

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ENERGIEWIRTSCHAFT

Часть I

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург
2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

ENERGIEWIRTSCHAFT

Часть I

Учебно-методическое пособие

Санкт-Петербург
2015

УДК 803.0(075)

ББК 81.2 нем.

Н 501

Немецкий язык. Energiewirtschaft: учебно-методическое пособие. Часть I /сост.: С.П. Островская, З.И. Мартемьянова, М.К. Соколова; СПбГТУРП. – СПб., 2015. – 57 с.

Настоящее пособие предназначено для аудиторной работы со студентами, обучающимися по направлениям 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» с целью их подготовки к экзамену по немецкому языку в соответствии с основными требованиями по программе изучения иностранного языка в техническом вузе: умение читать и переводить неадаптированную литературу по специальности.

Пособие состоит из пяти уроков. Каждый урок включает тексты с заданиями и вопросами к ним, грамматические и лексические упражнения. Пособие включает также тексты для самостоятельной работы и контрольные задания.

Рецензенты: зав. кафедрой иностранных языков СПбГТУРП
канд. филол. наук, профессор В.В. Кириллова

Подготовлено и рекомендовано к печати кафедрой иностранных языков Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров (протокол № 3 от 13.11.2015 г.).

Утверждено к изданию методической комиссией Института ЭиМ СПбГТУРП (протокол № 3 от 26.11.2015 г.).

© Островская С.П.,
Мартемьянова З.И.,
Соколова М.К., 2015

© Санкт-Петербургский
государственный технологический
университет растительных
полимеров, 2015

УРОК 1

I. Прочитайте и запомните следующие слова:

beschreiben - описывать
die Beschreibung - описание
die Arbeitsweise - принцип действия
der Dampf - пар
die Dampfturbine - паровая турбина
umlaufen - зд. вращаться
umlaufend - зд. вращающийся
der Läufer - ротор
feststehen - закреплять
feststehend - неподвижный
das Gehäuse - корпус
die Einbauten - постройки (монтаж)
die Regelung - регулировка
die Welle - вал
das Rad - колесо
die Radscheibe - диск колеса
die Trommel - барабан
der Umfang - параметр
die Schaufel - лопатка
anordnen - располагать
abgeben - отдавать
lagern - располагать
das Lager - подшипник
umgeben - окружать
die Leitschaufel - направляющая лопатка
die Laufschaufel - рабочая лопатка
die Druckenergie - потенциальная энергия
die Geschwindigkeit - скорость
umwandeln - преобразовывать, превращать
strömen - течь
zunehmen - увеличиваться
die Volumenvergrößerung - увеличение объема

II. Подберите русские эквиваленты немецким словам:

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1) bestehen (aus) | 1) пар |
| 2) verwenden | 2) скорость |
| 3) anordnen | 3) состоять (из) |
| 4) abgeben | 4) подшипник |
| 5) der Dampf | 5) ступень |
| 6) die Welle | 6) монтировать |
| 7) die Geschwindigkeit | 7) применять |
| 8) die Stufe | 8) располагать |
| 9) das Lager | 9) отдавать |
| 10) einbauen | 10) вал |

III. Определите форму и время глагола (сказуемого). Переведите предложения.

1. Der umlaufende Teil wird von dem Turbinengehäuse umgeben.
2. Die Turbine besteht aus dem umlaufenden Teil.
3. Die Druckenergie des Dampfes wird in Geschwindigkeit umgewandelt.
4. Der Dampf strömt durch die einzelnen Düsen.

IV. По формальным признакам найдите во 2, 3, 4 абзацах текста придаточные предложения, найдите относительные местоимения и сказуемые придаточного предложения.

V. Определите значение приставок в глаголах. Переведите глаголы.

- | | | | |
|-------------|-------------|------------|-------------|
| 1) umlaufen | 2) zunehmen | 3) abgeben | 4) einbauen |
| umgeben | zuführen | abführen | ausbauen |
| umwandeln | | | |

VI. Прочитайте и переведите следующий текст:

Dampfturbinen.

Die Beschreibung und die Arbeitsweise einer Dampfturbine

Die Turbine besteht aus dem umlaufenden Teil, dem Läufer, dem feststehenden Teil, dem sämtlichen Einbauten und der Regelung.

Der Läufer besteht aus einer Welle mit Radscheiben. Außerdem können auch Trommeln als Laufteil verwendet werden. In den äußeren Umfang der Radscheiben oder der Trommel sind Schaufeln angeordnet, die Kanäle bilden, in denen der Dampf seine kinetische Energie abgibt.

Die Welle ist in zwei Lagern gelagert. Der umlaufende Teil wird von dem Turbinengehäuse umgeben. In das Gehäuse sind Leitschaufeln oder Leitkanäle eingebaut, in denen die Druckenergie des Dampfes in Geschwindigkeit umgewandelt wird.

Der Dampf strömt durch die einzelnen Stufen, die aus einer feststehenden Düsenreihe und einer umlaufenden Laufschaufel bestehen, bei zunehmender Volumenvergrößerung in den Kondensator.

