

meconet

Innovations are built together



Tips för produktdesign

Designa den perfekta spiralfjädern

Fjädersns uppgift

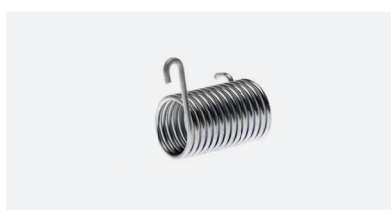
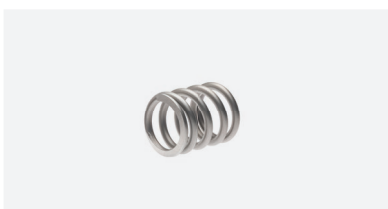
Fjädersns uppgift är att lagra och avyttra energi så exakt som möjligt och på det planerade sättet. Fjädersns rörelse måste utföras exakt gång på gång. Därför måste materialets elasticitet vara god och ett korrekt val av material säkerställer att fjädern återgår till obelastat tillstånd efter arbetsrörelsen.

En fjäder där tråden har lindats som en rund cylinder sett ur ett tvärsnittsperspektiv kallas spiralfjäder. Andra tvärsnittsformer, såsom kvadrat och rektangel, är också möjliga. Deras användning är berättigad när man inte uppnår önskad fjäderkraft med en rund tråd i det område där fjädern ska placeras.

Olika typer av spiralfjädrar

Fjäderprodukterna kan grupperas på följande sätt enligt användningsändamål och -princip: spiralfjädrar, verktygsfjädrar, tallriksfjädrar, vågfjädrar, fjäderbrickor, friktionsfjädrar, fjäderkomponenter, formfjädrar av tråd.

Spiralfjädrar kan i sin tur ha följande namn beroende på den kraft som appliceras på fjädercylindern: tryckfjädrar, koniska fjädrar, dragfjädrar, vridfjädrar, dubbla vridfjädrar.



Grunderna i design av spiralfjäder

Spiralfjädrarnas design, val av råmaterial och tillverkning styrs av en uppsättning nationella och internationella standarder. I Finland används främst DIN-standarder. Information om och krav på fjädermaterial har sammanställts i standarden EN 10270-1/3.

När designern vet att konstruktionen kommer att innehålla en fjäder, lönar det sig att designa fjädern innan delens slutliga form har fastställts och specificerats. På så sätt kan man utforma fjädern så att den även är säker från tillverkningens synvinkel.

Fjäders belastningsmetod och användningsförhållanden måste definieras så tidigt som möjligt eftersom de påverkar de kriterier som används vid beräkningen. Användningsförhållanden påverkar valet av tillverknings-material och dels även

beräkningsvärdena. Dessa förhållanden kan vara exempelvis driftstemperatur och korrosionskänslighet.

Om fjädern kommer att utsättas för en utmattande belastning krävs en individuell undersökning redan under designstadiet. När antal belastningsvariationer överstiger 10 000 gånger under fjäderns livstid måste säkerhetskoefficienternas (k = vridmoment eller q = dragspänning) effekt tas i beaktande vid designen.

Om fjädern utsätts för dynamisk belastning bör man ta hänsyn till huruvida man ska utföra kulbombning och förspänning i samband med tillverkningsprocessen. Vid användning blir spiralfjädern upp till 10 % kortare från sin fria längd under den första belastningen. Den förspända fjäderns relaxation är endast 2–3 %.



Fall – Fördelningsventil

Utgångsläge

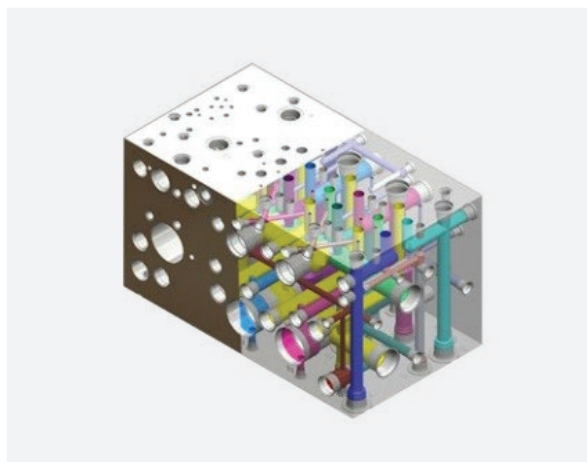
Designern höll på att utveckla en ny fördelningsventil till en hydraulisk konstruktion som innehöll en manöverfjäder. Fördelningsenhetens konstruktion är komplicerad och följande krav har ställts på fjädern för enhetens funktion:

- Fjäders ytterdiameter $D_u \text{ max} = 65 \text{ mm}$;
- Innerdiameter $D_i \text{ min} = 35 \text{ mm}$;
- Fjäders fria längd $L_o = 77 \text{ mm}$;
- Fjäderkonstant 500 N/mm
- Fjäderkraft $F_1 = 1\,000 \text{ N} \pm 300 \text{ N}$, när $L_1 = 75 \text{ mm}$ och $F_2 = 8\,500 \text{ N} \pm 400 \text{ N}$, när $L_2 = 60 \text{ mm}$
- Antal belastningsbyten 10 milj.
- Inga specialkrav på grund av temperatur- eller korrosionsexponering.

