

Reduzierung der Entwurfsdauer für Lineartriebssysteme

Al Ng, Director, Engineering – Rails, Guides & Components
Thomson Industries, Inc.
540.633.3549
540.639.4162 (Fax)
www.thomsonlinear.com
Thomson@thomsonlinear.com

Die Reduzierung der Entwurfsdauer für neue Lineartriebssystem-Projekte ist eine wichtige Voraussetzung für die Senkung der Gesamtkosten und Verkürzung der Markteinführungszeit. Dieser Artikel zielt darauf ab, Ihnen bei der Reduzierung der Entwurfsdauer zu helfen, indem die Wertschöpfung beeinträchtigende Aktivitäten wie wiederholte Entwürfe, Überdimensionierungen oder schleichendes Ausufern des Projektumfangs minimiert werden. Zu diesem Zweck betrachten wir die Grundlagen einer effektiven Projektumsetzung: ein sorgfältiges Verständnis aller Anwendungskriterien, die Verifizierung von Berechnungen und Analysen durch parameterbasierte Tests von Komponenten, Modulen und kompletten Baugruppen sowie die Durchführung von Tests zur Überprüfung von prognostizierten Leistungsergebnissen.

Erfassen Sie zu Beginn eines neuen Entwurfsprojekts für ein neues Lineartriebssystem so viele der relevanten Anwendungsinformationen wie möglich, um zu vermeiden, zurückgehen und den Entwurfsprozess teilweise oder sogar vollständig wiederholen zu müssen. Achten Sie aufmerksam auf Veränderungen des Projektumfangs und bereiten Sie sich darauf vor. Verwenden Sie theoretische Berechnungen und Analysen, um die besten Erstentwürfe zu bestimmen und sie dann mit Testergebnissen für die Schlüssel-Leistungsattribute tatsächlicher Ausrüstung zu vergleichen. Überprüfen Sie die Ergebnisse von Prüfstandversuchen, indem Sie Zyklustests unter tatsächlichen Einsatzbedingungen durchführen.

Identifizierung der Anforderungen

Schlüsseldaten der Anwendung

- Belastung / Geschwindigkeit (dynamisch und statisch)
- Spannung 12, 24, 36, 48 VDC; 110, 220 VAC
- Belastungsrichtung
- Hublänge
- Lebens- / Arbeitszyklus
- Umwelt
- Endlagenschutz: Kupplung? Endschalte?
- Wie wird der Aktuator gesteuert?
- Rückführung
- UL, CSA, CE
- Sonstiges... Wenden Sie sich wegen zusätzlicher Erwägungen für Ihren Entwurf an Ihren Anwendungssingenieur für Aktuatoren.

Abbildung 1: Typische Entwurfscheckliste für Lineartriebssysteme

Der erste und unerlässliche Schritt für nahezu jeden Entwurfsprozess besteht in der Identifizierung der Anwendungsanforderungen. Jedes Produkt kann einen spezifischen Satz Kriterien aufweisen, die sich auf seine Leistung auswirken. Die Verwendung einer Checkliste hilft sicherstellen, dass auch Parameter berücksichtigt werden, die ansonsten möglicherweise übersehen werden könnten. Die Auswahl der richtigen Kugelgewindetrieb-Baugruppe für eine spezifische Anwendung kann einen iterativen Prozess zur Ermittlung der kompaktesten Bauform und kostengünstigsten Lösung erfordern. Die Anforderungen an die zulässige Belastung, lineare Geschwindigkeit und Positioniergenauigkeit werden verwendet, um den Durchmesser, die Steigung und die Belastbarkeit der geeigneten Kugelgewindetrieb-Baugruppe zu berechnen. Einzelne Komponenten des Kugelgewindetriebs können abhängig von der Lebensdauer, Größenvorgaben, der Montagekonfiguration und Umgebungsbedingungen ausgewählt werden.

Ein guter Ausgangspunkt ist, die Richtung und den Umfang der Last zu definieren. Die Ausrichtung des Systems kann sehr wichtig sein. Bei einer horizontalen Ausrichtung entspricht die Antriebslast dem Gewicht der Nutzlast mal dem Reibungskoeffizienten, während bei einer vertikalen Ausrichtung die Antriebslast gleich dem Gewicht ist. Belastungen, die auf Linearlager und -führungen wirken, können vertikale und horizontale Belastungen, Nick-, Gier- und Rollmomente oder eine beliebige Kombination davon sein. Die Belastungen können auch im Hinblick auf den Umfang und die Richtung variieren. Die resultierenden Lastvektoren an jedem Lager müssen für die richtige Kombination der verschiedenen Lastvektoren bestimmt werden, denen das Linearlagersystem ausgesetzt ist, da die Lebensdauererwartung nicht lediglich auf den Lastvektoren des Gesamtsystems basieren kann. Die Belastung, der jedes Linearlager ausgesetzt ist, wird als äquivalente Belastung des jeweiligen Lagers bezeichnet. Das System wird dann entsprechend der Dimensionierung des am stärksten belasteten Lagers dimensioniert. Weitere Informationen zu den Berechnungsmethoden für äquivalente Belastungen finden Sie in den Katalogen des Lieferanten der Linearlager und -führungen.