УРОК 2

I. Прочитайте и запомните следующие слова:

das Wesen - сущность

der Vorgang - процесс

der Abschnitt - часть (отрезок)

geschehen (a, e) - происходить

die Absenkung - понижение

die Düse - сопло

die Leitvorrichtung - направляющее приспособление

dienen - служить

drehen - вращать

der Dampfstrom - паровой поток

umlenken - отклонять от первоначального направления

verzögern - замедлять

umsetzen - преобразовывать
das Gefälle - перепад
die Stufe - ступень
erfolgen - происходить
sich ergeben - получаться
das Laufrad - рабочее колесо
das Leitrad - направляющее колесо
unwirtschaftlich - неэкономично

II. Переведите Partizip I и Partizip II, образованные от глаголов (в функции определения).

Образец: a) umwandeln - преобразовывать
umgewandelt - преобразованный

b) umlaufen - вращаться
umlaufend - вращающийся

verwenden - verwendet	die feststehende Düse
zunehmen - zunehmend	das zunehmende Volumen
drehen - sich drehend	das sich drehende Rad
der umlaufende Teil	die umgewandelte Energie

III. Какое из двух немецких слов соответствует русскому:

1) перепад	1) das Gefälle
	2) der Fall
2) вращать	1) dienen
	2) drehen
3) происходить	1) erfolgen
	2) folgen
4) процесс	1) der Vorgang
	2) die Vorrichtung

IV. Подберите русские эквиваленты немецким словам:

1) geschehen	1) колеса
2) befestigen	2) ступень

- 3) umwandeln
- 4) das Rad
- 5) die Düse
- 6) die Stufe
- 7) das Laufrad
- 8) das Leitrad
- 9) erfolgen
- 10) der Dampf

- 3) происходить
- 4) преобразовывать
- 5) рабочее колесо
- 6) пар
- 7) сопло
- 8) направляющее колесо
- 9) закреплять, прикреплять
- 10) происходить

V. Определите по формальным признакам придаточные предложения. Переведите их.

- 1. Die potentielle Energie wird in kinetische umgewandelt.
- 2. In Düsen, die als Leitvorrichtung dienen, wird potentielle Energie in kinetische umgewandelt.
- 3. Die Dampfgeschwindigkeit, die in einem einzigen Laufrad in mechanische Energie umgewandelt wird, beträgt 1200 m/s.
- 4. Wird die Umwandlung des Dampfdrucks in einer einzigen Stufe erfolgen, so beträgt die Dampfgeschwindigkeit 1200 m/s.

VI. Прочитайте и переведите следующий текст:

Das Wesen der Dampfturbinen

Der Arbeitsvorgang in den Dampfturbinen besteht aus zwei Abschnitten:

- a) Die potenzielle Energie des Dampfes wird in kinetische (Bewegungs-) Energie umgewandelt. Das geschieht durch Druckabsenkung in Düsen, die zugleich als Leitvorrichtung für den Dampf dienen;
- b) Die kinetische Energie des Dampfes wird in mechanische Arbeit umgewandelt. Hierzu dienen Laufschaufeln, die auf einem sich drehenden Rade oder einer umlaufenden Trommel befestigt sind und in welchen der Dampfstrom umgelenkt und verzögert wird.

Würde die Umsetzung des Dampfdrucks- oder Wärmegefälle in einer einzigen Stufe erfolgen, so würden sich hohe Dampfgeschwindigkeiten von mehr als 1200 m/s ergeben, die in einem einzigen Laufrad nur sehr unwirtschaftlich in mechanische Arbeit umgewandelt werden können.

УРОК 3

I. Прочитайте и запомните следующие слова:

der Aufbau - конструкция
zuverlässig - надежный
die Kraftmaschine - энергомашина (двигатель)
die Leistung - мощность, производительность
die Druckenergie - потенциальная энергия
die Geschwindigkeitsenergie - удельная кинетическая энергия
der Raum - объем, пространство
niedrig - низкий
sich ausdehnen - расширяться
expandieren - расширяться
verbinden - связывать
führen - подавать, направлять
erhöhen - повышать
die Rohrleitung - трубопровод
austreten - выходить
formen - придавать форму
die Strömungsrichtung - направление течения
ändern - изменять
zum Drehen bringen - приводить во вращение
das Verfahren - способ

II. Переведите сложные слова. Помните, что основное слово – последнее.

die Laufschaufelkanäle, die Leitschaufelkanäle, die Geschwindigkeits-

vergrößerung, die Rohrleitungsgeschwindigkeit, die Dampfleistung, die Dampfturbinenleistung.

III. Образуйте от существительных женского рода глаголы. Переведите их.

Образец: die Leistung – производительность; leisten – производить

die Vergrößerung -
die Umwandlung -

die Erhöhung -
die Richtung -

IV. Найдите предложения, сказуемое которых выражено в Passiv, и переведите их.

1. Die Dampfturbine kann für kleine und für große Leistungen gebaut werden.
2. Die Druckenergie des Dampfes wird in der Dampfturbine in mechanische Energie umgewandelt.
3. Die Dampfturbinen sind zu den zuverlässigen Kraftmaschinen geworden.
4. Der Dampf dehnt sich aus.
5. Die Absenkung des Dampfdruckes ist mit einer Volumenvergrößerung verbunden.
6. Der Dampf wird über eine Düse geführt.

V. Определите степени сравнения прилагательных. Переведите словосочетания.

Образец: lang - länger - am längsten
klein - kleiner - am kleinsten

1. die zuverlässigste Kraftmaschine; 2. kleine und große Leistung;
3. der niedrigere Druck; 4. die höhere Geschwindigkeit; 5. das größte Volumen; 6. immer kleiner werdender Druck; 7. immer größer werdende Geschwindigkeit.

