

das Ausspülen und Reinigen des Cylinders von diesen Rückständen sehr verringert.

224. Anlaßvorrichtungen. Um eine Gasmaschine in Gang zu setzen, muß das Schwungrad so lange angedreht werden, bis die erste Zündung, somit der erste Arbeitsimpuls erfolgt; gewöhnlich läuft dann die Maschine von selbst an. Selbstverständlich muß vor dem Andrehen die Steuerung und Zündvorrichtung betriebsfähig eingestellt sein.

Nachdem beim Andrehen der Maschine die Ladung nicht nur angesaugt, sondern auch verdichtet werden muß, so bereitet dasselbe bei mittelgroßen Maschinen bereits Schwierigkeiten und ist bei großen Maschinen ohne eigene Vorrichtungen überhaupt nicht ausführbar.

Wie bereits an früherer Stelle (§ 221) erwähnt, versah Otto seine ersten Viertaktmotoren mit einem sehr einfachen Apparate, um die Verdichtungsarbeit beim Andrehen der Maschine zu erleichtern, welcher dann ausgebreitete Nachahmung und Verbreitung fand. Diese Vorrichtung bezweckte, durch teilweise Eröffnung des Auslaßventiles während der Compressionsperiode einen Teil der angesaugten Ladung, allerdings unausgenützt, entweichen zu lassen, um hierdurch die Arbeit am Schwungrade beträchtlich zu verringern.

Trotz dieser Vorkehrung wird das Andrehen von Hand aus schon sehr schwierig, wenn die Leistung der Maschine etwa zehn Pferdekräfte übersteigt. So lange also nicht geeigneter Andrehvorrichtungen zur Verfügung standen, konnte man größere Maschinen nicht gut verwenden.

Für Maschinen von 10 bis etwa 30 PS verwendet man derzeit Schalterwerke (windenartige Getriebe, die das Schwungrad umtreiben), welche sich nach erfolgtem Anlassen selbsttätig ausschalten; daher ihre Benennung. Für große Maschinen über 50 PS, sowie Gruppen von Motoren rentiert es sich, eine eigene kleine Gasmaschine aufzustellen, welche den oder die Großmotoren beim Anlassen antreibt. Diese Anlaßmethode ist jedoch ziemlich kostspielig und verwendet man daher meistens automatische Apparate, Selbstanlasser genannt.

Diese Apparate lassen sich nach drei Gesichtspunkten gruppieren.

Bei der ersten Gruppe wird ein Behälter mit Ladungsgemenge unter Druck gefüllt, um als Energiespeicher zum Zwecke des Anlassens zu dienen. Der Behälter wird durch die Maschine selbst gefüllt, indem mit Ende des Betriebes die Zündung gelöscht und der Cylinder durch eine eigene Leitung mit dem Behälter verbunden wird; so lange die Maschine noch fortläuft, drückt sie die letzten, nicht entzündeten Ladungen in den Behälter. Beim Anlassen wird der Cylinder wieder mit dem Behälter verbunden, die Ladung tritt unter Druck in den Cylinder und treibt den

Kolben vorwärts. Nach erfolgter Zündung tritt die erste Explosion ein und die Maschine läuft dann von selbst an.

Der bekannteste Apparat dieser Art ist jener von Clerk. Dieser Apparat ist durch die Skizze Fig. 270 dargestellt. Die Füllung des Cylinders *A* erfolgt hier durch die Verbrennung des Gases in dem Gefäße *D*, welches vorher mit einer brennbaren Mischung aus Luft und Gas von atmosphärischer Spannung gefüllt wurde. Durch den Entzündler *T* wird die Füllung des Behälters *D* entflammt; die im oberen Teile beginnende Explosion treibt die unteren Partien der Ladung unter Druck durch das Rückschlagventil *B* in den Cylinder und sammelt sich dort unter Druck. Schließlich schlägt die Flamme aus *D* durch das Ventil *B* in den Cylinder und entzündet die hinter dem Kolben verdichtete Ladung und gibt hierdurch den ersten Arbeitsimpuls zur Ingangsetzung der Maschine. Die Kurbel wurde vorher so gestellt, daß die Maschine, nicht am toten Punkte stehend, anspringen kann.

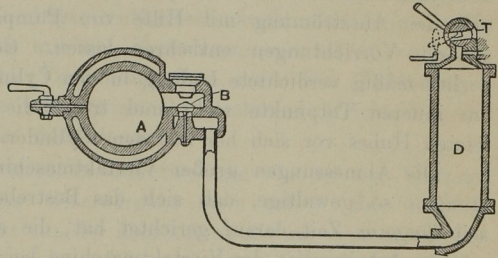


Fig. 270.