För designern är situationen utmanande eftersom kraven på fjädern är exakt definierade och utrymmet är strikt begränsat.

Designarbetets framåtskridande

För att kunna utföra beräkningen uppskattas fjädertrådens diameter, material och fjäders ytterdiameter. Det är svårt att kombinera fjäderkrafter, materialets spänningsnivå och antal belastningsbyten och det önskade slutresultatet uppnås inte under den första beräkningscykeln. Vid design av fjädrar är det vanligt att man behöver göra flera beräkningsomgångar för att uppnå önskat resultat.



Den andra beräkningsomgången ger redan betydligt bättre värden. Man lyckas förverkliga fjäders kraftkrav väl, men kravet på antal belastningsbyten är fortfarande för lågt. Hur ska man gå vidare härifrån?

Efterbehandlingar

För att uppnå målvärdena kan man lägga till förspänning och kulbombning av fjäder till processen. Genom förspänning kan man märkbart minska fjäders relaxation eller eftergift. Vid kulbombning bombarderas fjädern med små metallkorn som stärker ytmaterialet och eliminerar eventuella ytskador som uppstått under produktionen. Med dessa åtgärder kan man förbättra fjäders hållbarhet och förlänga dess livstid med upp till 10–15 %.

Slutresultatet är en hållbar fjäder

Spänningsnivån på fjädern minskas på så sätt och antal belastningsbyten kan höjas till önskad nivå. Tillsammans med designern beslutar vi oss för att produkten närmast kommer att testas med beräknade fjädervärden.



Fördelarna med spiralfjäderdesign

Mätnoggrannhet

Design och beräkning av spiralfjädern genomförs med beräkningsprogram som är avsedda för uppgiften.

Kostnadsbesparingar

Med hjälp av beräkningsprogram kan man kontrollera enskilda faktorer påverkan på fjäderns funktion och livstid.

Beaktande av belastning

En fjäder som utsätts för utmattande belastning kräver en individuell undersökning redan i designskedet.

Kvalitet

Rätt materialval ger hög kvalitet och god hållbarhet.

Överensstämmelse

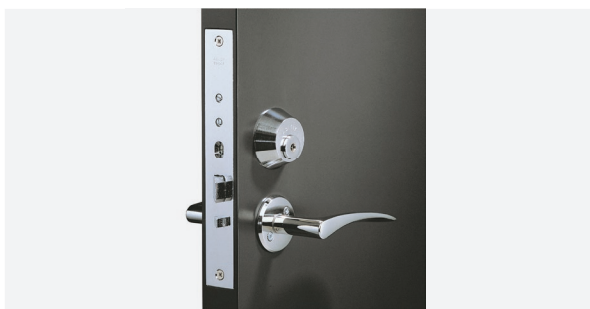
För att fjädern ska fungera säkert och hålla länge måste den passa perfekt i den slutliga konstruktionen.

Robusthet

Designarbete som påbörjas så tidigt som möjligt garanterar det bästa resultatet.

Exempel på användningsområden

- Omkopplare
- Kranar
- Lås
- Arbetsmaskiner
- Ventiler
- Läkemedelsdispensrar





Ett team av specialister till din tjänst

Produktdesign

Vi stöder ert designarbete och utformar en fjäder i enlighet med era behov. Dra nytta av vår långa erfarenhet av fjäderdesign.

Analys av funktion

Behöver fjädern dragning, tryck eller vridning? Vi kommer att analysera dina behov tillsammans och definiera kraven för er fjäder.

Användningsförhållanden

Vad är fjäderns lägsta och högsta driftstemperatur? Hur ser driftsmiljön ut, finns det t.ex. risk för korrosion? Tillsammans med dig kommer vi att utvärdera vilka krav som användningsförhållanden för med sig vid fjäderdesignen.

Analys av belastningsmetod

Är belastningen vilande eller utmattande? Vad är belastningsfrekvensen? Hur stor är den nödvändiga trycket/dragningen/vridningen?

Val av fjädertyp

Drag-, tryck-, och vridfunktionerna kräver en unik fjäder.

Efterbehandlingar

Behöver fjädern förspänning eller kulbombning?

