



Damping Grease— Un Approccio Economico per il Controllo dei Movimenti e della Rumorosità

By Tracy Montour

Quando si affronta la sfida di ridurre i costi senza sacrificare la qualità, il damping grease può essere un'efficace strumento nel cappello magico del progettista.

L'ampia gamma di damping grease offre delle prestazioni inusuali ed altamente tecnologiche; riduce l'usura e protegge dalla polvere e dall'umidità esterna come i grassi tradizionali ma, la funzione primaria, è di controllare il movimento e la rumorosità nei componenti meccanici ed elettromeccanici.

Per esempio nella messa a fuoco dello zoom di una macchina fotografica 35 mm, "la sensibilità vellutata", cioè il movimento quasi completamente silenzioso e l'accostamento delle lenti senza il contatto sono frutto dell'impiego del damping grease sulla filettatura.

I damping greases sono stati inizialmente formulati per offrire la possibilità di produrre regolazioni molto precise ed economiche in microscopi, telescopi e binocoli.

Sebbene applicati per oltre 60 anni negli strumenti ottici, il loro sviluppo è stato limitato per la scarsa sensibilità alle basse temperature. Questi damping grease funzionano bene a temperatura ambiente ma diventano così viscosi a basse temperature da rendere quasi impossibile il movimento delle regolazioni.

Tutto questo è cambiato nella metà degli anni '80, quando la Nye Lubricants ha introdotto sul mercato la prima serie di damping grease sintetici con un'ampia gamma di temperatura di esercizio. I costruttori di interruttori, in particolare per l'industria automobilistica, dove la temperatura di -40°C è la norma, sono stati tra i primi ad approfittare di questi grassi innovativi.

Una piccola quantità di damping grease sui denti di arresto degli interruttori hanno ammorbidito il "clicking" del contatto plastica-plastica che poteva essere facilmente percepito dall'utente come segno di bassa qualità.

Inoltre il damping grease ha dato una sensazione morbida e vellutata nelle regolazioni manuali degli interruttori, senza la necessità di arrivare a costosi e precise tolleranze.



I damping greases sono oggi presenti in molte industrie ed in una vasta gamma di componenti inclusi potenziometri, interruttori, frizioni, molle, viti, ingranaggi, riduttori, cerniere, solenoidi e numerosi meccanismi a strisciamento.

Una nuova serie di damping grease introdotta sul mercato dalla Nye Lubricants nel 2001 ha portato questi grassi inusuali dove nessun altro damping grease è mai arrivato: in applicazioni con elevata resistenza e alta capacità di carico.

COME FUNZIONANO I DAMPING GREASES

Tutti i grassi sono formulati mescolando un olio con un addensante in genere saponi, bentonite, silice oppure un materiale sintetico come il politetrafluoroetilene (PTFE).

Gli addensanti trattengono l'olio sulle superfici.

Per esempio, quando il grasso è pressato da un albero rotante, da uno strisciamento o da un cuscinetto a sfere, l'olio viene distribuito grazie all'addensante per lubrificare le parti in movimento.

Ciò che distingue un grasso normale dal damping grease è la resistenza al movimento.

In effetti, la prestazione di un damping grease dipende più dalla struttura interna del lubrificante che dalla sua capacità di ridurre gli attriti tra due superfici in scorrimento.

I damping greases sono formulati con fluidi viscosi, per esempio, con oli sintetici ad alto peso molecolare al fine di offrire una maggiore resistenza interna rispetto ai grassi normali.

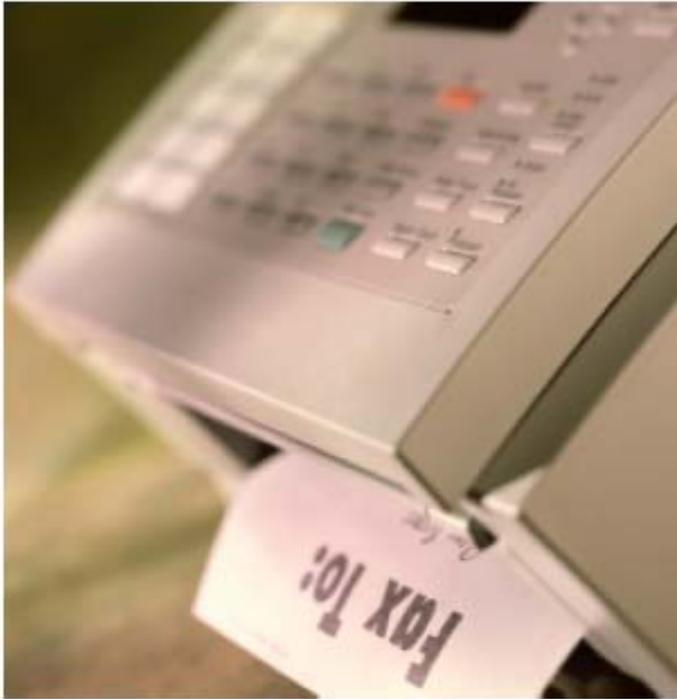
La maggior parte dei lubrificanti standard sono scivolosi mentre i damping greases sono adesivi.