Bei der zweiten Gruppe werden die Abgase durch die Maschine selbst in einen Anlaßbehälter geschafft und verdichtet. Beim Anlassen der Cylinder mit dem Apparate in Verbindung gesetzt; die verdichteten Gase treiben den Kolben vorwärts, werden hierauf aus dem Cylinder verdrängt, worauf das Ansaugen und Verdichten einer neuen Ladung, sowie die erste Entzündung stattfindet.

Diese Methode hat den Vorteil, daß die Gefahr einer Entzündung oder Explosion der aufgespeicherten Ladung infolge von Undichtheiten des Behälters und unvorsichtigen Gebarens seitens der Bedienung, welche eine Schattenseite der ersten Methode bildet, gänzlich vermieden ist.

Die dritte Anlaßmethode besteht in der Aufspeicherung reiner atmosphärischer Luft unter entsprechender Verdichtung in einem Anlaßgefäße, durch welche die Maschine in gleicher Weise wie oben beschrieben angelassen wird. Diese Methode erfordert eine eigene Kompressionspumpe, empfiehlt sich daher nur bei großen Anlagen oder dort, wo der Arbeitsprozeß der Maschine so wie so mit der Aufspeicherung von Druckluft verbunden ist, wie dies beispielsweise beim Dieselmotor der Fall ist.

Die Frage der selbsttätigen Ingangsetzung der Gasmaschinen kann derzeit als zufriedenstellend gelöst betrachtet werden; die weitere Vervoll-

kommung der heute gebräuchlichen Vorrichtungen ist nur mehr eine Frage der Zeit, so daß in dieser Hinsicht kaum mehr viel zu wünschen übrig bleibt.

225. Die Zweitaktmaschine. Zweitaktmaschinen nennt man jene mit Verdichtung der Ladung arbeitenden Maschinen, bei welchen nach jeder Umdrehung auf ein und derselben Kolbenseite eine Entzündung beziehungsweise Explosion erfolgt. Die Zweitaktmaschinen arbeiten hinsichtlich ihres Kreisprozesses genau so wie die Viertaktmaschinen, nur bezüglich der Reihenfolge der vier Operationen des Viertaktes besteht hier der Unterschied, daß sich dieselben nicht in vier, sondern in zwei Hüben vollziehen, indem sich die beiden Hübe des Ansaugens und der Ausströmung mit Hilfe von Pumpen, Zwischenbehältern und anderen Vorrichtungen entbehren lassen. Gewöhnlich tritt die bereits vorher mäßig verdichtete Ladung in den Cylinder, wenn der Kolben nahe am inneren Totpunkte steht und treibt die Verbrennungsprodukte des letzten Hubes vor sich her aus dem Cylinder.

Die Abmessungen großer Viertaktmaschinen werden bei großen Leistungen so gewaltige, daß sich das Bestreben der Konstrukteure schon seit längerer Zeit darauf gerichtet hat, die an sich so einfache und bewährte Arbeitsweise der Viertaktmaschine bei großen Gasmotoren zu verlassen und durch öfter wiederkehrenden Antrieb die Abmessungen und damit auch die Gewichte der Maschinen zu verringern. Aus diesem Bestreben entstanden die im Zweitakt arbeitenden, mit einseitig offenen, also einfachwirkenden, sowie mit beiderseits geschlossenen, also doppeltwirkenden Cylindern ausgeführten Maschinen, welche letztere genau so arbeiten, wie eine Eincylinderdampfmaschine. Dieses Vorgehen hat nach jahrelanger, mühseliger Arbeit zu vollem Erfolge geführt.

Der erste, welcher im Jahre 1879 die Idee des Zweitaktes zur Ausführung brachte, war der englische Ingenieur D. Clerk. Seine Maschine fand jedoch erst 1881 Eingang in der Praxis und hat seitdem einer größeren Anzahl von Erfindern als Vorbild gedient. Unter diesen sind die Konstruktionen von Körting, Stockport, Robson, Baldwin u. a. zu erwähnen.

Diese Maschinen unterscheiden sich voneinander nur hinsichtlich ihrer Konstruktion; die Wirkungsweise ist bei allen dieselbe. Durch eine der Maschine angehängte Kompressionspumpe wird die explosive Ladung angesaugt und sodann in den Cylinder gedrückt, sobald der Arbeitskolben gegen Ende seines Aushubes eine Reihe von in der Cylinderwand befindlicher Auspufföffnungen zu überstreifen beginnt. Die unter Druck einströmende frische Ladung drängt zunächst, während der Kolben seinen