Ein Kugelgewindetrieb ist z. B. darauf ausgelegt, axiale Belastungen aufzunehmen, während er eine Drehbewegung in eine axiale Bewegung umwandelt. Die Fähigkeit des Kugelgewindetriebs, Knicklasten unter Drucklasten standzuhalten, wird als Knickfestigkeit bezeichnet. Der Gewindetrieb trägt eine axiale Last, die in umgekehrter Richtung effektiv dem Umfang der Belastung entspricht, die auf die Kugelgewindemutter als sein Gegenstück wirkt, und durch die Entwurfsgeometrien mit dem Drehmoment des Antriebsmotors korreliert wird. Im Allgemeinen ist die Knickfestigkeit der limitierende Konstruktionsparameter, da sie für größere Längen deutlich geringer als die tatsächliche Druckfestigkeit des Materials sein kann. Da das Verhältnis der freien Länge zum Durchmesser eng mit der Knicklast zusammenhängt, hängt die axiale Belastbarkeit eines Kugelgewindetriebs für einen gegebenen Durchmesser von seiner freien Länge ab.

Die Lebensdauer des Linearantriebssystems kann auf Basis seines Betriebsprofils vorhergesagt werden, d. h. einfach wie viele Stunden am Tag, Tage in der Woche und Wochen im Jahr der Kugelgewindetrieb laufen wird. Für komplexere Anwendungen oder eine präzisere Vorhersage der Lebensdauer muss ein detailliertes, umfassendes Bewegungsprofil erstellt werden, das die Bewegungen in grundsätzlich gerade Segmente untergliedert. Jedes Segment des Bewegungsprofils erfordert Informationen wie die Geschwindigkeit am Anfang und am Ende des Segments, die zeitliche Dauer des Segments und das Drehmoment während des Segments.

Bestimmen Sie die Positioniergenauigkeit und Wiederholgenauigkeit, die Ihre Anwendung erfordert. Kugelgewindetriebe mit Zollmaßen werden typischerweise in zwei Güteklassen hergestellt – Precision und Precision Plus. Kugelgewindetriebe der Güte Precision werden in Anwendungen eingesetzt, die eine

relative grobe Bewegung erfordern oder zur Positionsbestimmung eine lineare Rückführung verwenden. Kugelgewindetriebe der Güte Precision Plus hingegen kommen in Anwendungen zum Einsatz, bei denen eine im Mikron-Maßstab wiederholbare Positionierung erforderlich ist und keine lineare Rückführung verwendet wird. Während die Gewindetriebe der Güte Precision eine breitere Summenabweichung über die nutzbare Länge des Gewindetriebs aufweisen, ist bei den Ausführungen in der Güte Precision Plus die Summierung des Steigungsfehlers begrenzt, sodass über die gesamte nutzbare Länge des Gewindetriebs eine präzisere Positionierung erzielt wird.

