

Snijkrachten, deel 1: snijkrachten en hun invloed op het freesproces

27 maart 2023, 13:58

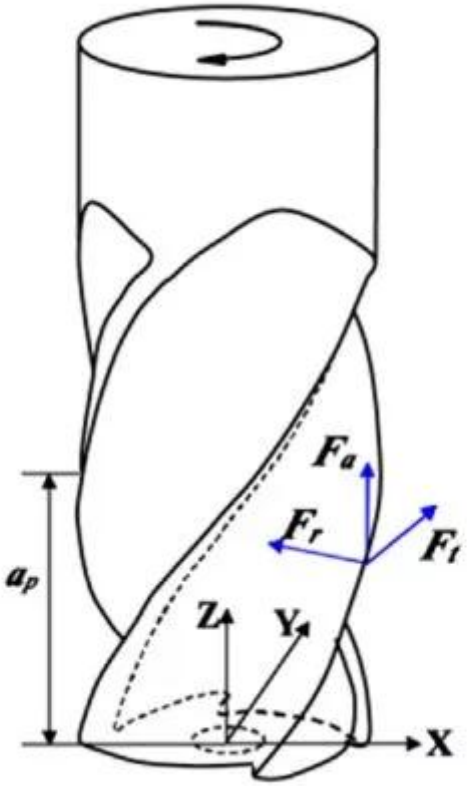
Samuel Milton

Snijkrachten spelen een cruciale rol in het freesproces. Daarom is inzicht in de invloed van snijkrachten bij het frezen en de factoren die deze krachten beïnvloeden essentieel voor het optimaliseren van het proces en het bereiken van hoogwaardige resultaten.

Frezen is een bewerkingsproces dat wordt gebruikt om complexe en precieze onderdelen te maken van vaste materialen. Bij dit proces wordt een snijgereedschap rondgedraaid en tegen het werkstuk bewogen om materiaal te verwijderen, waarbij spanen ontstaan. Snijkrachten spelen een cruciale rol in het freesproces, omdat ze van invloed zijn op de kwaliteit van het eindproduct, de slijtage van het gereedschap en de prestaties van de gereedschapsmachine.

Snijkrachten zijn de krachten die optreden tijdens het snijproces en worden beïnvloed door verschillende factoren, waaronder de geometrie van het gereedschap, het materiaal van het werkstuk, de snijparameters en de eigenschappen van de gereedschapsmachine.

De snijkracht bij het frezen bestaat uit drie componenten: radiale kracht (Fr), tangentiële kracht (Ft) en axiale kracht (Fa). De radiale kracht werkt loodrecht op de snijkant en is verantwoordelijk voor het wegduwen van het gereedschap van het werkstuk. De tangentiële kracht werkt parallel aan de snijkant en is verantwoordelijk voor het afschuiven van het materiaal. De axiale kracht werkt langs



r de snijdiepte en de doorbuiging van het

Beïnvloedende factoren

De geometrie van het gereedschap

Een van de kritische factoren die de snijkracht bij het frezen beïnvloeden is de geometrie van het gereedschap. De geometrie van het snijgereedschap, zoals het aantal tanden, de spaanhoek, de spiraalhoek en de vrijloophoek, beïnvloedt de snijkracht. Gereedschap met meer tanden heeft bijvoorbeeld minder kracht nodig om te snijden, omdat de tanden de belasting gelijkmatig verdelen. Bovendien is de spaanhoek van invloed op de benodigde snijkracht, omdat deze de spaandikte, de spaanvervorming en de wrijving tussen het gereedschap en het werkstuk beïnvloedt. Daarom is het optimaliseren van de geometrie van het gereedschap essentieel voor het verminderen van de snijkrachten en het verbeteren van de efficiëntie van het freesproces.

De snijparameters

De snijparameters, zoals het spiltoerental, de voedingssnelheid en snijdiepte, zijn ook van invloed op de snijkracht. Verhoging van het spiltoerental of de voedingssnelheid verhoogt de snijkracht, terwijl verhoging van de snijdiepte de radiale en axiale krachten verhoogt, maar de tangentiële kracht verlaagt. Daarom is het optimaliseren van de snijparameters essentieel voor het verminderen van de snijkrachten en het verbeteren van de efficiëntie van het freesproces.

Het materiaal van het werkstuk

Een andere factor die van invloed is op de snijkracht bij het frezen is het materiaal van het werkstuk. Materialen met een hoge sterkte en hardheid vereisen meer kracht om te snijden, wat leidt tot hogere snijkrachten. Bovendien is de microstructuur van het werkstuk, zoals de korrelgrootte en -oriëntatie, van invloed op de snijkracht. Zo vereisen materialen met een kleinere korrelgrootte een hogere snijkracht vanwege de hogere sterkte en lagere plasticiteit van het materiaal.

Ontwerp van de gereedschapsmachine

De kenmerken van de gereedschapsmachine, zoals de stijfheid en demping, zijn ook van invloed op de snijkracht. Machines met een hoge stijfheid en demping hebben minder kracht nodig om te snijden, omdat zij trillingen verminderen en de stabiliteit van het snijproces verbeteren. Bovendien is het structurele ontwerp van de machine van invloed op de snijkracht, waarbij lichtere en minder stijve machines meer kracht nodig hebben om te snijden dan zwaardere en stijvere machines.

Waarom rekening houden met snijkrachten en hun effecten tijdens frezen?

Snijkrachten spelen een cruciale rol in het freesproces en hebben aanzienlijke effecten op zowel het gereedschap als het werkstuk. Daarom is het om verschillende redenen belangrijk rekening te houden met snijkrachten en hun effecten tijdens het frezen:

1. Slijtage van het gereedschap: te grote snijkrachten kunnen slijtage van het gereedschap veroorzaken en de levensduur van het gereedschap verkorten. Dit kan leiden tot veelvuldig wisselen van gereedschap, langere bewerkingstijden en hogere kosten.

2. Kwaliteit van de oppervlakte: snijkrachten kunnen ook de kwaliteit van de oppervlakte van het werkstuk beïnvloeden. Hoge snijkrachten kunnen leiden tot ruwheid, golven en kerven in het oppervlak, wat de kwaliteit van het afgewerkte werkstuk kan verminderen.

3. Nauwkeurigheid van de afmetingen: snijkrachten kunnen ook de nauwkeurigheid van de afmetingen van het werkstuk beïnvloeden. Hoge snijkrachten kunnen vervorming van het werkstuk veroorzaken, wat kan leiden tot onnauwkeurige afmetingen en weigering van het onderdeel.

4. Stabiliteit van de machine: hoge snijkrachten kunnen ook de stabiliteit van de freesmachine beïnvloeden. Trillingen veroorzaakt door hoge snijkrachten kunnen de nauwkeurigheid van de machine verminderen en het risico op machinebreuk vergroten.

5. Energieverbruik: snijkrachten houden ook verband met het energieverbruik van het freesproces. Hoge snijkrachten vereisen een hoger energieverbruik, wat de bedrijfskosten van het freesproces kan verhogen.

Rekening houden met snijkrachten en hun effecten tijdens het frezen kan helpen bij het optimaliseren van de bewerkingsparameters om slijtage van het gereedschap te verminderen, de kwaliteit van de oppervlakte en nauwkeurigheid van de afmetingen te verbeteren, de stabiliteit van de machine te vergroten en het energieverbruik te verlagen. Dit kan uiteindelijk leiden tot een

hogere productiviteit, lagere kosten en een hogere rentabiliteit.

Online platform van Sirris

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

Auteurs



Samuel Milton