luft kan cirkulera fritt.

MAXIMAL FLÖDESHASTIGHET

Nedanstående information är relativt överensstämmande mellan ISGOTT, LOBP och OCIMF men där OCIMF är något mer detaljerad varför det är denna tabell som anges.

Den maximalt tillåtna flöde hastigheten genom en slang begränsas av själva slangens konstruktion. Tillverkarens rekommendationer och certifikat bör ge riktlinjer om maximala flöde hastigheter vilket inte skall överskridas.

Att nedgradera en slang maximala flöde hastighet beroende på dess ålder är inte att rekommendera därför anges inget sådant i tabellen nedan. Tabellen nedan anger en indikation på flöde hastigheter för slangar tillverkade i linje med BS.

FLÖDESHASTIGHET 12 METER/SEKUND			
Inre diameter		Flöde genom slang	
Tum	Millimeter	M ³ per timma	Barrels per timma
6	152	788	4,950
8	203	1,400	8,810
10	254	2,180	13,700
12	305	3,150	19,800
16	406	5,600	35,200
20	508	8,750	55,000

FLÖDESHASTIGHET 15 METER/SEKUND			
Inre diameter		Flöde genom slang	
Tum	Millimeter	M ³ per timma	Barrels per timma
6	152	985	6,190
8	203	1,750	11,000
10	254	2,730	17,200
12	305	3,940	24,700
16	406	7,000	44,000
20	508	10,900	68,000

FLÖDESHASTIGHET 21 METER/SEKUND			
Inre diameter		Flöde genom slang	
Tum	Millimeter	M ³ per timma	Barrels per timma
6	152	1,370	8,600
8	203	2,450	15,400
10	254	3,930	24,000
12	305	5,520	34,500
16	406	9,780	61,500
20	508	15,315	96,300

TSFS 2010:96 13 §

I denna del av Transportstyrelsens författningssamling ges direktiv gällande slangar som skall användas vid bunkring eller läktring.

13 § Den eller de slangar som används vid bunkring och läktring ska:

1. Vara anpassade till och konstruerade för hanteringen av de produkter som ska bunkras eller läktras och vara av sådan styrka och diameter att de är lämpliga för den aktuella hanteringen.
2. Ha tillräcklig längd för att tillåta rörelser mellan bunkerfartyget och det mottagande respektive det lossande fartyget och det lastande.
3. Vara tryckprovade i enlighet med tillverkarens specifikationer under de senaste fyra månaderna liksom om de utsatts för onormal påfrestning eller efter det att de har reparerats. Datum för senaste provning, tillåtet arbetstryck samt vilken typ av vara de är lämpliga för ska anges på slangarna. Tillverkarens specifikationer och provningsintyg ska finnas tillgängliga ombord på det fartyg som tillhandahåller slangarna. All lyftutrustning och alla stödanordningar för slangarna ska vara tillverkade för sitt ändamål och hållas i gott skick.

Noterbart är att TSFS anger märkning som inte lika omfattande som t.ex. ISGOTT men i övrigt stämmer överens. Dessutom anger TSFS hårdare direktiv när det gäller provtryckning som skall ske 3 gånger per år oavsett hur mycket slangen används.

SLUTSATS

Riktlinjer och råd gällande slangars konstruktion, standard, testning och användning är relativt överensstämmande utifrån de utgångspunkter och dokument som denna skrivelse baserats på.

Olika former av tester och inte minst det hydrostatiska testet är något som skulle kunna lyftas fram mer för att på så sätt förbättra säkerheten vid hanteringen av slangar.

En annan betydelsefull säkerhetsdetalj är det finns ett kontinuerligt underhåll och en schematisk kontroll av slangar samt att flödes hastigheter kontrolleras och följs.

SUMMERING

Med ett fullständigt test, kontroll och underhållsystem skulle slangarna kunna användas mer effektivt. Dessutom ökar säkerheten vilket är bra både för miljön och för den som hanterar slangerna.

En summering av viktiga delar för att säkerställa en slangens kvalitet och bra hantering skulle kunna sammanfattas enligt följande:

- Inspektioner och tester enligt tabell nedan.

Nr.	Inspektion och test schema	Visuell Inspektion	Hydrostatiskt test	Elektriskt test
1	Vid leverans av ny slang från tillverkare	x	x	
2	Före och efter varje användning	x		
3	Efter längre lagerhållning (överstigande 1 år)	x	x	x
4	Varje år eller efter 2000 timmars pumpning	x	x	x
5	För asfalt var 6:e månad eller efter 1000 timmar	x	x	x
6	För pumpning med över 15meter/s var 6:e månad eller efter 1000 timmar	x	x	x
7	När åverkan eller skada på slangerna misstänks	x	x	x

- Märkning av slang för kontroll (behöver ej begränsas till enbart dessa punkter)

Tillverkarens namn (A)
Serienummer (A)
Tillverkningsdatum, år – månad (A)
Använd standard (A)

- Flödes hastigheter för olika slangdimensioner (tabell finns även för 15 respektive 21 m/s)

FLÖDESHASTIGHET 12 METER/SEKUND			
Inre diameter		Flöde genom slang	
Tum	Millimeter	M ³ per timma	Barrels per timma
6	152	788	4,950
8	203	1,400	8,810
10	254	2,180	13,700
12	305	3,150	19,800
16	406	5,600	35,200
20	508	8,750	55,000