Ci vuole un po' di sforzo per muovere un componente lubrificato con un damping grease un paragone comprensibile può essere tra un coltello che scorre nel burro morbido ed uno che scivola nella melassa.

La resistenza interna permette al damping grease di ammortizzare e controllare il movimento e la rumorosità: più alta sarà la resistenza maggiore sarà l'efficacia del damping grease.

Lenti della macchina fotografica

Il damping grease sui filetti della messa a fuoco permette movimenti morbidi, precisi e silenziosi senza scostamenti o giochi.



Fax
I costruttori di macchine per ufficio hanno iniziato a sostituire i movimenti meccanici rumorosi con i damping grease con una riduzione dei costi.

Quando il damping grease è applicato su componenti a contatto è difficile che i componenti vengano a contatto tra loro e ci vorrà un po' di sforzo per muovere i componenti in direzione opposta; questo è l'effetto "magico" dei damping greases.

Poiché le parti dei componenti in movimento non vengono a contatto per la presenza del damping grease, si otterrà la quasi completa silenziosità e questo previene le usure con conseguente migliore durata dei componenti. Poiché è indispensabile uno sforzo manuale o motorizzato nelle regolazioni di un componente lubrificato con damping grease è quasi inesistente la presenza del movimento libero o gioco all'arresto della regolazione.

Il grado di sforzo necessario per far muovere un meccanismo lubrificato con damping grease può essere controllato dall'esatta selezione della viscosità dell'olio base.

Più alto sarà il peso molecolare degli oli base, maggiore sarà la resistenza interna del damping grease, che a sua volta richiede un maggiore momento torcente. In altre parole, controllando la resistenza interna del damping grease si determina la sensibilità di un meccanismo manuale o motorizzato.

Un ulteriore vantaggio è la consistenza viscosa dei damping greases, i quali proteggono il meccanismo dall'umidità, dalla polvere e da altri agenti contaminanti prolungando così la durata del componente.

LA PERCEZIONE DELLA QUALITA'

Il consumatore giudica, molto spesso, la qualità secondo la sensibilità e rumorosità del meccanismo.

La percezione del livello della qualità è così importante che i produttori di componenti per l'automobile hanno persino formato dei gruppi di lavoro con l'obiettivo specifico di eliminare ronzii, scricchiolii e battiti.

I damping greases sono componenti importanti quando nell'obiettivo del progetto si affronta la questione della sensibilità e della rumorosità.

Gli oli sintetici ad alta viscosità sono la tipica scelta dell'olio base.

Il grado di viscosità degli oli sintetici viene selezionato con una precisa scelta della viscosità dell'olio base secondo la specifica necessità. I damping greases sono frequentemente impiegati in potenziometri poiché questi hanno un albero rotante azionato manualmente da un pomello il quale viene girato, manualmente sopra una superficie conduttiva per controllare la resistenza nel circuito.

Poiché questi meccanismi sono generalmente piccoli, un movimento rotante molto leggero può cambiare significativamente la regolazione elettrica; perciò le regolazioni molto precise sono l'obiettivo primario del progetto.

In moltissimi casi sarebbe impossibile anche alla mano più ferma effettuare degli accostamenti molto precisi. Una piccola quantità di damping grease sull'albero è la soluzione semplice del problema. E' la sensazione simile ad un albero rotante immerso in un adesivo morbido. Non solo rende il movimento più morbido e scorrevole ma permette una precisa regolazione manuale ed offre anche un tocco più preciso e vellutato.

Le regolazioni molto precise si ottengono senza ricorrere all'utilizzo di soluzioni meccaniche molto costose per controllare i movimenti liberi o giochi.

Non solo il controllo del movimento ma anche la rumorosità è spesso un argomento primario nello sviluppo del progetto. L'esempio riporta un miscelatore domestico con una trasmissione cigolante a vite senza fine.