Verwendung von Anwendungstabellen für die Dimensionierung und Auswahl

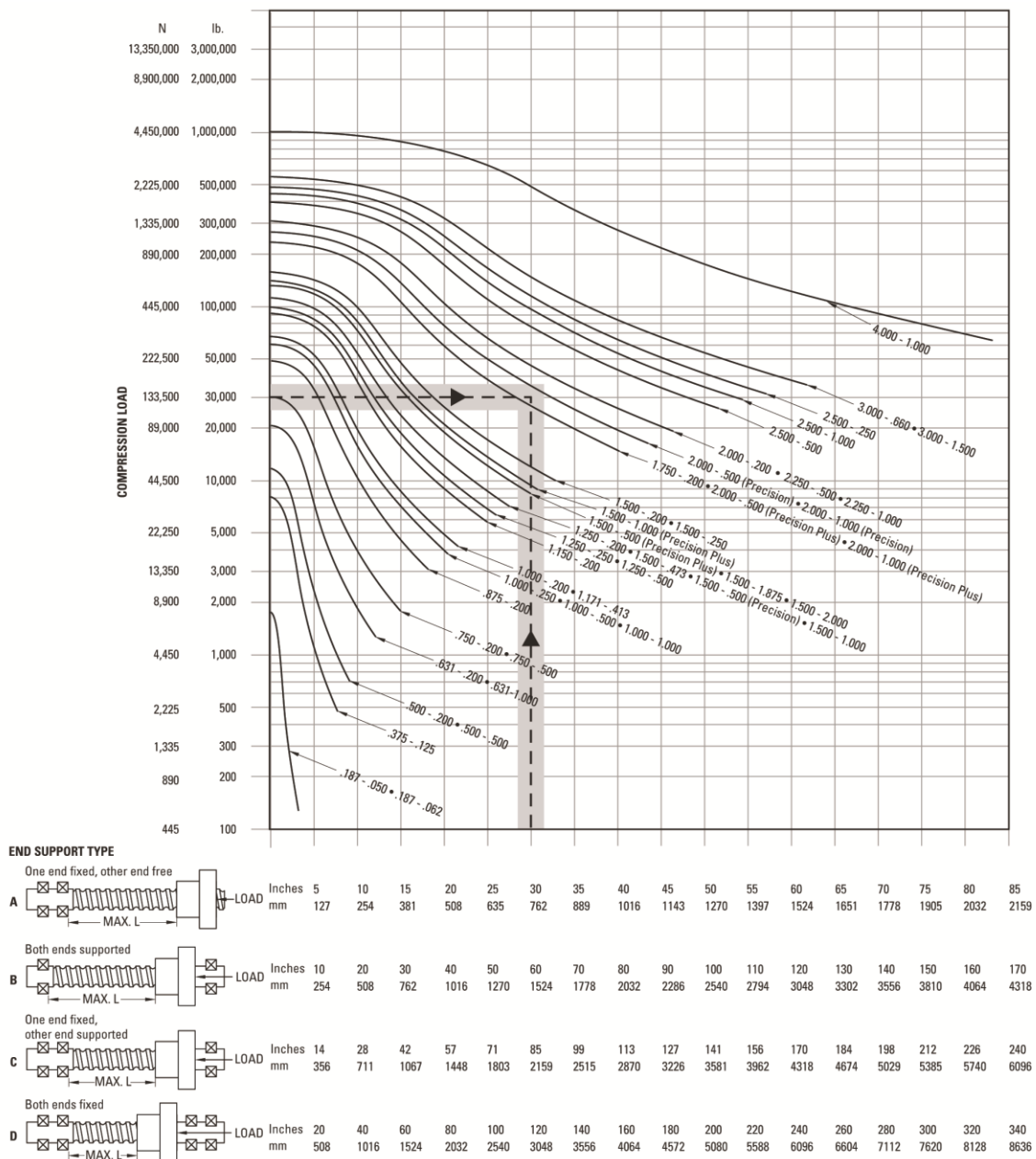


Abbildung 2: Drucklast und Länge

Durch Lieferanten von Lineartriebssystemen bereitgestellte Tabellen können bei der Dimensionierung und Auswahl des geeigneten Systems viel Zeit sparen. Die Tabelle in Abbildung 2 vereinfacht z. B. die Auswahl des Durchmessers eines Kugelgewindetriebs für eine bestimmte Drucklast. Alle Gewindetriebe mit Kurven, die durch, über und rechts von diesem Punkt verlaufen, eignen sich für die Beispielanwendung. Die geeigneten Drucklasten, die in diesem Diagramm dargestellt sind, dürfen die maximale statische Tragzahl wie in der Kenndatentabelle für die individuelle Kugelgewindetrieb-Baugruppe angegeben nicht übersteigen. Eine Länge von 85 Zoll (2159 mm) ergibt z. B. eine maximale Systembelastung von 30.000 lbs (133.500 N) bei einer Endenausführung mit einem fixierten und einem abgestützten Ende.