VI. Прочитайте и переведите следующий текст:

Beschreibung und Arbeitsweise der Dampfturbine

Die Dampfturbine ist wegen ihres einfachen Aufbaus zu einer der zuverlässigsten Kraftmaschinen geworden. Sie kann sowohl für kleine als auch für große Leistungen gebaut werden.

Die Druckenergie des Dampfes wird in der Dampfturbine mit Hilfe von Düsen in Geschwindigkeitsenergie umgewandelt. Wenn Dampf mit hohem Druck in einen Raum mit niedrigerem Druck strömt, so dehnt sich der Dampf aus, er expandiert. Die Absenkung des Dampfdruckes ist zugleich mit einer Volumenvergrößerung verbunden. Wenn nun dieser Dampf über eine Düse geführt wird, so ergibt sich eine Erhöhung der Dampfgeschwindigkeit.

Der Dampf strömt in der Rohrleitung zur Turbine mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 ... 40 m/s. Er tritt aus der Düse mit 200 ... 1000 m/s aus und mit dieser hohen Geschwindigkeit in die Laufschaufelkanäle. Sie sind so geformt, dass der Dampf seine Strömungsrichtung ändert und das Laufrad zum Drehen bringt.

Die Druckenergie des Dampfes wird also in der Turbine zunächst in Geschwindigkeitsenergie und dann in mechanische Energie umgewandelt. Die Umwandlung der Druckenergie des Dampfes in mechanische Energie ist in der Dampfturbine nach zwei Verfahren möglich.

УРОК 4

I. Прочитайте и запомните следующие слова:

die Art - вид, способ

der Eintritt - вход

der Austritt - выход

dementsprechend - соответственно этому

unterscheiden - различать, отличать

der Unterschied - различие

die Gleichdruckturbine - активная турбина

umsetzen - преобразовывать, превращать
die Umsetzung - преобразование, превращение
die Überdruckturbine - реактивная турбина
gleichbleibend - постоянный
mehrstufig - многоступенчатый
die Stufenkammer - камера ступени
herrschen - существовать, иметься
der Druck herrscht - имеется давление
vor - до
hinter - позади
der Querschnitt - поперечное сечение
gleich - равный, одинаковый
derselbe - тот же самый

II. Запомните следующие синонимы:

- 1) umwandeln, verwandeln, umsetzen - превращать
- 2) sich erhöhen, zunehmen, sich vergrößern - увеличиваться
- 3) erfolgen, geschehen - происходить
- 4) (sich) drehen, bewegen - вращать(ся)

III. Запомните следующие антонимы:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1) eintreten - входить | austreten - выходить |
| 2) zunehmen - увеличиваться | abnehmen - уменьшаться |
| 3) hoch - высокий | niedrig - низкий |
| 4) vor - перед | hinter - позади |

IV. Подберите русские эквиваленты немецким словам:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) unterscheiden | 1) различие |
| 2) die Art | 2) ступень |
| 3) Gleichdruckturbine | 3) поперечное сечение |
| 4) Überdruckturbine | 4) способ |
| 5) der Querschnitt | 5) выход |
| 6) die Stufe | 6) различать |
| 7) herrschen | 7) существовать, иметься |

- 8) gleich
- 9) der Unterschied
- 10) der Austritt

- 8) активная турбина
- 9) равный
- 10) реактивная турбина

V. Определите из каких слов состоят данные сложные слова.

das Wärmegefälle, die Eintrittsdüse, die Laufschaufel, die Gleichdruckturbine, die Hauptart, der Austrittsquerschnitt, die Leitvorrichtung, die Arbeitsweise.

VI. Прочитайте и переведите следующий текст:

Turbinenarten nach der Arbeitsweise des Dampfes

Die Umsetzung des Wärmegefälles des Dampfes in Geschwindigkeit kann entweder erfolgen in den feststehenden Eintrittsdüsen der Turbine, oder in diesen und den Leitschaufeln oder in Düsen, Leit- und Laufschaufeln. Dementsprechend werden zwei Hauptarten von Dampfturbinen unterscheiden:

1. Gleichdruckturbinen, bei denen das Wärmegefälle nur durch Leitvorrichtungen in Geschwindigkeitsenergie umgesetzt wird, und
2. Überdruckturbinen, bei denen nur ein Teil des ganzen Wärmegefälles in den Leitschaufeln, der andere Teil in den Laufschaufeln in Geschwindigkeitsenergie umgesetzt wird.

Bei den Gleichdruckturbinen strömt der Dampf mit gleichbleibendem Druck durch die Laufschaufeln hindurch, wenn bei mehrstufigen Gleichdruckturbinen in den einzelnen Stufenkammern ein immer kleiner werdender Druck herrscht. Vor und hinter den Schaufeln jeder Kammer herrscht jedoch derselbe Druck.

Also sind auch die Ein- und Austrittsquerschnitte der Laufschaufeln gleich groß.

