

seits der Schieber der Hilfsdampfmaschine *c* seine Bewegung; die Bewegung von *a* wird daher durch das Funktionieren des Kataraktes *f* beeinflußt; der Moment des jeweiligen Dampfabschlusses ist bestimmt durch die Relativbewegung des Kolbens *e* zum Kolben der Maschine, tritt daher

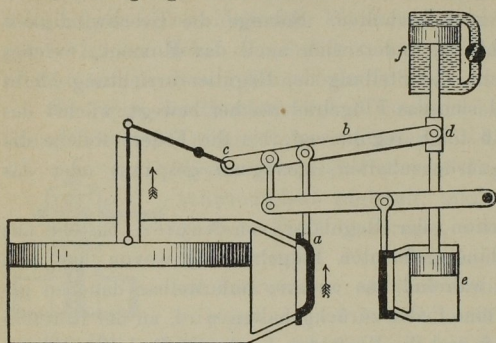


Fig. 165.

bei geringerer Belastung früher, bei Mehrbelastung später ein.

170. Schiffsmaschinenregulierung.

Die Regulierung der Geschwindigkeit einer Schiffsmaschine ist durch den Umstand außerordentlich eischwert, daß bei hohem Seegange infolge der abwechselnden Freilegung

und Wiedereintauchung der Schraube, indem das Hinterschiff tief in einen Wellenberg taucht oder die Schraube in ein Wellental tritt, die Belastung der Maschine plötzlichen und heftigen Schwankungen, Stößen und Erschütterungen unterworfen ist. So rasch auch ein Regulator, durch die Geschwindigkeitszunahme der Maschine beeinflußt, das Regulierorgan schließt, kann er trotzdem nicht hindern, daß der im Steuergehäuse sowie im Hochdruckzylinder bereits enthaltene Dampf einen Überschuß an Arbeit verrichtet. Um die dadurch verursachte plötzliche Geschwindigkeitszunahme zu verhindern, wurde der Vorschlag gemacht, die Drosselung des einströmenden Dampfes mit der gleichzeitigen Drosselung des ausströmenden Dampfes oder der Vernichtung des Vakuums zu vereinen. Um dieselbe Wirkung zu erzielen, besitzt beispielsweise der Regulator von Jenkins & Lee eine zusätzliche Regulierung, bestehend aus einem zwischen den Enden des Niederdruckzylinders eingeschalteten und vom Regulator betätigten Ventil, welches bei geschlossener Drosselklappe, also bei Absperrung des Dampfes vom Hochdruckzylinder, geöffnet ist und beide Seiten des Niederdruckzylinders in Verbindung setzt, wodurch der Niederdruckkolben ins Gleichgewicht kommt. Dieser auf einer Reihe von Handelsdampfern und Korvetten der Vereinigten Staaten-Marine verwendete Regulator soll sich gut bewährt haben.

Der Regulator von Dunlop sucht die Geschwindigkeitsänderung der Maschine infolge des Ein- und Austauchens der Schraube bei schlechtem Wetter dadurch zu verhindern, daß er die wechselnden Druckschwankungen, welche durch das ungleichmäßige Eintauchen des hinteren Schiffskörpers

auf ein mit Luft gefülltes Gefäß ausgeübt werden, zum Zwecke der Regulierung ausnützt. Der Regulator besteht aus einem am hintersten Schott möglichst tief in das Schiff eingebauten Gefäß, welches nach unten durch ein Ventil mit der See in Verbindung gesetzt werden kann. Öffnet man das Ventil, dann strömt das Wasser ein und komprimiert die Luft in dem Gefäße. Hebt sich die Schraube mit dem Hinterteil des Schiffes aus dem Wasser, dann entleert sich das Gefäß und infolgedessen sinkt die Spannung in demselben auf den Atmosphärendruck. Je tiefer der Hinterteil des Schiffes andererseits eintaucht, desto mehr wird die Luft in dem Gefäße komprimiert. Dieser Druck wird durch ein Rohr nach dem Maschinenraum übertragen und dort gegen eine elastische Membran wirken gelassen; der Gegendruck wird durch eine Spiralfeder erzeugt. Die Membran steht mit dem Regulierorgan der Maschine in Verbindung und überträgt somit die durch den wechselnden Druck hervorgerufene Bewegung auf dasselbe.

Die Empfindlichkeit und Wirksamkeit dieses Regulators ist bei genügendem Querschnitt des Bodenventiles und der Membran eine recht zufriedenstellende und hat derselbe daher bei der Handelsmarine vielfache Verwendung gefunden; er ist jedoch nur zur Verhinderung des Durchgehens der Maschine bei hohem Seegang zu gebrauchen; bei ruhiger See läßt sich eine Regulierung des Ganges derselben nicht erzielen.

