

Pendel bewegen sich in einer nahezu horizontalen Bahn; die Schwerkraft derselben geht bei der mittleren, der normalen Geschwindigkeit der Maschine entsprechenden Stellung der Pendel durch deren Aufhängepunkt, hat somit nicht die Tendenz, der Zentrifugalkraft entgegen zu wirken. Die Gegenkraft ist daher in diesem Falle durch das Gewicht der Hülse und der mit derselben zusammenhängenden Konstruktionsteile (falls dieselben nicht ausbalanciert sind), sowie durch die Spannung einer Spiralfeder gebildet. Der Regulator ist im Zusammenhange mit einer Coulissensteuerung gezeichnet, wirkt also direkt auf Änderung der Füllung.

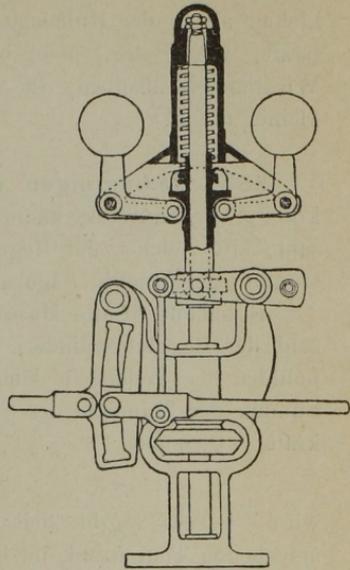


Fig. 135.

152. Die Gegenkraft. Auf welche Weise immer die Pendel in ihrem Bestreben, sich von der Drehachse zu entfernen, zurückgehalten werden, sei es durch ihr Eigengewicht, durch eine zusätzliche Belastung oder die Spannung einer Feder, erscheint es zweckmäßig, die Gegenkraft pro Pendel als eine Kraft F zu betrachten, welche im Sinne des Radius gegen die Drehungsachse wirkt. Die Größe dieser Gegenkraft F ändert sich bei einem gegebenen Regulator, sobald die Pendel ihre Lage verändern.

Würde die Bewegung der Pendel reibungslos erfolgen, dann könnte man die Gegenkraft für jede Lage derselben experimentell in der Weise ermitteln, daß man die Pendel bei ruhendem Regulator durch Federwagen in der gewünschten Position erhält; wirkt der Zug der Feder senkrecht gegen die Regulatorschnecke, dann gibt die Zugkraft derselben zugleich die gesuchte Gegenkraft der Pendel. Nachdem jedoch bei einer Bewegung der Pendel zunächst die Reibung des Gehänges in den Scharnieren überwunden werden muß, so würden sich stets zwei extreme Werte der Gegenkraft ergeben. Bei Vermehrung der Federspannung würde sich das Pendel erst dann nach außen zu bewegen beginnen, wenn die Spannung den Wert $F + f$, wenn f den Einfluß der Reibung darstellt, erreicht hat; und umgekehrt würde sich das Pendel erst dann nach innen bewegen, wenn die Spannung auf $F - f$ reduziert würde, vorausgesetzt, daß der Reibungswiderstand der Bewegung nach innen eben so groß ist, wie jener der Bewegung nach außen. Das Mittel dieser beiden extremen Werte würde die

wirkliche Gegenkraft für den Fall ergeben, daß der Einfluß der Reibung konstant bleibt.

Bei laufenden Regulatoren ist der Einfluß der Reibung im allgemeinen kleiner als in der Ruhelage derselben, der Effekt ist jedoch derselbe: die Kraft, welche die Pendel bei ihrer Bewegung nach außen oder innen in Wirklichkeit ausüben, ist vermöge der Reibung größer beziehungsweise kleiner als F .

153. Bedingungen des Gleichgewichtes. Sobald die Gegenkraft F bekannt ist, kann die Geschwindigkeit beziehungsweise Tourenzahl, mit welcher der Regulator laufen muß, damit die Pendel eine bestimmte gewünschte Lage annehmen, leicht ermittelt werden.

Bezeichne M die Masse der Pendel in kg, n die sekundliche Tourenzahl der Regulatorschnecke, r den Halbmesser der Kreisbahn des Schwerpunktes der Pendel in Metern, dann herrscht Gleichgewicht, sobald die Summe der Momente der Schwerkraft und der auftretenden Zentrifugalkraft = 0, somit

$$F = 4\pi^2 n^2 r M$$

wird. Daraus ergibt sich für die der gewünschten Konfiguration entsprechende Tourenzahl die Gleichung

$$n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{F}{Mr}}$$

Die Reibung blieb hierbei außer Betracht; der Einfluß derselben auf die Geschwindigkeit soll im nachfolgenden untersucht werden.

154. Bedingungen der Stabilität. Wenn bei einem Regulator, abgesehen von dem Einflusse der Reibung, eine kleine begrenzte Vermehrung oder Verminderung der Geschwindigkeit über oder unter jener Geschwindigkeit, welche einer gegebenen Konfiguration desselben entspricht, eine Bewegung der Pendel um einen bestimmt begrenzten Betrag nach außen oder innen zur Folge hat, so daß dieselben eine neue Gleichgewichtslage entsprechend der neuen Geschwindigkeit annehmen, dann nennt man den Regulator stabil.

Die Eigenschaft der Stabilität bedingt, daß F bei einer Bewegung der Pendel nach außen rascher zunimmt als r , d. h. daß $\frac{dF}{F}$ größer ist als $\frac{dr}{r}$. Diese Bedingung folgt aus obiger Gleichung auf Grund der Tatsache, daß der neuen Gleichgewichtslage der Pendel ein größerer Wert der Geschwindigkeit n entspricht; würde sich F gerade proportional zu r ändern, dann würde n für alle Werte von r konstant bleiben. Dieser