УРОК 5

I. Прочитайте и запомните следующие слова:

der Bedarf - потребность, расход (энергии)
bleichen - отбеливать
durchführen - проводить пар
die Faser - волокно
die Feuchtigkeit - влажность (сухость бумаги)
der Holländer - ролл (размол массы)
der Holzschliff - древесная масса
der Halbstoff - полуфабрикат
die Kosten - издержки, стоимость
die Lauge - варочный щелок
lösen - решать (проблемы), растворять (хим.)
auflösen - растворять
herauslösen - выщелачивать (удалять)
die Quelle - источник
die Rinde - кора
der Rohstoff - сырье
das Sieb - сетка (бумагоделательной машины)
der Schleifstein - дефибрёр
überwachen - наблюдать, контролировать
verbessern - улучшать, реорганизовывать
vornehmen - предпринимать
vermeiden - избегать (ошибок)
der Vorgang - процесс
der Wärmeaustausch - теплообмен

II. Прочитайте и переведите тексты.

Wärmewirtschaft

Fast in jedem industriellen Betrieb nimmt die Ausnutzung der Wärme einen breiten Raum ein, wobei der Begriff Wärmewirtschaft nicht nur die Erzeugung und Verwendung der aus den Brennstoffen gewonnenen Energie umfasst, sondern die gesamte Energiewirtschaft

überhaupt, Kraft und Wärme gehören zusammen, und die Kupplung von Kraft und Wärme ist dabei von großer Bedeutung. Die Aufgabe des Ingenieurs ist es, sowohl die Erzeugung als auch die Verwendung der aus den Brennstoffen gewonnenen Energie am wirtschaftlichsten durchzuführen.

Die Grundregeln wärme- und energiewirtschaftlicher Betriebsführung sind in allen Industriezweigen, in denen Energie in irgendeiner Form erzeugt oder verbraucht wird, dieselben.

Bei der Erzeugung wird man danach streben, die Energiequelle – den Brennstoff – möglich gut zu nutzen, bei der Verwendung wird man versuchen, mit einem Kleinstwert an Wärme bzw. Energie auszukommen und Verluste möglichst zu vermeiden. Da in einem industriellen Betrieb gewöhnlich Kraft und Wärme nebeneinander verbraucht werden, besteht das Ziel der Verbundwirtschaft in der Deckung des Wärmebedarfes aus der Abwärme der Krafterzeugung. Dieses Ziel ist manchmal nur unvollkommen zu erreichen, da sich Kraft- und Wärmeverbrauch nicht immer im gleichen Rhythmus verändern.

Zellstoff- und Papierindustrie

Papier wird aus Pflanzenfasern hergestellt. Zu diesem Zweck löst man die Pflanzenfasern vollkommen aus dem Holzrollen heraus. Löst man diese Fasern mechanisch heraus, so erhält man Holzschliff, löst man sie chemisch auf, so erhält man Holzzellstoff. Holzschliff vergilbt schnell und kann nur als Zeitungs- und Packpapier verarbeitet werden. Holzschliff und Zellstoff sind die wichtigsten Halbstoffe zur Papierherstellung. Daneben ist der aus Baumwollhadern (Lumpen) hergestellte Lumpenhalbstoff für die Gewinnung feinsten Papiersorten von Bedeutung.

Zur Erzeugung von Holzschliff wird das von Rinden, Ästen und faulen Teilen befreite Holz zerkleinert, und durch Anpressen an umlaufende Schleifsteine verschliffen. Der Energiebedarf hierfür ist sehr groß, der Heizwärmebedarf ist unbedeutend; die Kupplung von Kraft und Wärme ist schlecht möglich.

Aus dem zu feinsten Fasern gemahlenen Holzschliff bildet man einen Brei, der auf mehrfachen Sieben in einer Pappmaschine zu Papptafeln verarbeitet wird.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der Erzeugung von Zellstoff. Der Wärmebedarf ist hier sehr groß, weil das zur Herstellung erforderliche zerkleinerte Holz in einer alkalischen (oder sauren) Lauge gekocht und die Lauge zwecks Wiedergewinnung der Chemikalien oft eingedampft wird. Die Wärmeversorgung wird dadurch verwickelt, dass für Koch- und Verdampfungsvorgänge notwendige Dampfmen gen stark schwanken. Dies ist der Grund, warum gerade in der Papier- und Zellstoffindustrie die Dampfspeicherung eine große Rolle spielt. Der Kraftbedarf ist hier verhältnismäßig gering.

Zur Herstellung der für den Kochvorgang benötigten Lauge ist u. a. neben Kalk und Wasser schweflige Säure erforderlich, die durch Verbrennung von Schwefel oder durch Rösten von Eisenkies in Röstöfen gewonnen wird. Die Ausnutzung der Abwärme dieser Röstofenanlage ist jedoch von kleiner Bedeutung, da die Anlagekosten der Abwärmeverwertungsanlage in kleinem Verhältnis zum erzielten Nutzen stehen.

In den Kochern wird der Kochvorgang bei einem Druck von mehreren Atmosphären vorgenommen und die notwendige Wärme in Form von gesättigten oder leicht überhitztem Dampf direkt oder indirekt zugeführt wird. Zur Verringerung der Strahlungsverluste erhalten die Kocher eine Wärmeisolierung. Mit den aus dem Kocher entweichenden Abgasen geht die Wärme verloren. Diese Wärme der Abgasen kann zur Vorwärmung der Frischlauge nutzbar gemacht werden. Die in großer Menge anfallende Ablauge enthält wertvolle Stoffe, wie Harze, Öle, Zucker. Ihre Verwertung vor allem zur Spirituserzeugung ist bekannt. Man verwendet die Ablauge als Brennstoff, hierzu muss die Ablauge eingedickt werden. Die Rückgewinnung der wertvollen Bestandteile der Ablauge erfordert Dampf und Kraft, doch ist der Wärmeaufwand hierfür größer.

