

Die installierte Gesamtleistung des Stromwindparks Bard Offshore 1 beträgt 400 Megawatt mit je 5 Megawatt Einzelleistung jeder der 80 Windenergieanlagen.

Deutschland plant im Jahr 2025 40–45% des gesamten Stromgehalts aus erneuerbaren Energien zu erzeugen. Früher plante Deutschland nur 12% des Windkraftanteils an der gesamten Stromerzeugung bis zum Jahr 2010. Dieses Ziel wurde bereits 2007 erreicht. Anfang 2015 belief sich die gesamte installierte Leistung aller Windenergieanlagen der Welt auf 369 Gigawatt.

Wissenschaftlicher Betreuer: Ju.V. Kobenko, Prof., Dr. habil., Lehrstuhl für Fremdsprachen des Energetischen Instituts der Nationalen Polytechnischen Forschungsuniversität Tomsk.

## **DER AUFBAU UND DAS FUNKTIONSPRINZIP DER KONDENSATIONS-DAMPFTURBINE**

R.O. Zizer

Nationale Polytechnische Forschungsuniversität Tomsk  
Energetisches Institut, Lehrstuhl für Atom- und Wärmekraftwerke, Gr. 5032

Die Kondensationsdampfturbine K-210-6,2 mit der nominellen Leistung 210 MW, mit dem Anfangsdruck eines Dampfes 6,2 MPa und mit dem Enddruck 4 kPa wird in den Kernkraftwerken verwendet, in deren thermodynamischen Kreisprozessen trockengesättigter Dampf als Arbeitskörper benutzt wird.

Die Turbine ist für den unmittelbaren Antrieb des Generators des Wechselstromes mit der Frequenz 50 Hz vorbestimmt. Die Richtung des Drehens des Rotors der Turbine ist im Uhrzeigersinn seitens des Vorderlagers der Turbine zur Seite des Generators.

Die Turbine besteht aus zwei Teilen: erstens der einflutige Hochdruckzylinder mit zwei Abteilungen und zweitens der zweiflutige Niederdruckzylinder.

In das Regenerativsystem der Dampfturbinenanlage gibt es 7 Speisewasservorwärmer, aus denen es 6 Winderhitzer und einen Mischvorwärmer gibt. Im Wärmeschaltenschema der Dampfturbinenanlage gibt es das Dampfabsaugungssystem, in dem es einen Innenturbinenseparator in die Teile des hohen Drucks und einen äußeren Separator gibt, der zwischen des Hochdruckbereich und Niederdruckbereich liegt.

Der trockengesättigte aus der Kerndampferzeugungsanlage handelnde Dampf wird durch die Sperr- und Regelungsventile in den Hochdruckzylinder versetzt, in dem der Prozess seiner Ausdehnung geschieht.

Der Prozess der Dampfausdehnung wird von der Umwandlung seiner inneren Energie in die mechanische Energie der Bewegung in den Kanälen der Turbine begleitet. Für die Senkung der axialen Bemühungen auf die Welle des Rotors der Turbine und der Erhöhung des Wirkungsgrades ist die Turbine der Mehrstufigen erfüllt. In dem Bewegungsvorgang des Dampfes durch die Düse und die Arbeitsschulterblätter der Turbinenstufen wird die Bewegungsenergie des Dampfes in die mechanische Energie des Drehens der Welle des Rotors der Turbine umgewandelt. Diese Energie

wird dem Rotor des Generators des Wechselstromes trägt, und dieser Generator wird der Wechselstrom so produziert.

Die Senkung der inneren Energie des Dampfes wird von der Senkung seines Trockenheitsgrades begleitet. Die Senkung des Trockenheitsgrades bis zu 86 % und niedriger ist unzulässig, denn die erhöhte Feuchtigkeit verringert den Wirkungsgrad, sowie bringt zur Erosion der Schulterblätter. Um den Trockenheitsgrad im Teil des hohen Drucks zu erhöhen, ist der Innenturbinenseparator verwendet.

Der durcharbeitend in Hochdruckzylinder Dampf muss man trocknen. Für dieses Ziel im Zyklus der Dampfturbinenanlage wird der äußerliche Separator verwendet. Nach der Dampftentwässerung handelt dieser Dampf in den Niederdruckzylinder, wo seine Dehnung bis zum endlichen Zustand beim Druck 4 kPa geschieht.

Im Verlauf der Berechnung der thermischen Wirtschaftlichkeit der Dampfturbinenanlage ist es enthüllt, dass der elektrische Wirkungsgrad 38 % ist. Bei der modernen Entwicklung der Wissenschaft und der Technik ist das eine schwache Kennziffer.

Wissenschaftlicher Betreuer: Ju.V. Kobenko, Prof., Dr. habil., Lehrstuhl für Fremdsprachen des Energetischen Instituts der Nationalen Polytechnischen Forschungsuniversität Tomsk.

## **DER AKTIVE BLITZSCHUTZ**

<sup>1</sup>V.A. Vajtovitsch, <sup>2</sup>Ju.V. Kobenko

<sup>1,2</sup>Nationale Polytechnische Forschungsuniversität Tomsk

Energetisches Institut, <sup>1</sup>Lehrstuhl für Stromversorgung von Industriebetrieben  
Gr. 5A3D

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Fremdsprachen

Der aktive Blitzschutz ist im Vergleich zu herkömmlichen Schutzmethoden ein ingenieurtechnisches System, das im Falle eines gefährlichen Gewitters den Blitzstrom künstlich anzieht und sicher in den Boden leitet, um der natürlichen Blitzentwicklung zuvorzukommen und dadurch eine größere Fläche zu schützen. Der aktive Blitzschutz besteht als technisches Schutzverfahren seit Mitte der 1980er Jahre.

Der äußere Blitzschutz dient dazu, ein Objekt vor der Zerstörung durch einen direkten Blitzschlag zu schützen. Der Blitz ist eine atmosphärische Entladung, die infolge der erhöhten Spannung im Raum zwischen den Wolken dem Boden entsteht.

Der aktive Blitzschutz verfügt über einen aktiven Blitzempfänger, der Gegenstreamer viel früher und mit weit größerer Länge erzeugt als die konventionellen Schutzsysteme und somit die Effizienz der Schutzmaßnahmen erhöht. Der aktive Blitzschutz ermöglicht es, mit einer geringeren Anzahl von tiefer liegenden Blitzempfängern auszukommen.

Ein Blitzempfänger reagiert auf die Spannung im elektromagnetischen Feld, die sich gemäß der Annäherung einer Sturmfront vergrößert. Die Kondensatoren werden durch die Spannung aufgeladen, die durch dieses Feld auf die Antennenvorrichtung übertragen wird. Bei Erreichen der Spannung von 12–14 kV in den Kondensatoren