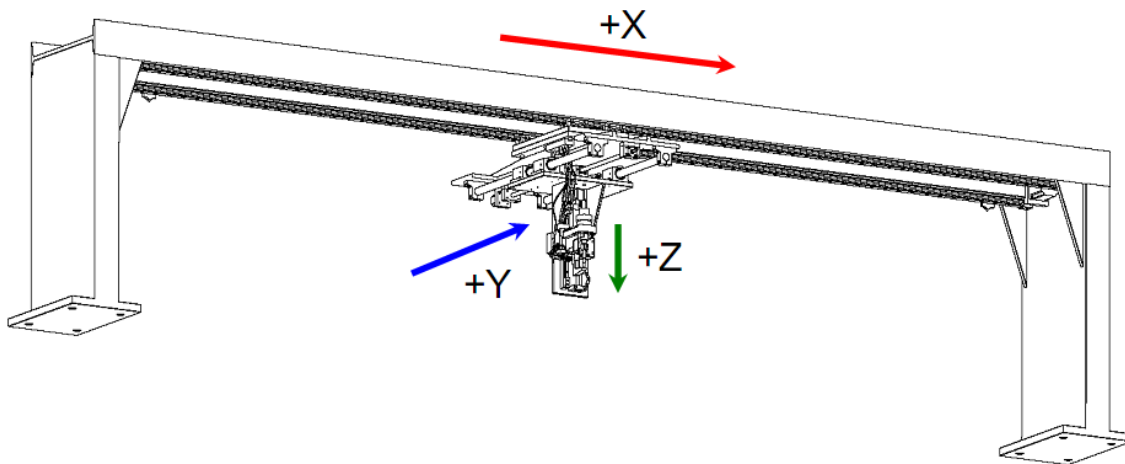


Abbildung 3: Schweißportalanwendung

Verwendung von Katalogformeln für die Dimensionierung und Auswahl

Hier sehen wir eine Schweißportalanwendung mit drei Achsen als Beispiel, um die Vorgehensweise zur Auswahl und Dimensionierung von Kugelgewindetrieben mithilfe von Katalogformeln zu demonstrieren. Der Kugelgewindetrieb läuft entlang der gesamten Länge der X-Achse und wird an beiden Enden durch Lagerböcke abgestützt. Zur Vereinfachung definieren wir die Mutterbefestigung als geflanscht, das Material als Stahllegierung, die Gewinderichtung als Rechts und die Produktausführung als metrisch. Das System ist in dieser Anwendung horizontal ausgerichtet, wobei der Kugelgewindetrieb mit einer 6 Meter langen X-Achse und festen Enden mit einer thermisch stabilen Flanschbefestigung ausgeführt ist.

Eine Last von 2668,9 Newton (600 lbs) wird durch einen auf Profilschienen laufenden Schlitten angewendet. Die Verfahrslänge beträgt 4,5 m (177,165 Zoll), die nicht abgestützte Länge 5,818 Meter (229,055 Zoll). Die erforderliche Geschwindigkeit beträgt 0,1 m/s (3,927 Zoll/s), und es wird eine Beschleunigung von plus/minus 2,5 m/s² (98,4 Zoll/s²) benötigt. Der Arbeitszyklus beträgt 8 Stunden am Tag, 5 Tage in der Woche und 50 Wochen pro Jahr bei durchschnittlich 10 Zyklen pro Stunde. Die erforderliche Lebensdauer beträgt 20 Jahre für den Kugelgewindetrieb und 5 Jahre für

Komponenten. Eine zusätzliche Vorgabe ist der Schrittmotor, der aufgrund einer Präferenz der Elektrotechnik-Abteilung zu verwenden ist.

Als Nächstes wählen wir die Linearlager für die X-Achse aus. Die primären Anforderungen dieser Anwendung sind eine hohe Belastbarkeit und Steifigkeit. Die Anwendung hat einen relativ langen Verfahrweg von 5,500 Metern (18 Fuß); da jedoch 6 Meter lange Gewindetriebe geliefert werden können, sind keine Stoßverbindungen erforderlich. Ein geringer Wartungsaufwand ist eine wichtige Anforderung bei dieser Anwendung. Als Ergebnis wurden die rollengeführten Linearführungen mit Profilschiene der Serie 500 ausgewählt. Zu den Merkmalen der kugelführten Linearführungen der Serie 500 von Thomson zählen eine hohe Lebensdauer, außergewöhnlich hohe Steifigkeit, hohe dynamische und statische Tragzahlen, die Auslegung für hohe Momentlasten, hohe Verfahrgenauigkeit und verschiedene Optionen für Dichtungen und Schmierbohrungen.

Nachdem diese Auswahl getroffen wurde, berechnen wir jetzt die auf die Kugelgewindetriebe wirkende Belastung.

$$F = N \times \mu_r$$

wobei μ_r der Reibungskoeffizient von 0,005 für diese spezifische Linearführung ist.

$$F = 2,698 \text{ N} \times 0,005 = 13,3 \text{ N (3,0 lbs)}$$

$$F = ma = 2668,9 \text{ N} / 9,81 \text{ m/s}^2 \times 2,5 \text{ m/s}^2 = 680,1 \text{ N (153 lbs)}$$

$$F_{eq} = 303,8 \text{ N (68,3 lbs)}$$

Basierend auf dieser Belastung wählen wir als Ausgangspunkt die Kugelgewindemutter NEFF KGF-D aus. Diese Kugelgewindemutter verfügt über einen integrierten Flansch, einen integrierten Abstreifer und eine Befestigung nach DIN 69051. Die Genauigkeit des Kugelgewindetriebs beträgt +/- 50 μm / 300 mm.

