

Treten neben den Beschleunigungskräften äußere Arbeitswiderstände auf, die, bezogen auf den Abstand r , W kg betragen, so gleiten die Kupplungsflächen beim Einschalten so lange, bis die Kuppelkraft U die Größe W erreicht, Punkt B der Abb. 1431 oben. Die bis dahin geleistete Arbeit:

$$A_1 = \int_0^{t_0} U \cdot r \cdot \omega_0 dt = r \cdot \omega_0 \int_0^{t_0} U dt \quad (449)$$

geht völlig verloren und verwandelt sich in Wärme. Sobald U größer als W wird, beginnt die Bewegung der Welle, und zwar dient der Überschuss $U - W$ zur Beschleunigung der Massen mit einer Winkelbeschleunigung:

$$\varepsilon = \frac{(U - W) \cdot r}{J}, \quad (450)$$

entsprechend einer Winkelgeschwindigkeit:

$$\omega = \int \varepsilon \cdot dt \quad (451)$$

und einer Umfangsgeschwindigkeit:

$$v = \omega \cdot r, \quad (452)$$

im Abstand r gemessen.

Die gesamte, an der Kupplung wirkende Umfangskraft U kann man sich demnach in zwei Teile W und $U - W$ zerlegt denken, von denen W zur Überwindung der äußeren Arbeitswiderstände, $U - W$ zur Beschleunigung der Massen dient.

Solange diese Beschleunigung dauert, also bis zum Zeitpunkt D der Darstellung, Abb. 1431, in welchem die getriebene Welle die Winkelgeschwindigkeit ω_0 der treibenden erreicht, treten zwei Arbeitsverluste nebeneinander auf:

1. derjenige infolge des Geschwindigkeitsunterschiedes, mit dem die Kupplungsscheiben aufeinander gleiten. Als Kraft kommt dabei der Arbeitswiderstand W in Frage, so daß der Verlust zur Zeit t_1 durch:

$$A_2 = \int_{t_0}^{t_1} W \cdot (c_0 - v) dt = W \cdot c_0 (t_1 - t_0)$$

$$- W \cdot \int_{t_0}^{t_1} v dt = W \cdot \omega_0 \cdot r (t_1 - t_0) - A_n \quad (453)$$

$$A_n = W \cdot r \int_{t_0}^{t_1} \omega dt \quad (454)$$

die Nutzarbeit zur Überwindung der äußeren Arbeitswiderstände bedeutet. Der Verlust wird um so beträchtlicher, je länger die Beschleunigungszeit dauert, ist demnach in starkem Maße von der Größe und dem Verlauf der Umfangskraft U abhängig;

2. derjenige infolge der Beschleunigung der umlaufenden Massen. Zur Zeit t_1 hat die für die Massenbeschleunigung zur Verfügung stehende Kraft $U - W$ die Arbeit:

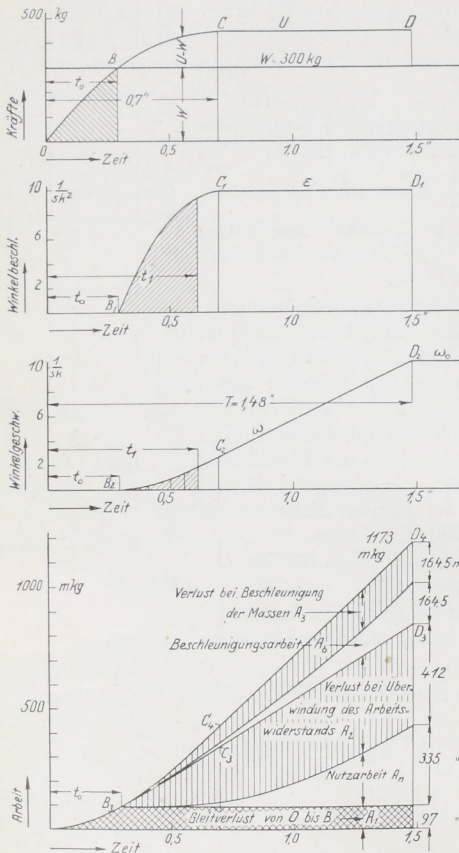


Abb. 1431. Vorgänge beim Einrücken eines belasteten Triebwerks.

dargestellt ist, wenn: