

Lagerung einer Messeinrichtung

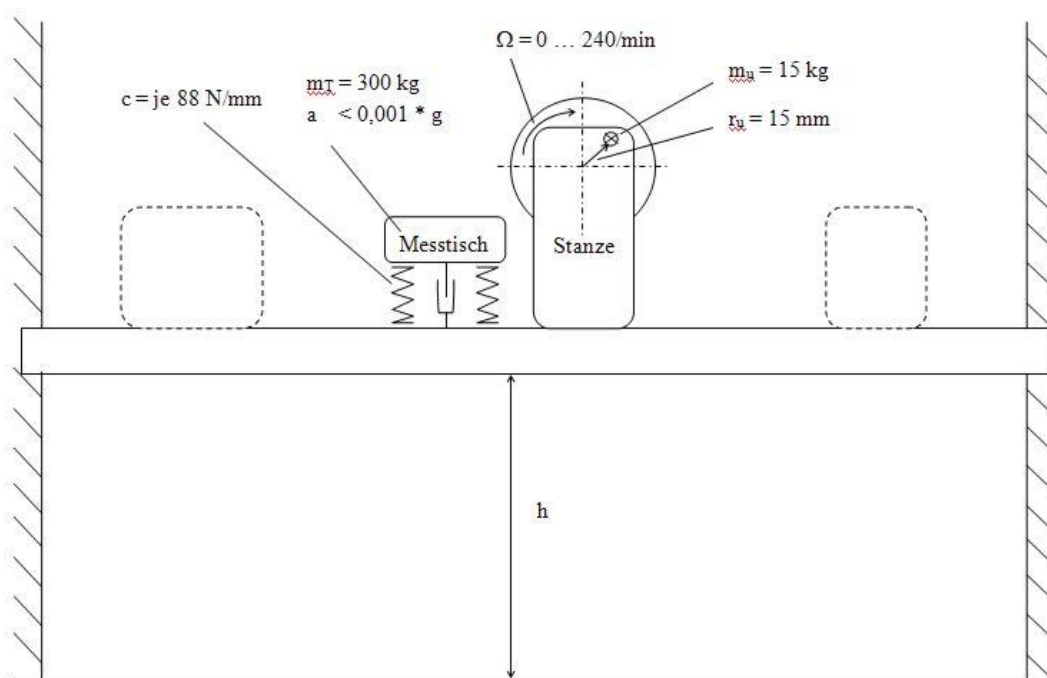
0. Grundlagen

- freie ungedämpfte und gedämpfte Schwinger
- Erzwungene Schwingung, Eigenfrequenz, Erregerfrequenz
- Vergrößerungsfunktionen, Einfluss der Dämpfung

1. Aufgabe

Im Obergeschoß eines Industriegebäudes werden Präzisionsschlossteile produziert. Auf der Stahlbetondecke steht eine Stanze. Sie schneidet und formt bis zu 240 Teile pro Minute. Daneben soll ein Messplatz eingerichtet werden, um die Teile auf Maßhaltigkeit zu prüfen. Der Hersteller der Messeinrichtung gibt eine maximal zulässige Beschleunigung von 0,001 g an.

Die Schwingungsisolierte Aufstellung des Messarbeitsplatzes soll geprüft werden. Dazu hat ein findiger Mitarbeiter fehlende Parameter ergänzt. Er bestimmte die Höhenänderung des Raumes unter der Stanze bei Belastung der Decke durch einen Gabelstapler mit einem induktiven Wegsensor. Nach ruckartigen Heben und Absenken der Staplergabel wurden auch Ausschwingkurven der Decke aufgenommen und daraus die Eigenfrequenz bestimmt. Danach wurden möglichst weiche Schwingmetalle als Lagerung für den Messtisch ausgewählt und der Arbeitsplatz aufgebaut.



2. Gegeben

Decke

- Durchbiegung der Decke durch Gabelstapler mit einer Masse von 2400 kg: 0,64 mm
- Frequenz der Ausschwingkurve 6,4 Hz
- eine Amplitude von 0,1 mm schwingt in ca. 2 Sekunden aus

Stanze mit Kurbeltrieb

- Eigenmasse 6500 kg
- Unwuchtmasse 15 kg
- Unwuchtradius 15 mm
- max. 4 Teile pro Sekunde
- Anfahr- und Auslaufzeit je 10 s

Messarbeitsplatz

- Gesamtmasse 300 kg
- 4 Elastomerlager Nr. 3956403000, EFFBE-Schwingmetall-Katalog Seite 65 (88 N/mm)

3. Versuchsdurchführung

a)

Bauen Sie ein Simulationsmodell für den beschriebenen Messplatz auf.

Prüfen Sie dazu das Originalsystem auf mögliche Vereinfachungen und ergänzen Sie ggf. fehlende Parameter durch sinnvolle Annahmen.

Verschaffen Sie sich einen Überblick über Schwingverhalten und Eigenfrequenzen!

b)

Überprüfen Sie, ob die zulässige Beschleunigung am Messplatz eingehalten wird.

Lässt sich die Beschleunigung am Messplatz durch andere Schwingmetalle verringern?

c)

Mit den 2. Schwingmetallen ging die Messplatz in Betrieb. Mit einem anderen Stanzwerkzeug konnten jedoch nur 230 Teile pro Minute gefertigt werden. Der Messplatz geriet unerwartet in stärkere Schwingungen. Eine Überprüfung ergab, dass diese bei 228 Teilen pro Minute am stärksten auftraten.

Prüfen Sie diese Angaben, suchen Sie eine Ursache und unterbreiten Sie ggf.

Lösungsvorschläge!

d)

Bauen Sie aus den bisherigen Erkenntnissen ein Modell auf, das alle wichtigen Zusammenhänge abbildet! Überdenken Sie die Lagerung des Messtisches!

4. Auswertung

a)

- Ansatz: Anregungsform durch Stanze, Erregungsart am Messtisch
- Übertragung ins Grundmodell
- Herleitung der Parameter aus den vorhandenen Angaben
- Zuordnung der gefundenen Frequenzen

- Bewertung der ersten Lagerung

b)

War eine Verringerung der Beschleunigung möglich? Wenn ja, durch welchen Sachverhalt wurde das möglich? Wenn nein, warum war die Lösung bereits optimal?

c)

Was wurde im ersten Modell nicht bedacht?

Warum traten starke Schwingungen auf?

Welcher Parameter bewirkt maßgebend diesen Effekt?

d)

- Verfeinertes Modell ggf. mit einer noch besser geeigneten Lagerung

- Festlegung der Eigenfrequenzen und Begründung

- Gedanken zur Stärke der Dämpfung der Lagerung

Welche Dämpfung muss Ihre neue Lagerung im Idealfall haben. Simulieren Sie dazu eine von 0 auf einen Maximalwert ansteigende oder entsprechend fallende Dämpfung. Bedenken Sie auch das Anfahren und Auslaufen der Stanze mit jeweils 10 s Dauer.