Als Nächstes sehen wir uns die Druckbelastung in dieser Anwendung an, die durch die folgende Formel bestimmt wird.

$$F_c [\text{N}] = C_s \times 9,687 \times 10^4 \times d_r^4 / l^2$$

Wobei:

F_c = Kritische Knicklast (N)

C_s = Endenausführung (Einspannungsfaktor) basierend auf der folgenden Tabelle:

Endenausführung	C_s
Ein Ende fixiert, das andere frei	0,25
Beide Enden abgestützt	1,00
Ein Ende fixiert, ein Ende abgestützt	2,00
Beide Enden fixiert	4,00

d_r = Kerndurchmesser (mm)

l = nicht abgestützte Länge (mm)

Eingaben:

$$D_r = 56,9$$

$$l = 5818 \text{ mm}$$

$$C_s = 4,00$$

Ausgaben

$$F_c = 119.991,6 \text{ N}$$

$$F_s = F_c \times S \text{ (Sicherheitsfaktor von 0,8)}$$

$$F_s = 95.993 \text{ N}$$

Verifizierung

$$680,1 \text{ N} < 95.993,3 \text{ N} - \text{in Ordnung!}$$

Sehen wir uns jetzt die erforderliche Nutzungsdauer an. Die Lebensdauer wird in der Regel als L_{10} bewertet, d. h. die Zeit, nach der 90 % aller Kugelgewindetriebe noch funktionieren.

$$L_{10} [\text{Umdrehungen}] = (C_{am} / F_{eq})^3 \times 10^6$$

In dieser Anwendung beträgt die erwartete Nutzungsdauer 1.035.752,6 Jahre. Der Grund für diese extrem hohe Lebensdauer ist, dass wir den Kugelgewindetrieb basierend auf der kritischen Geschwindigkeit und nicht auf der Lebensdauer ausgewählt haben.

Sehen wir uns jetzt die Nutzungsdauer der Lagerböcke an. Ein typisches Beispiel für feste Lagerböcke sind die Böcke der WBK-Serie. Die erwartete Nutzungsdauer eines Lagerbocks kann mithilfe der folgenden Formel berechnet werden:

$$L_{10} [\text{Stunden}] = (C_{am} / P_r)^3 \times (1 \times 10^6 / 60 \times n)$$

$$P_r = (0,35 \times F_r) + (0,57 \times F_a)$$

$$C_{am} = 51,5 \text{ kN (11.577,7 lbs)}$$

$$F_a = 68,3 \text{ lbs} / 2 = 34,15 \text{ lbs}$$

$$F_r = 0,0 \text{ lbs}$$

$$P_r = 19,47 \text{ lbs}$$

$$L_{10} = 22,1 \text{ Jahre}$$

$$22,1 > 5 - \text{in Ordnung!}$$

Prüfen des vorgeschlagenen Designs

Nachdem Sie Ihr Design basierend auf den Berechnungen ausgewählt haben, müssen Sie es überprüfen, um sicherzustellen, dass Ihre Annahmen korrekt sind. Die Prüfung ist dafür vorgesehen zu validieren, dass die vorgeschlagene Lösung auch tatsächlich geliefert wurde und, wenn dies nicht der Fall ist, erforderliche Korrekturmaßnahmen durchzuführen. Die Validierungsprüfung sollte so konzipiert werden, dass Fragen wie die Folgenden beantwortet werden:

- Erfüllt das fertige Produkt die Spezifikationen?
- Entspricht die Leistung innerhalb der Versuchsgrenzen den theoretischen Berechnungen und wenn nicht, wie groß ist die Abweichung und wodurch entsteht sie?

- Liefert das Produkt den erforderlichen Grad an Zuverlässigkeit?
- Welches sind die potenziellen Ausfallarten und -punkte des Produkts?
- Wie verhält sich die aktuelle Lösung im Vergleich zu Alternativen?

Für große Systeme und Maschinen möchten Sie möglicherweise mit dem Testen von Komponenten beginnen, bevor Sie zur Prüfstandtests von Teilbaugruppen übergehen und abschließend die gesamte Baugruppe testen. In jeder Testphase müssen die Testergebnisse überprüft und mit den theoretischen Berechnungen verglichen werden, um sicherzustellen, dass das Design auf dem richtigen Weg ist oder Gelegenheiten für sinnvolle Verbesserungen wahrzunehmen. Die Tests sollen aufzeigen, was wir möglicherweise bei den Berechnungen und bei der Modellierung übersehen haben.

Konfigurierte Lineartriebssysteme

Es ist ebenso wichtig, während des gesamten Prozesses zu prüfen, ob es sinnvoller ist, ein bereits konfiguriertes Lineartriebssystem zu kaufen, anstatt selbst eines zu entwerfen und zu montieren. In diesem Fall würden Sie die Anwendungsanforderungen wie die Montagekonfiguration und die Anforderungen für die Positionierung, Belastung und Bewegung sowie jegliche speziellen Vorgaben an einen Integrator von Lineartriebssystemen übermitteln. Der Integrator würde dann in der Regel ein webbasiertes Dimensionierungs- und Auswahlssystem (siehe Legende) verwenden, um ein Lineartriebssystem auf Grundlage Ihrer Vorgaben zu entwerfen und zu konfigurieren. Integratoren können Ihnen ein Angebot und eine CAD-Datei mit dem vorgeschlagenen Design oft innerhalb von 24 Stunden nach Ihrer Anfrage liefern. Die Kosten eines solchen Systems sind in den meisten Fällen geringer als die Summe der Kosten der einzelnen Komponenten. Dieser Ansatz kann in der Regel die Entwurfsdauer und Montagekosten um 90 % oder mehr reduzieren sowie Einsparungen bei Materialkosten in der Größenordnung von 20 % bis 30 % ermöglichen. Am wichtigsten ist jedoch, dass Ihre Konstrukteure durch die Reduzierung des Zeitaufwands zum Entwerfen von Lineartriebssystemen weniger Zeit damit verbringen, in einem Bereich außerhalb ihrer Kernkompetenzen zu arbeiten und sich voll auf das konzentrieren können, was sie am besten können, nämlich die Integration in das Gesamtsystem.

Zusammenfassend sollten Sie alle Möglichkeiten nutzen, um Ressourcen zu schonen und Entwurfszeit zu sparen. Unterschätzen Sie nicht die Fähigkeit von spezialisierten Lieferanten, Baugruppen für Lineartriebssysteme zu liefern, mit denen Sie Konstruktions- und Montagekosten sparen können. Bewerten Sie die Alternativen, d. h. den Kauf von Komponenten, Modulen oder kompletten Systemen, im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die Entwurfs- und Montagedauer. Nutzen Sie zu Ihrem Vorteil alle verfügbaren Konstruktionswerkzeuge wie Tabellen, Formeln, Online-Auswahlssysteme sowie 3D-Modelle. Und wenden Sie sich an den technischen Support von Lieferanten, um von dessen Know-how für Standardprodukte, modifizierte Standardprodukte und nach Kundenspezifikationen gefertigte Lösungen zu profitieren. Stellen Sie sicher, dass der Lieferant Ihnen die Daten von Verifizierungen, Tests und Analysen zur Verfügung stellen kann, um Behauptungen und Standpunkte im Hinblick auf seine Entwürfe zu stützen. Dieser Ansatz kann die Entwurfsdauer auf ein Minimum reduzieren und gleichzeitig sicherstellen helfen, dass Lineartriebssysteme die Anforderungen an die Leistung und Haltbarkeit erfüllen.

LEGENDE: So dimensionieren und wählen Sie Lineartriebssysteme innerhalb von Minuten statt in Stunden aus

Wirtschaftliche und bewährte Standardkomponenten erfüllen die meisten Anforderungen an Linearantriebe. Bei diesen Anwendungen können webbasierte Werkzeuge den Zeitaufwand für die Dimensionierung und Auswahl des Systems von mehreren Stunden auf wenige Minuten reduzieren.

Bei webbasierten Dimensionierungs- und Auswahlwerkzeugen wie z. B. Linear MOTIONEERING® (www.linearmotioneering.com) von Thomson gibt der Benutzer einfache die Schlüsselparameter der Anwendung ein. Diese Anforderungen werden durch einen umfassenden Satz Berechnungen gefiltert. Das Programm zeigt dann eine Liste von Produkten, die die Anwendungsanforderungen erfüllen, nach Kosten geordnet an. Die Ausgabe umfasst 3D-Modelle sowie Preise, Lieferzeiten und Bestellinformationen.

Schritt 1 – Festlegen der Systemausrichtung

Der Benutzer wählt die Ausrichtung der Anwendung aus: invertiert, vertikal, horizontal seitlich oder horizontal. Dann wählt der Benutzer die Montagekonfiguration aus – durchgehend gestützt, endgestützt oder abschnittsweise gestützt.