Un grasso scelto casualmente da uno dei maggiori costruttori di piccoli elettrodomestici era di tipo "channeling" cioè, il grasso per cuscinetti, per effetto della pressione, veniva accumulato sulle parti laterali, senza rimanere sopra l'ingranaggio, causando così un fastidioso stridio dovuto al contatto metallo-metallo.

Sperimentando con varie quantità e tipi di addensanti e oli base, un lubrificante può essere formulato "su misura" per le specifiche condizioni di funzionamento.



Nella formulazione di un lubrificante "su misura" il chimico deve ottenere la giusta "viscosità apparente", cioè la misura di quanto denso un grasso rimane quando è sotto stress ed anche la giusta viscosità cinematica dell'olio base.

Per il miscelatore domestico, il problema del rumore è stato risolto con damping grease semifluido; cioè con una sufficiente resistenza interna allo stress per togliere la rumorosità dell'ingranaggio, ma che nello stesso tempo, è sufficientemente morbido da ritornare sulle superfici dei denti dell'ingranaggio senza l'effetto "channeling" cioè rimane sui lati esterni dell'ingranaggio.

Ottenere la precisa viscosità del grasso è stato un problema serio per un costruttore europeo di automobili nel momento in cui stava progettando un sistema di massaggio con un motore ad ingranaggi inserito nello schienale di una macchina di lusso.

Il damping grease è stato applicato sopra i denti dell'ingranaggio, ma il meccanismo di massaggio è risultato ancora troppo rumoroso. Dopo un'attenta analisi della causa della rumorosità si è scoperto che il motore era sotto sforzo per l'eccessiva resistenza del damping grease.

Pannelli delle automobili

I damping greases sono usati in oltre 30 diverse applicazioni per eliminare ronzi, scricchiolii o battiti.



Riducendo la viscosità dell'olio base del damping grease il rumore è scomparso. L'impiego di un damping grease con una viscosità dell'olio base inferiore ha risolto brillantemente il problema con la scomparsa della rumorosità.

Uno dei settori di largo impiego dei damping grease è quello dei piccoli elettrodomestici.

Pannelli di regolazione e timer motorizzati sono spesso lubrificati con un damping grease per assicurare prestazioni precise e silenziose.

Il sistema di regolazione della pedaliera dell'automobile è una delle tecnologie più recenti dove l'applicazione dei damping greases è essenziale per ottenere movimenti precisi e vellutati.

Gli esperti di sicurezza automobilistica raccomandano che la posizione corretta del conduttore sia almeno 25 cm dall'airbag dello sterzo; perciò la pedaliera regolabile permette di ottenere la distanza di sicurezza in modo corretto anche a persone con altezza inferiore alla media o a donne in gravidanza.

Ci sono diverse configurazioni progettuali: una di queste comprende il movimento simultaneo del pedale freno ed acceleratore su un albero motorizzato da un unico motorino elettrico.

L'albero motorizzato e la molla che riposiziona il pedale sullo zero sono lubrificati con damping grease per evitare usure precoci ed assicurare un funzionamento morbido e silenzioso.

Un'altra applicazione (della regolazione dei pedali) è l'impiego di un ingranaggio di trasmissioni collegato ad un flessibile metallico. Il damping grease rende silenziosi gli ingranaggi di plastica e riduce la rumorosità meccanica dei flessibili di comando.

Altre applicazioni che dipendono dai damping grease formulati con idrocarburi sintetici comprendono attrezzature esterne per il tempo libero, controlli laser misuratori topografici, motori frazionari, letti ospedalieri, meccanismi del resto in distributori automatici ed oltre trenta diverse applicazioni nel settore dei componenti per automobili come per esempio posacenere, maniglie, aperture e chiusure, regolatori del condizionatore, poggiatesta etc.

Damping grease formulati con oli base di silicone alta viscosità sono disponibili per risolvere problemi di compatibilità dei materiali e/o alte temperature.

I damping greases con silicone, normalmente addensati con PTFE, sono compatibili con tutti i materiali esclusa la gamma di silicone. La temperatura di esercizio si estende da -60°C a +200°C.

Sebbene gli oli di silicone siano conosciuti come dei migratori, i damping greases formulati con oli di silicone di alta viscosità ed addensati con PTFE eliminano la problematica della migrabilità.

Gli stabilizzatori delle barre di torsione si affidano ai damping greases di silicone per rimanere silenziosi nel tempo.

