

Summary (in Dutch)

Veel mechanische systemen kunnen beschreven worden als axiaal bewegende continua. Dit omvat onder anderen, bandtransporteurs, cassettebandjes en aandrijfriemen. Transversale trillingen zijn onvermijdelijk in deze systemen en kunnen leiden tot buitensporige slijtage en schade aan de gehele constructie in geval van resonantie. Als deze trillingen betrouwbaar kunnen worden voorspeld, kunnen resonantie vrije systemen worden ontworpen.

Bewegingsvergelijkingen van trillingen in statische elementen, zoals kabels en balken, zijn al langere tijd bekend en Eigenfrequencies kunnen goed worden voorspeld. Als de buigstijfheid van een kabel element niet verwaarloosbaar is, behoort het model van een balk te worden gebruikt. Voor hogere trillingsmodus is de buigstijfheid in toenemende mate belangrijk.

Er bestaan veel verschillende modellen voor trillingen in axiaal bewegende materialen. Minder complexe modellen vereenvoudigen de werkelijkheid in grote mate door de effecten van demping en buigstijfheid te verwaarlozen en een constante transportsnelheid aan te nemen. Modellen van kabels zijn het uitgebreidst onderzocht, echter zijn er modellen van balken nodig om de buigstijfheid van een element in acht te nemen. Er is een methode ontwikkeld om beide modellen te combineren, om zo het gehele scala aan Eigenfrequencies te beschrijven. Randvoorwaarden en demping zijn in deze toepassing nog niet uitgebreid onderzocht en worden gewoonlijk gesimplificeerd.

De bewegingsvergelijkingen kunnen op verschillende manieren worden opgelost. Analytische methodes kunnen vaak niet worden toegepast door niet-lineariteiten. Asymptotische en numerieke methodes kunnen wel worden gebruikt.

Experimentele onderzoeken hebben aangetoond dat de wiskundige modellen het dynamische gedrag van de systemen nauwkeurig kunnen beschrijven. Het effect van de niet-lineariteiten is gedemonstreerd in deze experimenten waarbij een vereenvoudigde asymptotische oplossing minder nauwkeurig wordt bij een verhoogde transportsnelheid. Naast de excentriciteit van het loopwiel, is een tweede bron van verstoring gevonden. Een foutieve uitlijning van de schijven van een V-snaar zorgt voor een periodiek klimmen en abrupt dalen van de snaar op de schijf. Dit resulteert in een tweede trilling en hinderlijk geluid.