

Umdrehungen der Welle verteilt. Günstigere Verhältnisse zeigen in der Beziehung Zweitakt- sowie doppelwirkende Verbrennungs- und Dampfmaschinen, an welchen die Vorgänge nach zwei oder sogar nach einem einzigen Hube wiederkehren, wenn der Druckverlauf auf beiden Seiten des Kolbens der gleiche ist.

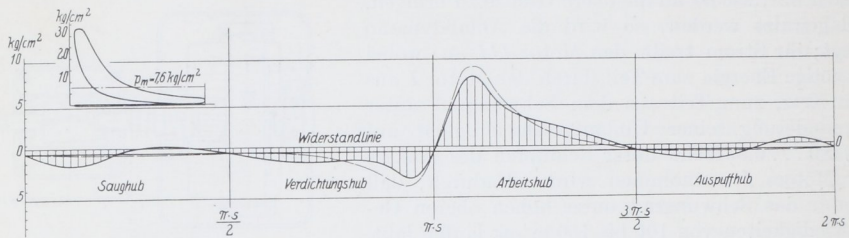


Abb. 2184. Drehkraftlinie einer einfach wirkenden Viertaktverbrennungsmaschine.

Zur Ermittlung des Schwungradgewichts an Kolbenmaschinen wird die Grundgleichung (713) zweckmäßigerweise dadurch umgestaltet, daß man $v_2^2 - v_1^2$ durch $(v_2 + v_1)(v_2 - v_1) = 2 v_m \frac{v_2 - v_1}{v_m} \cdot v_m = 2 v_m^2 \cdot \delta_s$ ersetzt, wobei $\frac{v_2 + v_1}{2}$ genügend genau der mittleren Betriebsgeschwindigkeit v_m entspricht,

$$\delta_s = \frac{v_2 - v_1}{v_m} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_m} = \frac{n_2 - n_1}{n_m} \quad (714)$$

aber Ungleichförmigkeitsgrad heißt. Er gibt an, um welchen Betrag die äußersten Geschwindigkeiten v_1 und v_2 der Schwungmasse von der mittleren bei normaler Drehzahl der Maschine abweichen. Damit wird:

$$A_s = M \cdot v_m^2 \cdot \delta_s = J \cdot \omega_m^2 \cdot \delta_s. \quad (715)$$

In dem Falle, daß die Schwungmasse im wesentlichen in einem durch Arme mit der auf der Welle verkeilten Nabe verbundenen Kranze verwirklicht ist, wie es für die meisten Schwungräder der Kolbenmaschinen zutrifft (Speichenschwungräder), darf an Stelle des Trägheitshalbmessers R_s der Schwerpunktabstand des Kranzquerschnittes von der Drehachse gesetzt und auf ihn auch die Geschwindigkeit v_m bezogen, d. h. durch v_k ersetzt werden. Damit wird:

$$A_s = M \cdot v_k^2 \cdot \delta_s. \quad (716)$$

Bei Scheibenschwungrädern muß man dagegen auf das Trägheitsmoment J zurückgehen.

Der Ungleichförmigkeitsgrad, Zusammenstellung 165, hängt von dem Zweck, dem die Maschine dient, ab; beispielweise kann man sich an Pumpen, Gebläsen und Schneidwerken mit größeren Ungleichförmigkeitsgraden und leichteren Schwungrädern begnügen als beim Antrieb von Stromerzeugern.

Zusammenstellung 165. Ungleichförmigkeitsgrad δ_s der Schwungräder von Kolbenmaschinen.

Pumpmaschinen, Gebläse und Schneidwerke	1 : 15 . . . 1 : 30,
Werkstattbetriebsmaschinen	1 : 30 . . . 1 : 40,
Antriebsmaschinen von Webereien und Papierfabriken	1 : 40,
Antriebsmaschinen von Mühlen	1 : 50,
Spinnereimaschinen für niedrige Garnnummern	1 : 60,
Spinnereimaschinen für hohe Garnnummern	1 : 100,
Gleichstromerzeuger	1 : 100 . . . 1 : 200
Stromerzeuger für Lichtbetrieb ohne Akkumulatoren	1 : 150,
Drehstromerzeuger	1 : 300.

Von der nach Formel (716) nötigen Masse des Schwungrades $M = \frac{A_s}{v_k^2 \cdot \delta_s}$ brauchen