

ihm wird neben dem Antrieb im Drehzahlverhältnis eine zusätzliche Bewegung erteilt, durch welche er sich langsam in die Zähne hineinschraubt. Die Länge der Betriebschnecke darf bei der ersten Art der Bearbeitung keinesfalls größer als die des Werkzeugs sein.

Die Fräaserschneidkanten hüllen die Zahnflächen ein, erzeugen aber um so stärker gebrochene oder abgesetzte Flanken, je weniger Schneidkanten vorhanden sind oder zur Wirkung kommen. Es ist deshalb notwendig, alle wichtigeren Triebe, in ihrem Gehäuse eingebaut, unter allmählich zunehmender Belastung einlaufen zu lassen. Das Gehäuse wird mit Maschinenöl gefüllt, das öfter zu erneuern ist; besondere Schleifmittel sind unnötig, im Gegenteil schädlich, weil sie sich in den Poren mancher Werkstoffe festsetzen und durch

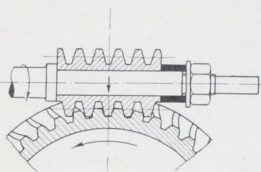


Abb. 1983. Bearbeitung eines Schneckenrades unter radialer Zustellung der Frässhnecke.

dauerndes Schleifen zerstörend wirken, außerdem aber auch die Lager angreifen. Das Einlaufen, das also lediglich durch den Druck bei hohen Gleitgeschwindigkeiten erreicht wird,

ist beendet, wenn das Eingrifffeld in den Radzähnen gleichmäßig und deutlich hervortritt. Selbst an unbearbeiteten, gußeisernen Getrieben lassen sich betriebsbrauchbare Flächen durch richtig geleitetes Einlaufen erzielen. Dabei machte Stribeck

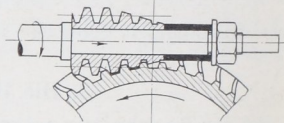


Abb. 1984. Bearbeitung eines Schneckenrades unter tangentialer Zustellung des Fräasers.

[XXV, 18], die Erfahrung, daß das Anpassen der Flächen am schnellsten bei großer Gleitgeschwindigkeit stattfindet, die Glättung und Verdichtung der Oberfläche aber am besten bei mäßiger Geschwindigkeit unter allmählicher Steigerung der Belastung, bis nahe an die Grenze, bei der die Zähne rau zu werden beginnen, erreicht wird.

4. Die für Schneckentriebe verwandten Werkstoffe.

Die Schnecken werden zweckmäßig aus hartem und gegen Verschleiß widerstandsfähigem Werkstoff hergestellt, damit die Abnutzung beim Einlaufen und im Betriebe vorwiegend an den Radzähnen eintritt, die Schneckenform dagegen dauernd erhalten bleibt. An billigen, gering belasteten Trieben findet man gußeiserne oder Stahlgußeisen-schnecken im Eingriff mit gußeisernen Rädern. Unbearbeitet dürften sie für Gleitgeschwindigkeiten bis zu etwa 2,5 m/sek verwendet werden. Darüber hinaus ist Bearbeitung oder mindestens sorgfältiges Einlaufenlassen notwendig. Bei höheren Geschwindigkeiten und Ansprüchen benutzt man Stahlschnecken, die sorgfältig bearbeitet und poliert, manchmal zur Erhöhung der Glätte auch noch gehärtet werden, wobei aber das namentlich an langen Schnecken oft störend wirkende Verziehen sorgfältig berücksichtigt werden muß. Sie nach dem Härten zu schleifen, bietet Schwierigkeiten aus ähnlichen Gründen, wie beim Bearbeiten der Schnecken durch Scheibenfräser besprochen wurde. Vielfach wird deshalb gehärtetem Stahl naturharter vorgezogen. Für die Schneckenräder kommen Gußeisen und bei hohen Anforderungen vor allem Phosphor- und Aluminiumbronzen in Frage. An größeren Rädern stellt man zur Beschränkung der Kosten nur die Kränze aus Bronze her und setzt oder zieht sie auf gußeiserne oder Stahlgußkörper auf. Zu Radkränzen ist Stahlguß ungeeignet infolge seiner Neigung zum Fressen bei hohen Gleitgeschwindigkeiten.

5. Berechnung der Schneckentriebe.

In Abb. 1982 ist angenommen, daß sich die zwischen der Schnecke und dem Schneckenrade auftretenden Kräfte zu einem Zahndruck P im Wälzpunkte O zusammenfassen lassen. P steht senkrecht zur Schneckenoberfläche und kann für die Zwecke der Festigkeitsrechnung in drei Seitenkräfte zerlegt werden:

$$U' = P \cdot \sin \beta' \cdot \cos \alpha_1$$

parallel zur Schneckenachse,