Talvolta chiamate barre antirollio o antioscillazione, le barre stabilizzatrici sono parte del sistema di sospensione per il mantenimento dell'equilibrio della macchina nelle curve anche a gomito.

La barra è collegata alla struttura della macchina con delle boccole in modo tale da rendere la rotazione libera della barra.

La barra stabilizzatrice non si usura al contrario delle boccole in gomma. Ecco dove il damping grease al silicone lavora; grazie alla sua compatibilità con le gomme, resistenza al lavaggio, bassissimo attrito, il notevole incremento della durata delle boccole originali nonché l'eliminazione dello stridio.



Pomelli per il controllo del forno

I costruttori di elettrodomestici impiegano i damping greases nelle regolazioni manuali e nelle motorizzazioni dei timers.

Le regolazioni a vita dei calibratori di frenata dei freni a disco o a tamburo sono lubrificate con damping grease di silicone per la compatibilità con la gomma e la temperatura elevata.

Regolatori del cambio manuali sul manubrio delle biciclette per la variazione del rapporto della velocità sono lubrificati con damping grease al silicone. Questi regolatori sono montati anche su motorini, moto, motoslitte e sci da competizione.

APPLICAZIONI SOTTO STRESS ELEVATO

In gran parte dei componenti dove è stato applicato il damping grease a base di idrocarburi sintetici lo stress era basso, medio o nei casi peggiori elevato per brevi periodi di tempo.

Cosa succederebbe alla stabilità meccanica del damping grease dopo un lungo periodo di funzionamento sotto uno stress elevato?

Questo quesito è stato valutato attentamente dal reparto R&D della Nye, il quale ha riscontrato una diminuzione della stabilità meccanica nel tempo, particolarmente se sottoposto ad uno stress elevato.

È importante fare una distinzione fra il comportamento "reologico" e la diminuzione della stabilità meccanica. La maggior parte dei grassi diminuiscono la loro resistenza meccanica per la loro severità di esercizio o nel tempo, ma ritornano alla loro viscosità iniziale quando cessa il moto.

Quando abbiamo sottoposto un damping grease a base di idrocarburi sintetici ad alta viscosità ad uno stress prolungato nel tempo abbiamo riscontrato una variazione "reologica" della viscosità.

Il grasso aveva semplicemente perso buona parte delle caratteristiche "damping".

Gli ingegneri e chimici R&D della Nye hanno scoperto che la causa delle variazioni della viscosità sotto stress elevato era l'addensante e non l'olio base di idrocarburi sintetici.

Quando lo stesso olio base ad alto peso molecolare è stato addensato con PTFE e testato per 153 ore sotto uno stress elevato e continuo non sono state riscontrate variazioni di viscosità.

È stato molto interessante notare che la nuova formulazione con PTFE ha non solo mantenuto ma persino migliorato l'azione "damping" con la micronizzazione durante il funzionamento delle particelle di PTFE. Questa ricerca ha portato alla recente immissione sul mercato di questa nuova serie di damping grease adatto per componenti sottoposti a stress elevati, i quali richiedono il controllo nel tempo dei movimenti e della rumorosità.

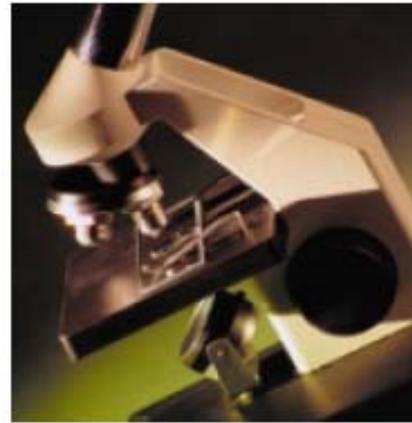
Pur trattandosi di una scoperta recente abbiamo già in essere delle significative ed innovative applicazioni.

La Daimler Chrysler ha in specifica un damping grease addensato con PTFE nella regolazione della posizione dello sterzo per il 2001. Visteon ha riportato risultati positivi nella regolazione della colonna dello sterzo.

Delphi ha scelto una versione leggera del grasso resistente allo stress per sistemare un problema di garanzia con le giunzioni elastiche, un'applicazione dove la nuova generazione di damping grease additivati con antiruggine ha dato prestazioni elevate.

La Lear Corporation è passata dal tradizionale damping grease al nuovo addensato con PTFE non solo per la superiore resistenza allo stress ma per una sensazione più velutata nei propri interruttori.

