

einer Entlastung von 326 PS auf 246 PS, also um 80 PS, ergeben sich Tourenschwankungen von 2,5 bzw. 2,3 Proz.

Bezüglich der Kuhn'schen Maschinen sei noch erwähnt, daß durch die seit einigen Jahren eingeführten Federregulatoren noch eine günstigere Regulierung erreicht wird.

Einen genaueren Überblick über die Regelmäßigkeit des Betriebes unter verschiedenen Verhältnissen geben die graphischen Darstellungen Fig. 103 bis 107.

Allgemeines über Betriebsdampf und Betriebssysteme der Dampfturbinen.

Wie schon mehrfach angedeutet, wird die Dampfturbine sowohl für Auspuff als auch für Kondensation gebaut. Sie kann mit jedem technisch gebräuchlichen Dampfdrucke bis zu 20 Atm. (vgl. Tabelle zu S. 172) arbeiten. Der Dampfverbrauch gestaltet sich um so günstiger, je größer das Druckgefälle ist. Dies weist darauf hin, wenn möglich, Kondensationsbetrieb zur Anwendung zu bringen. Der verwendete Betriebsdampf soll, wie auch bei Zylinderdampfmaschinen, möglichst trocken dem Turbinenrade zuströmen. Mit besonderem Vorteil wird hochüberhitzter Dampf benutzt. In dieser Hinsicht garantiert z. B. die Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln, welche das Fabrikationsrecht der de Laval-Dampfturbine für Deutschland erworben hat, für je 50° Überhitzung eine Dampfersparnis von 5 bis 6 Proz.

Diese sogenannten Heißdampfturbinen werden in allen Größen für Betriebsspannungen bis 20 Atmosphären und eine Überhitzung bis zu 500° C gebaut. Der Betrieb durch Heißdampf mit so außerordentlichen Überhitzungsgraden bietet besonders aus dem Grunde keine Schwierigkeiten, weil der Heißdampf nicht als solcher in den Turbinenraum gelangt, so daß weder hinsichtlich der Dichtung noch hinsichtlich der Schmierung der Lager ein Betriebshindernis seiner Anwendung entgegensteht. Bekanntlich kann man bei Kolbendampfmaschinen höchstens bis zu Überhitzungstemperaturen von 380° C gehen.

Naturgemäß steht dem geringeren Dampfverbrauch bei Überhitzung ein größerer Brennmaterialverbrauch pro Kilogramm Dampf gegenüber. Immerhin hat die Verwendung von Heißdampf einen ökonomischeren Betrieb bezüglich Kohlenverbrauch pro Leistungseinheit im Gefolge. Die Vorteile des Heißdampfbetriebes können durch Ausnutzung der im heißen Austrittsdampf enthaltenen Wärme zu verschiedenen Heizzwecken noch erhöht werden.

Außer den Dampfturbinen für trocken gesättigten Dampf und den Heißdampfturbinen sei noch kurz einer besonderen Klasse, der „Niederdruckdampfturbinen“, Erwähnung getan.

Dieselben kommen in zweierlei Fällen zur Anwendung: 1. Zur Ausnutzung des Auspuffdampfes von Kolbendampfmaschinen, indem der Temperaturabfall des Dampfes vom atmosphärischen Druck bis zur

Kondensatorsspannung durch die Dampfturbine noch sehr vorteilhaft zur Leistung mechanischer Arbeit nutzbar gemacht wird.

2. Zur Einschaltung in eine vorhandene Kondensleitung einer Kondensationsdampfmaschine; hierbei wird der Dampf dem Niederdruckzylinder der Kolbendampfmaschine mit höherem Drucke entnommen als bei direkter Kondensation und das so entstehende kleine Druckgefälle zwischen der Kolbendampfmaschine und der Kondensationsanlage durch die Niederdruckdampfturbine zu mechanischer Arbeitsleistung verwertet. Die Leistung der Dampfmaschine wird hierbei naturgemäß verringert. Dem steht jedoch infolge der vorteilhaften Wirkungsweise der Niederdruckdampfturbine ein erheblich größerer Gewinn an mechanischer Arbeitsleistung gegenüber. Somit dient die Dampfturbine als eine Ergänzung und Vervollkommnung vorhandener Kondensationsanlagen.

Vorzüge und Verwendbarkeit der de Laval-Dampfturbine.

Die Vorzüge der de Laval'schen Dampfturbine liegen vor allem in der einfachen Konstruktion und der gedrängten Bauart. Die Konstruktion, die allerdings in der Ausführung besonders des Turbinenrades und der Übersetzungsräder große Sorgfalt und Präzision erfordert, ist verhältnismäßig einfach, womit hinsichtlich Bedienung, Betriebssicherheit und Instandhaltung große Vorteile verbunden sind. Die Verpackung und Dichtung bietet keine Schwierigkeiten, da Dichtungsflächen nur an den kleinen Buchsen zu den Düsenspindeln vorkommen. Vor allem ist gegenüber den Zylinderdampfmaschinen der Fortfall des schwer zu dichtenden Kolbens von großer Wichtigkeit, wie überhaupt die rein rotierende Bewegung in mehrfacher Hinsicht eine bedeutende Vereinfachung darstellt. Der außerordentlichen Geschwindigkeit, mit der die Turbine betrieben wird, entsprechen kleine Maschinenabmessungen, somit eine große Material- und Raumersparnis. Infolge hiervon und besonders mit Rücksicht auf den Wegfall der Kurbelbewegung, welcher stoßfreien Gang zur Folge hat, können die Fundamente viel schwächer ausgeführt werden als bei allen übrigen Betriebsmaschinen; Dampfturbinen von bedeutenden Leistungen können auf Wandkonsolen und in Stockwerken aufgestellt werden, ohne dem Gebäude schädlich zu werden. Das Schwungrad ist entbehrlich, die Steuerung bei großer Einfachheit sehr empfindlich. Bezüglich des Dampfverbrauches sei auf den unten folgenden Abschnitt verwiesen.

Die hohe Geschwindigkeit der Dampfturbine macht sie in erster Linie für solche Betriebszwecke geeignet, bei welchen an und für sich hohe Umdrehungszahlen gefordert werden. Wenn sie auch für alle anderen Betriebszwecke bei geeigneten Übersetzungen ins Langsame durch Vorgelege brauchbar ist, so wird sie doch besonders da mit Vorteil verwandt, wo eine direkte Kuppelung der zu betreibenden Maschine mit der Welle des Zahnradvorgeleges möglich ist.

Hier ist vor allem der Betrieb der elektrischen Stromerzeuger zu