Nach der Kochung sind die Holzstücke sehr weich geworden, so dass sie in Entfaserungsmaschine leicht in dünne Fasern aufgelöst werden können. Es entsteht ein dünner Brei, der nach Reinigung eine Entwässerungsmaschine durchläuft. In dampfbeheizten Trockenwalzen erfolgt die Entfernung der restlichen Feuchtigkeit. Soll der Zellstoff gebleicht werden, so wird der Bleichvorgang in den Herstellungsgang eingeschoben. Sowohl hierfür als auch zur

Trocknung wird Dampf und zum Antrieb der verschiedenen Einrichtungen Kraft benötigt.

III. Ответьте на следующие вопросы:

1. Welche Aufgaben hat die Wärmewirtschaft?
2. Wie groß ist der Wärmebedarf bei der Holzschlifferzeugung?
3. Wie groß ist der Kraftbedarf bei der Holzschlifferzeugung?
4. Wie groß ist der Kraft- und Wärmebedarf in der Papierfabrik?
5. Wozu ist der Betriebsfahrplan notwendig?

IV. Найдите в тексте предложения

- а) с распространенным определением,**
- б) с оборотами долженствования,**
- в) с бессоюзными условными предложениями.**

V. Переведите на русский язык данные предложения:

1. Die Axialschaufelkränze werden bei solchen Kondensationsturbinen angebracht, die bei großem Dampfdurchsatz ein sehr großes Dampfvolumen zu verarbeiten haben, wodurch die axiale Länge der äußeren Radialschaufelkränze sehr groß gemacht werden musste, um den erforderlichen Auslassquerschnitt zu erhalten.
2. Je nach der Größe des bis zum geforderten Gegendruck umzusetzenden Wärmegefälles hat man Turbinen mit einem zwei- bis dreistufigen Curtis-Rad oder dieses und nachgeschaltete Gleichdruck- bzw. Überdruckstufen.
3. Wird aber am Entnahmestutzen die gesamte in die Turbine eingeströmte Dampfmenge abgezapft, so arbeitet der Hochdruckteil als Gegendruckturbine und der Niederdruckteil läuft im Vakuum leer mit.
4. Neben den Entnahme-Kondensationsturbinen gibt es auch noch solche, die als Gegendruckturbinen arbeiten und auch eine Dampfentnahme von höherer Spannung als der des Enddruckes gestattet.
5. Setzt man dem Heizwert für die Erzeugung vorwiegend in Frage kommenden Rohbraunkohle noch 2200 kcal/kg hinzu, so würde das einer einzusparenden Kohlenmenge von 2270000 t entsprechen.

6. Weiterhin geraten die Schaufeln durch das dauernde, in gleichen Rhythmus sich wiederholende Aufstoßen des aus den Leitschaufeln strömenden Dampfes in Schwingungen, gegen die sie besonders hohe Festigkeit aufweisen müssen.

7. Je nachdem, ob es sich um eine Gegendruck- oder Kondensationsturbine handelt und darum, ob die Kondensationsanlage mittels eines Elektromotors oder durch eine kleine Dampfturbine angetrieben wird, hat das Inbetriebnehmen von Dampfturbinen unterschiedlich zu erfolgen.

8. Wie kann man bei der Berechnung von Luftpumpe die aus dem Kondensator fortzuschaffende Luftmenge richtig berechnen, wenn der Grad der Undichtheit der Kondensatoranlage genau nicht festzulegen ist.

VI. Переведите, обращая внимание на перевод выделенных слов и выражений.

1. Sollen Maschinen ganze Arbeitsprogramme selbsttätig vollziehen, sollen sie sich selbst kontrollieren, überwachen und dem Produktionsablauf anpassen, so kommt nur der Elektromotor in Frage.

2. Windkraftwerke kommen vor allem dort in Betracht, wo es sich um die Energieversorgung entlegener Ortschaften und landwirtschaftlicher Genossenschaften handelt.

3. Im Kesselbau sind die konstruktiven Bemühungen auf die Beherrschung der Aschenschwierigkeiten gerichtet, und zwar durch die Formgebung der Feuerräume.

4. Bei Bestimmung der Verbrennungswärme sollen alle Reaktionsprodukte auf die Ausgangstemperatur abgekühlt werden.

5. Im Laufe der Entwicklung wurden die Abmessungen der Generatoren kleiner.

6. Die Beaufschlagung des Turbinenrades kann als Teilbeaufschlagung durch einzelne Düsen erfolgen oder als volle Beaufschlagung durch einen Leitapparat.

7. Wenn auch Schlamm- und Steinablagerungen nicht zu plötzlich auftretenden Störungen führen, doch beeinträchtigen sie die Lebensdauer des Kessels.

8. Man nutzt die Abgaswärme aus, indem man das Kesselspeisewasser vor dem Eintritt in das Verdampfersystem in einem Economiser vorwärmt.