Nel mondo dell' "office automation" particolarmente stampanti di documenti o fotografie e fotocopiatrici questi nuovi damping greases hanno offerto soluzioni nuove per la diminuzione delle rumorosità e dei costi.



Microscopi

Originariamente i damping greases sono stati specificatamente formulati per permettere movimenti manuali, precisi ed economici in microscopi, telescopi e binocoli.

Sebbene il grado di stress negli ingranaggi di stampanti e copiatrici non è così esigente come nel caso della regolazione dello sterzo, la durata allo stress nel tempo di questi componenti in continuo movimento richiedono criteri simili.

Quando si aggiunge la necessità di macchine per ufficio silenziose e la necessità di tenere i costi di produzione competitivi. Un grasso con alta resistenza allo stress offre un elevato valore aggiuntivo.

Questi grassi ad alta resistenza allo stress permettono di semplificare e rendere più competitivo qualsiasi progetto. In molti casi i damping greases possono semplificare e sostituire a costi inferiori i componenti per la regolazione.

Applicazioni Usuali dei Damping Greases

Gradazione della consistenza	Viscosità olio base a 25°C	Applicazioni più comuni
Molto Leggera	1.276 cSt.	Ritorno tasti tastiera del computer Stampanti per documenti e foto
Leggera	4.609 cSt.	Interruttori regolazione luce Solenoidi avviamento motore
Media	13.200 cSt.	Regolatori refrigerazione Regolatori manuali sedili automobili
Pesante	17.500 cSt.	Regolatori volume stereo Equipaggiamenti topografici
Molto Pesante	50.000 cSt.	Sistemi delle sospensioni automobili Messe a fuoco dei meccanismi Regolatori dello sterzo Apparecchiature medicali

PER LA SELEZIONE DI UN DAMPING GREASE

Per selezionare il più adatto damping grease per ogni specifica applicazione sono applicati dei criteri sia oggettivi che obiettivi.

E' estremamente importante che i damping greases mantengano la loro funzionalità di damping per tutto l'arco della temperatura di esercizio.

I damping greases a base di idrocarburi sintetici sono indicati per temperature che variano da -40°C a +125°C.

I damping greases a base di silicone sono indicati per temperature ambiente e sono ancora funzionali a -60°C a +200°C; ma per la loro potenziale contaminazione non sono indicati per applicazioni ottiche o elettriche.

La compatibilità con le materie plastiche deve essere attentamente valutata.

Per esempio gli idrocarburi sintetici potrebbero indebolire alcune plastiche come polietilene, polistirene o cloropolivinile ed alcuni elastomeri a bassa densità. Perciò per applicazioni di lunga durata, potrebbero sorgere dei problemi di incompatibilità.

I produttori di materie plastiche e/o elastomeri forniscono delle tabelle di compatibilità ma il metodo più sicuro è fare una prova di compatibilità tra la plastica o l'elastomero ed il lubrificante scelto per un lungo periodo.

Soggettivamente il damping grease sono selezionati secondo la sensibilità desiderata dal progettista.

In generale più è delicato e sensibile il meccanismo e più basso è il momento torcente richiesto, la scelta del

damping grease sarà orientata verso un tipo più leggero.

Il progettista ha così la possibilità di scegliere l'azione "damping" richiesta da molto leggero a molto forte. Per esempio il controllo del volume di una radio richiederebbe un damping grease molto leggero, mentre in un meccanismo di ritorno di un freno automatico richiederebbe un damping grease molto forte. (vedi tabella delle applicazioni più frequenti)

In alcuni casi, il damping grease può essere formulato secondo le esigenze del progetto in modo di ottenere la sensibilità e la silenziosità specificatamente richieste. Per raggiungere la sensibilità desiderata è consigliato provare differenti gradi di damping alla temperatura di esercizio più bassa prevista.

E' anche importante porre la massima attenzione nel sistema di dosaggio della industrializzazione.

Quando si impiegano sistemi di dosaggio molto veloci con quantità di grasso molto piccole su ogni singolo punto è oltremodo importante evitare la possibilità della formazione di bolle di aria, le quali rischiano di non lubrificare qualche punto. La deareazione del grasso è una procedura specifica da tenere in evidenza per evitare problemi di mancata lubrificazione.

I damping greases sono dei prodotti di alta tecnologia i quali se applicati in senso appropriato possono semplificare il progetto e migliorare sensibilità, precisione, silenziosità e durata dei componenti.