Schließlich sei noch der Regulator von Thompson erwähnt, dessen Konstruktion sich insofern von den bisher besprochenen unterscheidet, daß die Steuerorgane der Maschine nicht durch diese selbst, sondern von einer Welle aus betätigt werden, welche mit gleichmäßiger Umlaufzahl arbeitend, ihren Antrieb von einer eigenen, ganz unabhängigen Maschine erhält. Auf diese Weise wird der Gang der Schiffsmaschine durch jenen der Hilfsmaschine beherrscht.

Bei glatter See respective gutem Wetter werden die Regulatoren zu meist außer Betrieb gesetzt, weil der von der Maschine zu überwindende Widerstand ziemlich konstant bleibt, sodaß auch ohne Regulator die gleiche Umlaufzahl eingehalten werden kann. Aus diesem Grunde und nachdem der Wert der meisten Regulatoren bei schlechtem Wetter auch angezweifelt werden kann, sind die Schiffsmaschinen der Marine des Deutschen Reiches nicht mit Regulatoren ausgerüstet.

Unter allen Umständen sind die mit Hilfsdampfzylindern verbundenen Regulatoren den direkt wirkenden vorzuziehen und werden daher auch heute nur mehr solche Regulatoren zur Betätigung des Regulierorganes bei größeren, mit hohen Dampfspannungen und großen Kolbengeschwindigkeiten arbeitenden Schiffsmaschinen ausgeführt. Die Gründe hierfür liegen darin, daß, abgesehen von den bedeutend kleineren Dimensionen und dem

wesentlich geringeren Arbeitsverbrauch des indirekt wirkenden Regulators, derselbe empfindlicher und schneller wirkend funktioniert als der mit dem Regulierorgan direkt gekuppelte Regulator; ferner können in diesem Falle auch Zentrifugalregulatoren verwendet werden, weil infolge der verhältnismäßig geringen, zur Verstellung des kleinen Dampfschiebers des Hilfszylinders erforderlichen Arbeit die rotierenden Körper der Zentrifugalregulatoren derartig verkleinert werden können, daß die Einwirkung der Schwerkraft auf ihren Gang, bei nicht vertikal stehender Regulatorachse, ohne Bedeutung bleibt. Endlich ist durch die Verwendung indirekt wirkender Regulatoren der Hauptfehler aller direkt wirkenden, die Unbeweglichkeit der Drosselklappe bei festverpackter Stopfbüchse, infolge zu geringer Energie des Regulators, behoben. Man kann durch Anwendung verhältnismäßig leichter Zentrifugalregulatoren die Empfindlichkeit derselben so weit steigern, daß sie nur ganz kurze Zeit später auf das Regulierorgan einwirken als jene Regulatoren, welche nicht von der Maschine selbst, sondern direkt durch die Ursache der Geschwindigkeitsänderung der Maschine in Tätigkeit gesetzt werden. Zieht man ferner in Betracht, daß bei Wellenbrüchen, bezw. bei Verlust der Schraubenflügel, die mit der Maschine verbundenen Regulatoren das Regulierorgan schließen, daher das Durchgehen der Maschine hindern, was die anderen Regulatoren natürlich nicht vermögen, dann kommt man zu dem Schlusse, daß die von der Maschine selbst in Tätigkeit gesetzten, also in erster Linie die Zentrifugalregulatoren, auch bei Schiffsmaschinen den direkt oder indirekt wirkenden Regulatoren der zweiten Gruppe im allgemeinen vorzuziehen sein werden.

Litteraturnachweis.

- A. Wüst, Theorie der Zentrifugalregulatoren. Stuttgart 1871.
Laskus-Lang, Schwungräder und Zentrifugalpendelregulatoren. Leipzig 1884.
G. Herrmann, Die graphische Untersuchung der Zentrifugalregulatoren. Berlin 1886.
W. Lynen, Die Berechnung der Zentrifugalregulatoren. Berlin 1895.
J. Bartl, Die Berechnung der Zentrifugalregulatoren. Berlin 1900.
Fr. Freytag, Neuere Regulatoren an Dampfmaschinen. *Dinglers Journal*, 293 u. 295.
Fr. Freytag, Schnelllaufende Ventildampfmaschinen und Flachregler, Bauart Lentz, *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1900.
M. F. Gutermuth, Die Dampfmaschinen der Weltausstellung in Paris 1900. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1900 und 1901.
C. Busley, Die Schiffsmaschine. Kiel und Leipzig 1901.