
Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Entwicklung der Federntechnik | 1 |
| 1.2 | Das Maschinenelement Feder | 2 |
| | Literatur | 5 |
| 2 | Grundlagen | 7 |
| 2.1 | Federentwurf | 7 |
| 2.2 | Einfluss der Herstellung auf die Federfunktion | 25 |
| 2.3 | Federprüfung | 50 |
| 2.4 | Normen für Federn und Federwerkstoffe | 55 |
| | Literatur | 56 |
| 3 | Werkstoffe | 63 |
| 3.1 | Anforderungen, Einteilung und Werkstoffwahl | 63 |
| 3.2 | Werkstoffarten | 67 |
| 3.3 | Einflüsse auf das Federungsverhalten von Metallfedern | 78 |
| 3.4 | Werkstoffdaten für den Entwurf | 95 |
| | Literatur | 99 |
| 4 | Berechnungsgrundlagen für Einzelfedern | 103 |
| 4.1 | Zug- und druckbeanspruchte Federn | 103 |
| 4.2 | Biegebeanspruchte Federn | 113 |
| 4.3 | Torsionsbeanspruchte Federn | 148 |
| | Literatur | 214 |
| 5 | Entwurf von Federanordnungen | 225 |
| 5.1 | Geschichtete Anordnung von Einzelfedern | 225 |
| 5.2 | Schraubenfedersätze | 239 |
| 5.3 | Federn und Anordnungen für konstante Kräfte und Momente | 256 |
| 5.4 | Federantriebe | 266 |
| | Literatur | 322 |

| | |
|---|-----|
| 6 Konstruktionen mit Federn | 327 |
| 6.1 Anwendung konstruktionstechnischer Methoden | 327 |
| 6.2 Ausgewählte Konstruktionsbeispiele | 338 |
| 6.3 Konstruktionen bei speziellen Anforderungen | 381 |
| 6.4 Darstellungsarten von Federn in Konstruktionen | 391 |
| Literatur | 394 |
| 7 Schwingungsverhalten von Schraubenfedern | 401 |
| 7.1 Grundlagen und Modelle | 401 |
| 7.2 Längsschwingungen von Schraubenfedern | 404 |
| 7.3 Querschwingungen von Schraubenfedern | 416 |
| 7.4 Drehschwingungen von Schraubenfedern | 419 |
| 7.5 Einflüsse von Gestalt und konstruktiver Anordnung | 421 |
| 7.6 Schwingungsanalyse mit Hilfe der FEM | 423 |
| 7.7 Experimentelle Schwingungsanalyse | 424 |
| 7.8 Berechnungsbeispiele und Untersuchungsergebnisse | 425 |
| Literatur | 438 |
| 8 Tribologische Beanspruchungen von Federn | 441 |
| 8.1 Grundlagen | 441 |
| 8.2 Reibstellen an Metallfedern | 443 |
| 8.3 Charakterisierung der Reibstellen und der Verschleißschäden | 448 |
| 8.4 Reibungs- und Verschleißuntersuchungen an Schraubendruckfedern | 449 |
| 8.5 Einwirkungsmöglichkeiten auf das Verschleißverhalten | 455 |
| Literatur | 457 |
| 9 Rechnereinsatz zum Federentwurf | 461 |
| 9.1 Stand, Bedingungen, Methoden, Tendenzen | 461 |
| 9.2 Kommerzielle Programme zum Federentwurf | 473 |
| 9.3 Programm zur Schraubendruckfederoptimierung | 483 |
| 9.4 Programme zum Entwurf von Federantrieben | 498 |
| 9.5 Anwendung der Finite Elemente Methode | 513 |
| 9.6 Anwendung der Mehrkörpersimulation | 553 |
| 9.7 Ausblick | 579 |
| Literatur | 582 |
| Sachverzeichnis | 595 |