9. Selten wird ein Öl so hoch und vielseitig beansprucht wie das der Dampfturbine.

10. Um beschädigte Rohre schon vor der Inbetriebnahme der Turbine nach der Reinigung auszuwechseln, empfiehlt es sich, den Kondensator dampfseitig mit Wasser zu füllen und danach die beiden Rohrwände zu betrachten.

VII. Переведите на русский язык следующие термины. Обратите внимание на значение приставок.

ab -	ent -	nach -
die Abführung die Absaugung das Abstellen der Turbine das Absperrventil das Abwasser der Abdampf	die Entgasung der Entgaser die Entlastung die Entleerung die Entaschung die Entölung der Entstauber die Entnahmeturbine	die Nachschaltung die Nachschaltturbine

über -	um -	un -
die Überdruckturbine der Überdruck der Überhitzer das Überlastventil	der Umformer der Umspanner die Umlaufmenge	der Undicht die Undichtheit unsauber ungesättigt

unter -	vor -
der Unterdruck der Unterteil des Gehäuses	die Vorschaltung die Vorschaltturbine die Vorwärmung der Vorwärmer

ТЕКСТЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ И ПЕРЕВОДА

Gegendruck- und Entnahmeturbinen

In vielen Fällen werden Gegendruckturbinen verwendet, bei denen der Druck am Ende der Turbine dem in der Fabrik erforderlichen Dampfdruck entspricht. Der Kondensationsteil fehlt bei diesen Maschinen.

Das Gefälle, das zur Erzeugung von Energie bei den Gegendruckmaschinen zur Verfügung steht, ist wesentlich kleiner als bei einer Kondensationsturbine und damit auch die erzeugte Leistung.

Der Hauptzweck einer Gegendruckturbine ist jedoch die Abgabe von Wärme für Fabrikationszwecke, das Erzeugen von Energie ist nur ein Nebenzweck.

Eine Zwischenstellung zwischen Kondensations- und der Gegendruckturbine nimmt die Entnahme-Kondensationsturbine ein. Bei einer Entnahme-Kondensationsturbine ist der thermische Wirkungsgrad erheblich besser als bei einer reinen Kondensationsturbine, weil ein großer Teil der Wärme den Fabrikanlagen zugeführt und hier thermisch voll ausgenutzt wird.

Die Axialturbinen

Zu den Axialturbinen gehören Bauarten von Laval, Curtis, Zoelly und Parsons. Der Schwede de Laval war der erste, der den Gedanken, den im Kessel erzeugten Dampf in einer Turbine auszunutzen, in die Tat umsetzte*.

Nach eingehenden Versuchen hatte de Laval festgestellt, dass Dampf von etwa 10 atü Druck beim Ausströmen aus einer sich erweiternden Düse eine Geschwindigkeit von 1000 m/s erreicht. Diesen ausströmenden Dampf leitete er auf die gekrümmten Schaufeln eines sich drehenden Rades und erreichte eine Umfangsgeschwindigkeit, die der halben Dampfgeschwindigkeit nicht in

* in die Tat umsetzen – претворять в жизнь

einem Laufrad ausnutzte, sondern in mehreren, die durch feststehende Leiträder getrennt waren. Diese Leiträder und Leitapparate besitzen ebenfalls Schaufeln.

Allgemeiner Aufbau der Gasturbine

Die Gasturbine zeichnet sich durch eine einfache Grundkonstruktion aus. Sie besteht im Prinzip nur aus drei Hauptteilen: aus dem Verdichter (Kompressor), der Brennkammer und der Turbine. Die Verbrennungsluft kommt durch den Eintrittsteil in den Verdichter, wo sie komprimiert wird. Mit erhöhtem Druck wird die Luft der Brennkammer zugeleitet, in der dann die Verbrennung des eingespritzten Kraftstoffes erfolgt. Die Verbrennungsgase strömen von der Brennkammer in die Turbine, wo sie Arbeit leisten, die zum Antrieb des Verdichters benötigt wird.

Zwei Drittel der Leistung der Gasturbine sind zum Antrieb des Verdichters notwendig. Etwa ein Drittel ist als Nutzleistung frei.

Ein verhältnismäßig geringer Leistungsanteil – etwa 2% – wird für den Antrieb der Hilfsaggregate und zur Überwindung der Reibungswiderstände in den Lagern verbraucht.

Aus der Entwicklung der Gasturbine

Die erste Bauausführung einer Gasturbine erfolgte 1892 durch den russischen Ingenieur P. D. Kusminski. Er baute eine Gasturbine für Schiffe. Aber dieser Versuch blieb ohne Erfolg.

Bald danach baute Stolz eine Gasturbine mit einem Axialverdichter. Die Idee eines Axialverdichters übte einen großen Einfluss auf die Entwicklung dieser Kraftmaschine. Das Maschinenaggregat von Stolz war so ausgerüstet, dass Turbine und Verdichter auf einer Welle befestigt waren. Die aus der Umgebung angesaugte Luft wurde in den Verdichter geleitet, dort komprimiert und kam dann in den Wärmeaustauscher. Von hier kam die erwärmte Luft in die Gasturbine. Die Luft diente also als Arbeitsmittel. Die Leistung der Turbine betrug 200 PS, die Umdrehungszahl 2000 U/min.