Schritt 2 – Eingabe der Positionierungsanforderungen und Verfahrenlänge von Anschlag bis Anschlag

Der Benutzer wählt dann, ob die Positionierungsanforderung im Hinblick auf die Genauigkeit, Wiederholgenauigkeit oder das maximal zulässige Spiel definiert wird. Er wählt dann einen Wert für die gewählte Kategorie.

Schritt 3 – Definieren der Umgebungsbedingungen, die von grundlegender Bedeutung bei der Auswahl des richtigen Materials, der Abdeckungsstrategie und des Schmierungskonzeptes sind
Der Benutzer wählt eine Bedingung aus den folgenden Optionen aus: sauber, Spritzwasser/Chemikalienspritzer/Nebel, Stöße/Druckanwendung/Schwingungen, mittlere bis starke Staubpartikelbelastung, Hochdruck-/Hochtemperatur-Reinigung, Strahlwasser/Chemikalien und Reinraum. Basierend auf der Umgebungsauswahl empfiehlt die Anwendung Linearschlittenoptionen wie die verchromte Kugelführung, Edelstahlkugelführung, Kugelführung mit Raydent-Oberfläche, CR-Linearlager, einfache Polymerlager usw. Diese Optionen können vom Benutzer geändert werden.

Schritt 4 – Eingabe der Last- und Kraftwerte

Die Last ist das Gewicht, die der Träger oder Schlitten trägt, einschließlich der Nutzlast, der Befestigungen und Werkzeuge. Der Benutzer lokalisiert den Schwerpunkt der Last relativ zum Mittelpunkt des Trägers/Sattels durch Eingabe von X-, Y- und Z-Werten. Der Benutzer gibt die angewendete oder externe Kraft ein. Es wird davon ausgegangen, dass diese prozessbezogene Kraft am Schwerpunkt der Last ausgeübt wird.

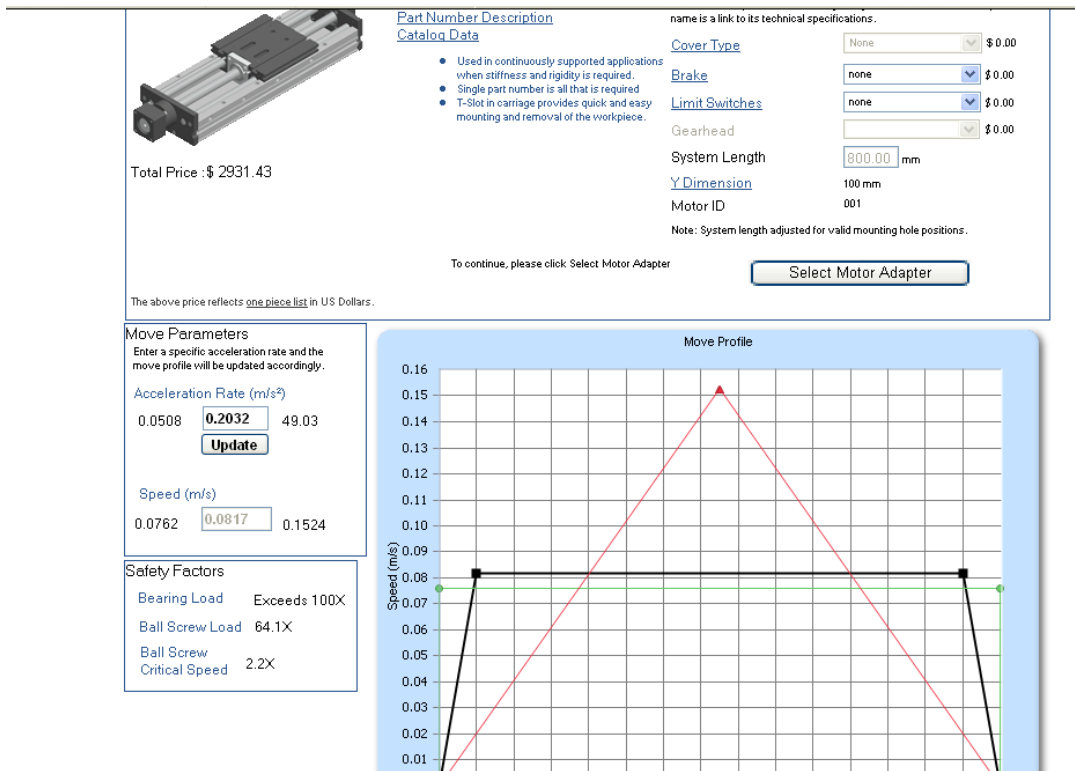


Abbildung 4: Die Anwendung berechnet das Mindest-Beschleunigungsbewegungsprofil (grün), das empfohlene Bewegungsprofil (schwarz) und das maximale Beschleunigungsbewegungsprofil (rot). Screenshot aus dem webbasierten Dimensionierungs- und Auswahlwerkzeug Linear MOTIONEERING (www.linearmotioneering.com)

