

mithin nur halb so groß ist. Die Hälfte der zur Beschleunigung der Massen aufgewandten Arbeit geht also durch das Gleiten der Kuppelflächen aufeinander verloren, eine Beziehung, die sich ganz allgemein, auch für eine beliebig veränderliche Umfangskraft nachweisen läßt. Denn die Arbeit, welche die Umfangskraft U während der Einrückzeit T leistet, ist dargestellt durch:

$$A = \int_0^t U \cdot r \cdot \omega_0 \cdot dt, \quad (447)$$

durch einen Ausdruck also, der mit $U = \frac{J \cdot \varepsilon}{r}$ und $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$ in:

$$A = J \omega_0 \int_0^{\omega_0} d\omega = J \cdot \omega_0^2 \quad (448)$$

übergeht. Demgegenüber beträgt die im angetriebenen Strang aufgespeicherte Energie, wenn die Winkelgeschwindigkeit den Wert ω_0 erreicht hat, nur $\frac{J \cdot \omega_0^2}{2}$, ist somit stets halb so groß. Der Arbeitsverlust bei der Beschleunigung der Massen ist demnach unabhängig von der Größe der Kuppelkraft und von dem Gesetz, nach dem sich diese ändert.

Wird die Kuppelkraft U , wie im Falle der Abb. 1430 angenommen, plötzlich in voller Größe zur Wirkung gebracht, so entsteht ein Stoß, der die treibende Welle in oft deutlich wahrnehmbare Schwingungen versetzt und die Anstrengung derselben wesentlich erhöhen kann. Ein weiterer Stoß tritt in dem Augenblicke auf, wo die Wellen völlig gekuppelt sind, wenn also die getriebene die Winkelgeschwindigkeit ω_0 der treibenden angenommen hat, weil dann der Beschleunigungswiderstand plötzlich verschwindet und die Kuppelkraft frei wird. Doch verteilt sich die Stoßwirkung im zweiten Falle sowohl auf den treibenden, wie den getriebenen Teil der Anlage.

Die Gleitarbeit wird bis auf ganz geringe Beträge für die Abnutzung der Kuppelflächen in Wärme umgesetzt.

Zahlenbeispiel 4. Ein Triebwerk mit einem gesamten Trägheitsmoment $J = 3 \text{ mkg/sek}^2$ soll durch eine Kupplung mit einer Umfangskraft $U = 450 \text{ kg}$, im Abstand $r = 200 \text{ mm}$ von der Wellenmitte wirkend, auf 100 Umdrehungen in der Minute gebracht werden, vgl. Abb. 1430.

Winkelbeschleunigung (441):

$$\varepsilon = \frac{U \cdot r}{J} = \frac{450 \cdot 0,2}{3} = 30 \frac{1}{\text{sek}^2}.$$

Winkelgeschwindigkeit der treibenden Welle:

$$\omega_0 = \frac{\pi n}{30} = \frac{\pi \cdot 100}{30} = 10,47 \frac{1}{\text{sek}}.$$

Einrückzeit (443):

$$T = \frac{J \cdot \omega_0}{U \cdot r} = \frac{3 \cdot 10,47}{450 \cdot 0,2} = 0,349 \approx 0,35''.$$

Gesamte, während des Einrückens benötigte Arbeit (446):

$$A_T = U \cdot r \cdot \omega_0 \cdot T = 450 \cdot 0,2 \cdot 10,47 \cdot 0,35 = 329 \text{ mkg}.$$

Beschleunigungsarbeit:

$$\frac{J \omega_0^2}{2} = \frac{3 \cdot 10,47^2}{2} = 164,5 \text{ mkg}.$$

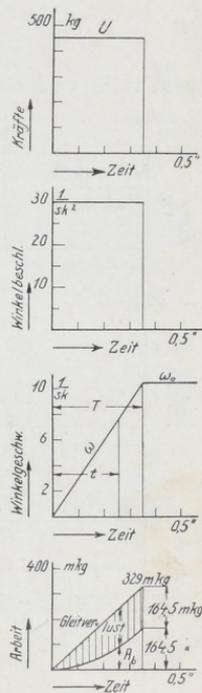


Abb. 1430. Vorgänge beim Einrücken eines leerlaufenden Triebwerkes.