In der Wärmekraftzentrale

Alle technologischen Prozesse der Papiererzeugung sind mit der Wärmekraftzentrale verbunden. Die Wärmekraftzentrale liefert Energie nicht nur zum Betrieb, sondern auch die Wärme zum Heizen, Trocknen und Kochen. Die Wärmekraftzentrale besteht aus dem Kesselhaus und Maschinenhaus.

Im Kesselhaus befindet sich die moderne Einrichtung. Hier sind Wasserrohrkessel mit Trommeln und Flammrohrkessel angeordnet. Als Brennstoffe dienen Kohle und Holzabfälle. Kohle wird in Kesseln verbrannt, und zwar entweder in Stücken bestimmter Größe oder als Kohlenstaub. Im letzten Fall wird Kohle fein gemahlen und dann in den Feuerraum geblasen. Die Staubkörnchen kommen in intensive Berührung mit der Luft und verbrennen noch in der Schwebelage unter großer Hitzeentwicklung. Die Kohle in Stücken gelangt in den Feuerraum auf wandernden Rosten.

Das Speisewasser wird dem Kessel durch Pumpen zugeführt. Aber es kommt nicht aus der Wasserleitung. Wasser, das Kesselstein bildende Stoffe, gelöste Mineralien enthält, würde an Kesselanlagen und Turbinen bald Schäden hervorrufen. So gehören zum Kesselhaus Anlagen zur Speisewasseraufbereitung, in denen das Wasser enthärtet und gereinigt wird.

Im Maschinenhaus sind zwei Dampfturbinen aufgestellt. Die erste ist Vorschaltturbine mit dem Anfangsdruck 90 atü und der Temperatur 500°C.

Der von der Vorschaltturbine abströmende Dampf wird der nachgeschalteten Turbine zugeführt. Die Nachschaltturbine ist eine Kondensationsturbine. Sie hat zwei technologische Entnahmestellen mit dem Druck 6 atü und 1,2 atü. Es gibt noch das zweite Maschinenhaus, wo noch 3 Dampfturbinen aufgestellt sind.

In der Turbine strömt der Dampf aus Düsen, in denen er eine sehr hohe Geschwindigkeit annimmt, auf die Schaufeln eines Laufrades, das der Dampf in rasche Umdrehung versetzt. Das Laufrad ist mit sehr vielen dicht beieinander stehenden Schaufeln besetzt. So sind so geformt, dass der Dampf möglichst viel Energie dem Laufrad abgibt. Aber der Dampf würde durch ein Laufrad nur unvollkommen ausgenutzt. Deshalb sind bei Dampfturbinen mehrere solcher Räder hintereinander angeordnet.

Beim Passieren eines Laufrades ändert der Dampf seine Strömungsrichtung. Um den Dampf zurückzulenken, bevor er das folgende Laufrad trifft, sind zwischen den Laufrädern Leiträder angebracht. Sie drehen sich nicht, sondern erteilen dem Dampf durch entsprechend gebogene Schaufeln wieder die wirkungsvollste Richtung zum Antrieb des nächsten Laufrades. Von Laufrad zu Laufrad gibt der Dampf mehr und mehr von seiner Energie ab. Dabei dehnt er sich aus und beansprucht einen immer größer werdenden Raum. Deshalb nehmen die Durchmesser der Lauf- und Leiträder in Richtung des Abdampf-Auslasses zu.

Der Abdampf strömt in den Kondensator, einen Behälter, der von zahlreichen Röhren durchgezogen wird. In ihnen zirkuliert Kühlwasser. Der Dampf kühlt sich rasch ab und wird wieder zu Wasser, das gesammelt und in den Dampferzeuger zurückgepumpt wird. Das Kühlwasser wird im Kondensator erwärmt. Daneben erfüllt der Kondensator eine weitere wichtige Funktion: eine Turbine arbeitet um so wirkungsvoller, je höher der Dampfunterschied zwischen dem zuströmenden Dampf und dem Abdampf ist. Im Kondensator kommt es durch die schnelle Verflüssigung des Dampfes zu einem luftverdünnten Raum, dessen Druck sogar weit unter dem normalen Luftdruck liegt. Das Druckgefälle in der Turbine steigt dadurch an.

In der Papierindustrie benutzt man Kondensationsturbinen mit einer oder zwei Anzapf- oder Entnahmestellen und Gegendruckturbinen. Früher wurden die Turbinen mit Geschwindigkeitsstufung gebaut. Aber die erhöhten Anforderungen an die Turbinen machten sie nicht mehr tragbar. In der Turbine mit Druckstufung fand man eine neue Art der Dampfausnutzung. Man erreicht aber besonders gute Verhältnisse, indem man den zahlreichen reinen Druckstufen eine Geschwindigkeitsstufe vorschaltet.

ТЕКСТЫ ДЛЯ ДОМАШНЕГО ЧТЕНИЯ

Text 1

Brennstoffe

Brennstoffe sind solche brennbaren Materialien, die zur Wärmeerzeugung ausgenutzt werden. Es gibt feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe. Daneben unterscheidet man nach der Art der Entstehung zwischen natürlichen und künstlichen Brennstoffen, wobei letztere meist aus natürlichen Brennstoffen durch verschiedene technische Verfahren erzeugt werden.