Schritt 5 – Eingabe der Anforderungen an das Bewegungsprofil

Der Benutzer gibt die Bewegungsstrecke, die Bewegungsdauer und die Verweilzeit ein. Das Programm ermittelt die entsprechenden Beschleunigungswerte für jedes individuelle System, das die Anforderungen der Anwendungen erfüllt. Der Benutzer wählt dann eines der Systeme aus den vorgeschlagenen Lösungen aus. Die Anwendung schlägt mehrere Bewegungsprofile vor. Das grüne Bewegungsprofil basiert auf der maximalen Beschleunigung, das rote Bewegungsprofil auf der minimalen Beschleunigung. Der Benutzer legt ein empfohlenes Bewegungsprofil zwischen dem Maximum und dem Minimum fest und gibt die gewünschte Beschleunigungsrate an.

Basierend auf dem empfohlenen Bewegungsprofil berechnet die Anwendung die Lager- und Antriebslasten sowie die kritische Geschwindigkeit des Kugelgewindetriebs. Der Benutzer kann auch eine eigene Beschleunigungsrate eingeben. Wenn der Benutzer dies tut und auf die Schaltfläche „Aktualisieren“ klickt, zeigt die Anwendung das vom Benutzer ausgewählte Bewegungsprofil an und aktualisiert die Sicherheitsfaktoren basierend auf dem neuen Bewegungsprofil.

Abschließend können Benutzer Optionen wie Motorbefestigungen, Abdeckungen, Bremsen, Endschalter und Getriebe wählen. Die Anwendung gibt den Gesamtpreis und die Abmessungen des Systems an. Der Benutzer kann ein 3D-CAD-Modell der Lösung im nativen Format von über 20 gängigen CAD-Programmen oder in einem neutralen Dateiformat herunterladen. Er kann dann die Spezifikationen anzeigen und ausdrucken, die Ergebnisse speichern oder ein Angebot anfordern.

Dieser Ansatz reduziert den Zeitaufwand und die Kosten für die Auslegung und Beschaffung eines Linearsystems erheblich. Er bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihre wertvollen Konstruktionsressourcen auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren und von der umfassenden Erfahrung des Linearsystemanbieters zu profitieren.

Aufgrund der Beliebtheit derartiger Konstruktionswerkzeuge arbeiten Hersteller an der Entwicklung zusätzlicher Ressourcen, um Maschinenbauern zu helfen, Zeit zu sparen und die Leistung ihrer Produkte zu steigern. Thomson verfügt beispielsweise über eine Reihe weiterer Werkzeuge, die den Entwicklungsprozess vereinfachen und beschleunigen, darunter:

- Linear MOTIONEERING® für Linearführungen – www.thomsonlinear.com/linear_motioneering_screws
- Linear MOTIONEERING® für Kugel- und Trapezgewindetriebe – www.linearmotioneering.com/screws
- Micron MOTIONEERING® für Micron TRUE™-Planetengetriebe – www.micronmotioneering.com
- Linear MOTIONEERING® für 60 Case® LinearRace-Wellen – www.linearmotioneering/shafting

Wissenswertes über Thomson

Mit über 60 Jahren Erfahrung im Bereich der Antriebstechnik ist Thomson der unangefochtene Branchenführer bei der Herstellung von Ball Bushing®-Linearlagern und Profilschienenlagern, 60 Case™-Wellen, geschliffenen und gerollten Kugelgewindetrieben, Linearaktuatoren, Getrieben, Kupplungen, Bremsen, Linearsystemen und entsprechendem Zubehör. Thomson führte das lineare Ball-Bushing-Lager 1945 ein und konnte seitdem fortwährend neue Maßstäbe bei der Entwicklung von Antriebssteuerungslösungen für Unternehmen aus zahlreichen Industriezweigen wie der Luftfahrt- und Rüstungsindustrie setzen. Thomson Industries, Inc. verfügt über Produktionsstätten in Nordamerika, Europa und Asien sowie ein weltweites Netzwerk von über 2000 Händlern.

Thomson, 1500 Mittel Boulevard, Wood Dale, IL 60191-1073; 1-540-633-3549; 1-540-633-0294 (Fax); Thomson@thomsonlinear.com; www.thomsonlinear.com.