

Verhältnissen durch Messung ein Resultat zu erzielen und hegt den Wunsch, dieses Ergebnis rechnerisch zu kontrollieren. Zuweilen muß man sich auch mit der Rechnung allein zufrieden geben. Aus dem Kolbenhube s in Meter, der Tourenzahl pro Minute n ergibt sich die Kolbengeschwindigkeit c pro Sekunde in Meter zu:

$$(11) \dots\dots\dots c = \frac{s \cdot n}{30}.$$

Das Hubvolumen in Liter pro Pferdestärke für die normale Leistung ist:

$$(12a) \dots\dots\dots \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot s \cdot n \cdot \eta_e;$$

in der Formel ist d der Zylinderdurchmesser und s der Kolbenhub in Dezimeter einzusetzen.

Das sekundliche Volumen in Liter ist sodann:

$$(12b) \dots\dots \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot c \cdot \eta_e \quad (c \text{ ist auch in Dezimeter einzusetzen}).$$

Der mittlere Druck ergibt sich zu:

$$(13) \dots\dots\dots p_i = 4 \text{ bis } 4,25 \text{ Atm.}$$

als Mittelwert aus einer Reihe von Ausführungen für Kraftgasmotoren und die Normalleistung:

$$(14) \dots\dots\dots N_e = \eta \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot p_i \cdot c;$$

in dieser Formel ist $\eta = 0,75$ zu setzen [s. auch Formel (9 a), S. 155].

Die Normalleistung kann um 10 bis 15 Proz. bei reichlicher Dimensionierung der Maschine überschritten werden, so daß

$$(15) \dots\dots\dots N_{max} = 1,10 N_e \text{ bis } 1,15 N_e$$

ist. Der Ungleichförmigkeitsgrad ermittelt sich in bekannter Weise aus dem Schwungraddiagramm. Pro Quadratmeter Schachtquerschnitt rechnet man 100 bis 120 kg; hierbei kommt ein Anthrazitverbrauch von 0,4 bis 0,45 kg pro Pferdekraftstunde in Frage. Falls der Generatorquerschnitt niedriger bemessen ist, so muß der Anthrazit besonders vollwertig sein, damit die entsprechende Leistung erreicht wird.

3. Kalorimetrische Untersuchung des Gases.

Zur kalorimetrischen Untersuchung des Gases benutzt man am zweckmäßigsten das Junkersche Kalorimeter. Der Vorgang des Versuches ist, kurz gefaßt, folgender: In einer vertikal stehenden, von Kühlwasser umspülten Trommel wird das zu prüfende Gas (als Flamme) eine bestimmte Zeitlang verbrannt. Die entwickelte Wärme geht an das

Kühlwasser über, dessen Menge G_1 in Kilogramm sowie Temperatur an Zu- und Abflußstelle (t_1 bzw. t_2) gemessen werden. Desgleichen wird der Gasverbrauch l in Liter innerhalb der Beobachtungszeit, die Temperatur t' des zuffießenden Gases, der Gasüberdruck p' in Millimeter Quecksilbersäule und der Barometerstand b in Millimeter ermittelt. Der bei der Verbrennung entwickelte Wasserdampf schlägt sich an der Wand des Gefäßes nieder; dieses Wasser (Kondensation) wird aufgefangen und ebenfalls gewogen; dasselbe wiege G_2 Kilogramm.

Die Wärmemenge Q_1 , welche durch das Kühlwasser bei der Verbrennung von einem Liter Gas abgeführt wurde, ist:

$$(16) \dots \dots \dots Q_1 = \frac{1}{l} \cdot G_1 \cdot (t_2 - t_1) \text{ Kal.}$$

Hiervon ist abzuziehen die Wärmemenge, die im Wasserdampf der Verbrennungsprodukte enthalten war, weil dieselbe bei der Kondensation wieder frei geworden und an das Kühlwasser übergegangen ist; sie sei Q_2 und drückt sich, wenn λ (nach den Fliegnerschen Tabellen) die Gesamtwärme des gesättigten Wasserdampfes ist, aus als:

$$(17) \dots \dots \dots Q_2 = \frac{1}{l} \cdot G_2 \cdot \lambda,$$

λ ist für atmosphärischen Druck rund 600 Kal./kg.

Die pro 1 Liter Gas entwickelte Wärme ist demnach:

$$Q = Q_1 - Q_2 \text{ Kal.},$$

oder auf 0° C und 760 mm Hg reduziert:

$$(18) \dots \dots \dots Q_0 = \frac{273 + t'}{273} \cdot \frac{760}{p' + b} \cdot Q \text{ Kal.}$$

Auf Grund dieser Heizwertbestimmung und des Versuches am Gasmotor ergibt sich die Wärmebilanz. Die rechnerische Durchführung derselben wird weiter unten (s. S. 164, 3. Beispiel) gezeigt werden.

Erstes Beispiel.

Untersuchung eines Gasmotors von 2 PS Normalleistung, 140 mm Zylinderdurchmesser und 280 mm Kolbenhub.

I. Versuchsdaten.

- Gasdruck mit Wassermanometer gemessen = 36 mm Wassersäule;
- Tourenzahl im Mittel von 30 Zählungen 164,5;
- Barometerstand 742,1 mm Hg;
- Temperatur der Luft 19° C;
- Temperatur des zu- und abfließenden Kühlwassers 13,2° C bzw. 37,2° C;
- Oberfläche des Leitungsrohres für das abfließende Wasser, festgestellt behufs Berechnung des Strahlungsverlustes, = 0,47 qm.