

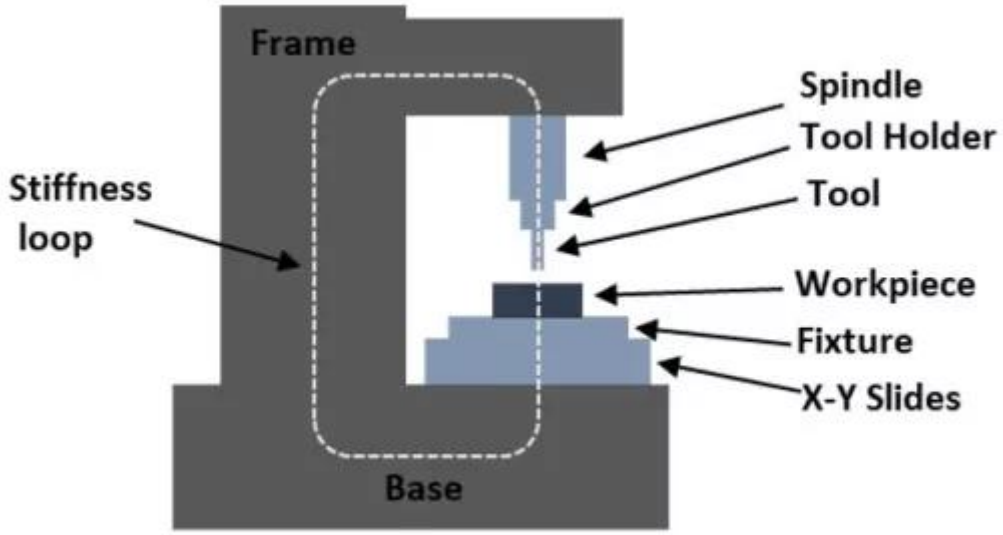
Bewerkingsdynamica, deel 1: inzicht in gereedschap-machine-systeem

18 april 2023, 15:54

Samuel Milton

Verspaningsprocessen zijn de meest voorkomende manieren om een onderdeel of werkstuk te maken door overtollig materiaal uit een blok materiaal te verwijderen. De kwaliteit van het werkstuk hangt af van hoe stabiel het proces is. De stabiliteit hangt af van twee zaken: het fysieke gereedschap-machine-systeem en het bewerkingsproces. Men dient voldoende begrip te hebben van de beide factoren om tot een efficiënt en optimaal bewerkingsproces te komen. In dit eerste artikel richten we ons op het gereedschap-machine-systeem.

Het gereedschap-machine-systeem bestaat uit verschillende onderdelen die worden samengevoegd om gelijktijdig het materiaal te verwijderen. Een typische gereedschapsmachine heeft een stevige basis, een tafel die beweegt over de X-Y-assen, een aan de tafel bevestigde opspanning die het werkstuk vasthoudt, het werkstukmateriaal, een frame, een aan het frame bevestigde spindel, een gereedschapshouder en een snijgereedschap. Dit systeem is zodanig ontworpen dat het de relatieve positie tussen het snijgereedschap en het werkstukmateriaal met precisie kan uitvoeren en herhalen. Dit betekent dat het systeem stijf genoeg moet zijn, m.a.w. dat het een zekere weerstand moet behouden tegen vervorming onder bepaalde toegepaste belastingen tijdens het bewerkingsproces. De stijfheid van het systeem is in wezen een combinatie van de stijfheid van elk onderdeel die een lus vormt, de zogenaamde stijfheidslus (zie



Stijfheidslus gereedschap-machine

Stijfheid

Verder zijn er twee soorten stijfheid ('loop stifness'): statische stijfheid en dynamische stijfheid. **Statische stijfheid** ('static loop stiffness') van het systeem is het vermogen van het systeem om statische of quasi-statische belastingen te weerstaan, zoals het eigen gewicht of standaard snijbelastingen. Een typische machine is ontworpen voor een bepaalde stijfheid, zoals vereist door het proces, en die is vrij gemakkelijk te berekenen. Een zwaar snijproces vereist een stijfheid van 500 N/µm, terwijl voor kleinere snijprocessen ongeveer 10 N/µm nodig is. Bij **dynamische stijfheid** ('dynamic loop stiffness') daarentegen moet het systeem bestand zijn tegen dynamische belastingen, d.w.z. dynamisch veranderende krachten met een bepaalde amplitude en frequentie. Dit wordt gemeten met een excitatiebelasting gelijk aan de gedempte natuurlijke frequentie van het gereedschapsmachinesysteem.

De afwijking in de relatieve positie tussen het snijgereedschap en het werkstuk treedt op wanneer de stijfheid wordt veranderd of aangepast. Bijvoorbeeld trillingen van externe bronnen (een machine in de buurt) kunnen de resonantiefrequentie van een van de onderdelen in het gereedschapsmachinesysteem verstoren. Trillingen kunnen ook afkomstig zijn van een interne bron in het systeem, zoals slijtage van de lagers van de spindel of van lineaire aandrijvingen. Het is dus belangrijk om de bron van deze trillingen, die de dynamische stijfheid van het systeem kunnen wijzigen, te bepalen.

In de komende weken zullen we verschillende trillingsbronnen onderzoeken die de kwaliteit van het proces en de producten kunnen beïnvloeden. Volg ons voor meer updates!

Online platform

Op het online platform 'modelgebaseerdbewerken' kunt u al de snijkrachten voor uw processen simuleren. U hebt ook toegang tot modellen, zoals een economisch freesmodel, en kunt deze gebruiken om uw bewerkingsprocessen te optimaliseren. De toegang tot het platform is gratis,

maar u moet zich wel registreren.

U vindt ook de nodige uitleg over het werken met de modellen op het platform, maar houd zeker de Sirris-agenda in de gaten, want we zullen zowel fysieke als online-evenementen organiseren, zoals webinars en workshops.

Meer weten? Neem contact met ons op!

Het online platform maakt deel uit van het COOCK-project 'Modelgebaseerd bewerken', dat gelanceerd werd met steun van VLAIO.

Auteurs



Samuel Milton