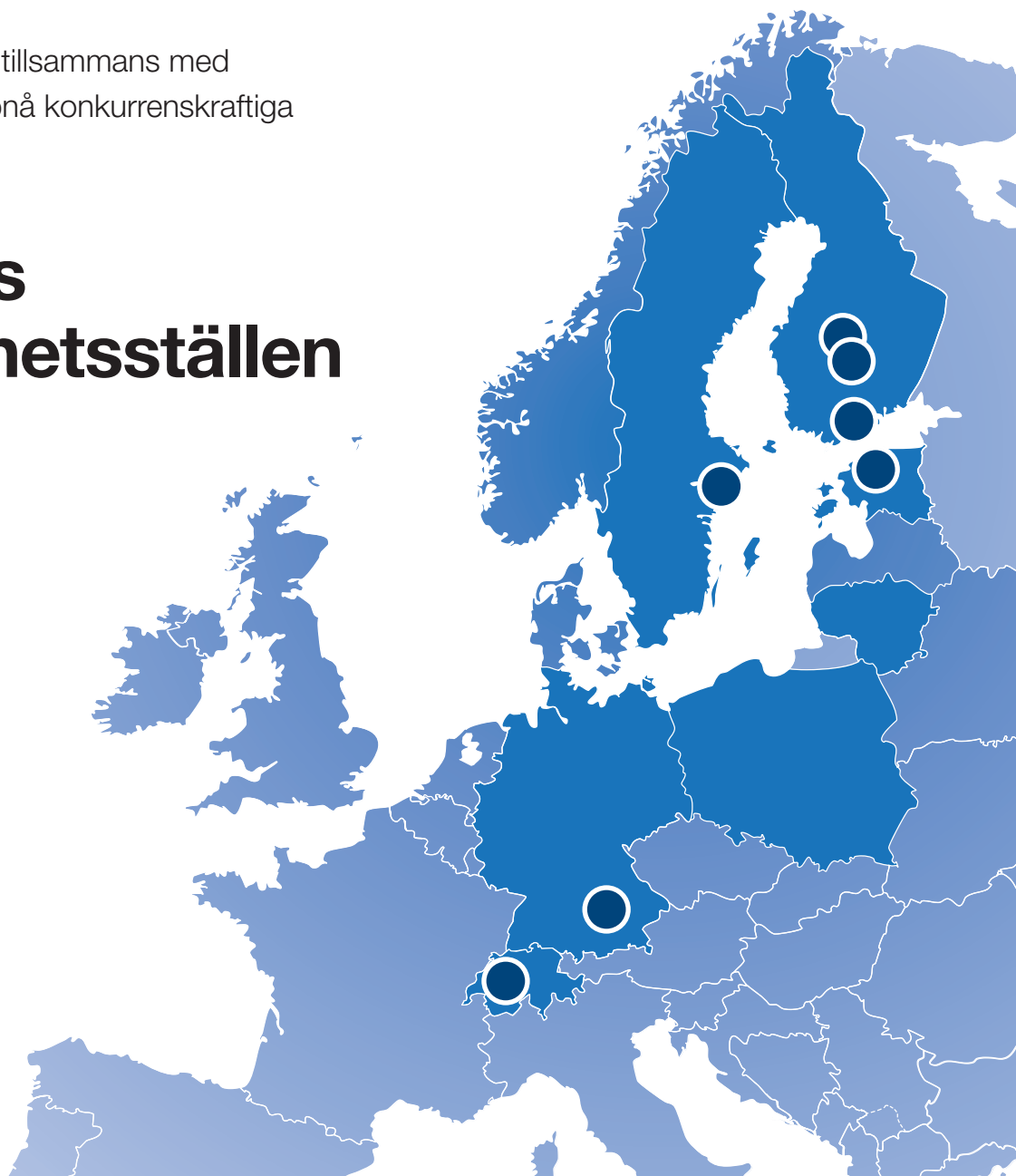
Val av material

Användningsområdets krav, exempelvis temperaturfluktuationer och korrosion, påverkar materialvalen.

Vi bygger innovationer tillsammans med våra kunder för att uppnå konkurrenskraftiga och hållbara lösningar.

Meconets verksamhetsställen

- Pihtipudas, Finland
- Vanda, Finland
- Äänekoski, Finland
- Bern, Schweiz
- München, Tyskland
- Tallinn, Estland
- Stockholm, Sverige



Meconet är en nordeuropeisk tillverkare av fjädrar, tråd-, stansnings- och djupdragningsprodukter. Vi designar och tillverkar exakta metallkomponenter och utför krävande monteringsarbeten som möter kundernas behov.

www.meconet.net

meconet
Innovations are built together