

andererseits soll mit dem Wasser nicht Dampf entweichen. Beistehende Skizzen Fig. 59 zeigen diesem Zwecke dienende Vorrichtungen, wie sie bei derlei Messungen mit bestem Erfolge benutzt wurden.

Ein Wasserstandsglas ist in dem Mantelabflußrohre eingeschaltet (rechte Figur) oder seitlich an demselben angebracht (linke Figur); unterhalb desselben befindet sich ein Drosselventil, durch welches der Abfluß so reguliert werden kann, daß sich ein konstanter Wasserspiegel einstellt, die abfließende Wassermenge daher gleich der zufließenden ist. Um eine Verdampfung des abfließenden heißen Wassers zu verhindern, leitet man das Rohr durch ein Gefäß mit kaltem Wasser, sodaß das Mantelwasser abgekühlt ist, bevor es in das Meßgefäß gelangt.

110. Vergleich der Speisewassermenge mit der Menge des kondensierten Wassers.

Der Dampfverbrauch einer Maschine wird vielfach durch beide im vorhergehenden beschriebene Methoden, nämlich durch Messung der Speisewassermenge einerseits, sowie durch Messung der von der Luftpumpe ausgeworfenen und von den Mänteln abfließenden Kondensationswassermenge andererseits bestimmt. In den meisten dieser Fälle macht sich jedoch ein kleiner Unterschied bemerkbar, indem um durchschnittlich 5% mehr Wasser in den Kessel gespeist als von der Maschine wieder abgegeben wird. Diese Differenz wird zum Teil durch den in der Luftpumpe noch rückständigen, nicht kondensierten, mit dem Kondensat ausgeworfenen Dampf, größtenteils jedoch durch Undichtheiten verursacht. Undichtheiten in den Flanschverbindungen der Rohrleitung und Rohranschlüsse, in den Kesseln, namentlich an den Anschlußstellen der Siederöhren und Feuerbüchse bei Lokomotiv- und Schiffskesseln etc., sind gewöhnlich äußerlich nicht erkenntlich, geben jedoch summiert einen direkten Dampfverlust, welcher zur Folge hat, daß die Ermittlung des thermischen Wirkungsgrades aus dem von der Maschine abgegebenen Wasser günstigere Resultate ergibt, als jene unter Zugrundelegung der Speisewassermenge. Sollte sich eine bedeutende Differenz beider Messungen ergeben, dann müssen die Ursachen aufgesucht und beseitigt werden.

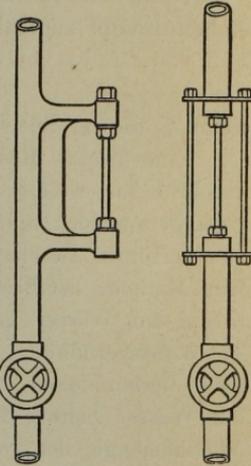


Fig. 59.

111. Bestimmung der zugeführten Wärme. Messung der Trockenheit des Dampfes durch das Gefäßkalorimeter.

Nachdem auf diese Weise die dem Cylinder und Dampfmantel einer Maschine zu-

geführte Dampfmenge durch Messung bekannt ist, erübrigt nunmehr die Berechnung der von derselben aufgenommenen Wärmemenge. Da das Feuchtigkeitsverhältnis des Dampfes gewöhnlich nicht bekannt ist, geht man am sichersten von der Annahme aus, daß derselbe bei seinem Eintritt in die Maschine trocken sei; diese Annahme erfolgt allerdings zu Ungunsten der Maschine, da der Wärmegehalt des trockenen Dampfes größer ist als jener des voraussichtlich in die Maschine gelangenden feuchten Dampfes.

Wenn die Trockenheit q bekannt ist, dann ist die pro Gewichtseinheit Dampf zugeführte Wärmemenge (nach § 38)

$$qL + h - h_0,$$

wenn h_0 die im Speisewasser enthaltene Wärmemenge bedeutet.

Eine direkte Messung von q ist namentlich aus dem Grunde schwer durchführbar, weil hierbei von der kaum zutreffenden Voraussetzung ausgegangen werden muß, daß der auf seine Trockenheit untersuchte Dampf von derselben Beschaffenheit ist, wie der der Maschine zugeführte Dampf. Eine Methode der Bestimmung von q besteht darin, daß man Kesseldampf in ein mit Wasser gefülltes Gefäß leitet, kondensiert und einerseits die Temperaturerhöhung, andererseits die Gewichtszunahme der Wasserfüllung nach Verlauf einer bestimmten Zeit mißt. Der erste Wert gibt die an das Wasser behufs Kondensation des eingeblassenen Dampfes abgegebene Wärmemenge; der zweite Wert gibt das Gewicht des Dampfes selbst.

Steigt die Temperatur des Wassers von t_1 auf t_2 , während das Gewicht von W_1 auf W_2 zunimmt, dann bestimmt sich q aus der Gleichung

$$(W_2 - W_1)(qL + h - h_2) = W_1(h_2 - h_1),$$

wenn sich die Flüssigkeitswärmen h_1 und h_2 auf die Temperaturen t_1 und t_2 , h und L hingegen auf den Zustand des zugeführten Dampfes beziehen. Der so gefundene Wert von q bedarf noch einer kleinen Korrektur infolge Wärmeverlustes durch Ausstrahlung, sowie des Einflusses der Wärmekapazität des Gefäßes selbst. Genaue Resultate sind durch diese Methode nicht leicht zu erreichen, weil auch nur geringe Ungenauigkeiten bei den Abwägungen grobe Fehler zur Folge haben.

112. Barrus-Kalorimeter. Ein anderes Verfahren zur Bestimmung der Trockenheit des Dampfes beruht gleichfalls auf der Messung der bei Kondensation des Dampfes abgeführten Wärme, jedoch mit dem Unterschiede, daß sich der kondensierte Dampf nicht mit dem Kühlwasser mischt; dieses Verfahren ist von Prof. Barrus erdnen und daher nach ihm benannt.