Feste Brennstoffe

Zu den festen Brennstoffen gehören in erster Linie die Kohlen, deren organische Bestandteile Überreste fossiler Pflanzensubstanzen sind. Diese Umwandlung der Pflanzensubstanzen oder dieser Prozess der „Inkohlung“ führt zu einer Anreicherung des Kohlenstoffes sowie zu einer Abnahme des Sauerstoffes. Das Endglied dieser Entwicklung ist Graphit, ein kristalliner Kohlenstoff, der nicht mehr brennbar ist und deshalb auch nicht zu den Kohlen zählt.

Flüssige Brennstoffe

Als flüssige Brennstoffe bezeichnet man Energieträger, die im flüssigen Zustand der Verbrennung zugeführt werden. Hierzu gehören Benzin, Benzol, Heizöl.

Im Zusammenhang mit den Dampferzeugern interessieren uns Heizöle. Heizöle werden sowohl in Landdampferzeugern als auch in Schiffedampferzeugern eingesetzt. Dieser Brennstoff wird durch Destillation von Erdöl oder durch Destillation der Teerrückstände gewonnen. Entsprechend dem Destillationsvorgang werden nacheinander abgezogen: Raffineriegas, Benzin, Petroleum, Dieselmotorenkraftstoff, schweres Destillat, Schmieröldestillat, Bitumen, Asphalt.

Die mineralischen Heizöle werden durch weitere Bearbeitung aus der Gruppe der schweren Destillate als leichte, mittlere und schwere Heizöle hergestellt.

Die wichtigsten Kenndaten für die Verwendung der Heizöle sind: Viskosität, Heizwert, Flammpunkt, Stockpunkt (bei welcher Temperatur das Öl erstarrt), Wichte, Schwefelgehalt und Verkokungsrückstand.

Gasförmige Brennstoffe

Man unterscheidet natürliche Gase und künstliche gasförmige Brennstoffe. Natürliche Gase: Hierzu gehört das oft nur aus Methan (CH_4) bestehende Erdgas oder Naturgas, das meist in Verbindung mit dem Erdölvorkommen auftritt.

Künstliche gasförmige Brennstoffe: Die für Kesselfeuerungen in Frage kommenden brennfähigen Gase entstehen entweder durch Entgasung der Kohle oder durch Vergasung von Brennstoffen mit Wasserdampf oder Luft. Brenngase von hohem Heizwert entstehen bei der Entgasung ohne Luftzufuhr.

Heizwerte

Man bezeichnet die Verbrennungswärme eines Brennstoffes mit H_o . Das ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung eines Kilogramms frei wird. Hierbei wird vorausgesetzt, dass die Temperatur des Brennstoffs vor der Verbrennung und die seiner Verbrennungsprodukte 20°C betragen. Im Gegensatz hierzu versteht man unter dem Heizwert H_u diejenige Wärmemenge, die man erhält, wenn man von der Verbrennungswärme die Verdampfungswärme des während der Verbrennung aus dem Wasserstoff entsprechenden Wasser abzieht. Die Verbrennungswärme wird in einem kalorimetrischen Meßgerät ermittelt.

Примечания: Überreste fossiler Pflanzensubstanzen – остатки
окаменелых растений;
der Teerrückstand – каменноугольный пек;
abziehen – дистиллировать;
das Raffineriegas – нефтезаводской очищенный газ;
der Flammpunkt – точка (температура) воспламенения;
der Stockpunkt – температура застывания
(затвердевания).

Text 2

Rostfeuerungen

Die kennzeichnenden Größen einer Rostfeuerung sind die Rostlänge und die Rostbreite. Die Länge wird durch die Brenngeschwindigkeit des Brennstoffs bestimmt. Die Breite ist aus konstruktiven Gründen begrenzt. Rostfeuerungen haben drei Aufgaben zu erfüllen:

a) Der Brennstoff muss auf den Rost und anschließend auch durch den Feuerraum geführt werden. Dabei bestehen verschiedene Möglichkeiten. Bei dem Planrost erfolgt die Beschickung von Hand oder mechanisch durch den Wurfbeschicker. Bei den Schrägrosten rutscht die Kohle infolge der Schwerkraft auf den Rost. Der Wanderrost transportiert den Brennstoff mechanisch aus einem vor dem Rost angeordneten Bunker.

b) Die Durchführung der Verbrennung in allen Phasen muss gewährleistet werden. Aus diesem Grunde muss die Verbrennungsluft dem Brennstoff so zugeführt werden, dass besonders auch die erzeugten Gase einwandfrei verbrennen.

c) Die Entfernung der anbackenden Schlacke vom Rost ist sicherzustellen, damit ein gleichmäßiger Luftdurchtritt erreicht wird.

Feuerungen für feste Brennstoffe

Die Forderung nach der Verwirklichung einer Universalfeuerung ist bis heute nicht erfüllt worden, jedoch wird immer noch an diesem Problem weitergearbeitet. Auf jeden Fall fordert man von jeder Feuerung eine wirtschaftliche Verarbeitung von Brennstoffen. Nach der Art der Verarbeitung der festen Brennstoffe, die nach der Körnung, der Gasausbeute, dem Aschengehalt, dem Wassergehalt zu beurteilen ist, unterscheidet man in der Feuerungstechnik grundsätzlich Rost- und Staubfeuerungen. Um die chemisch gebundene Wärme des Brennstoffs frei zu machen, sind während der Verbrennung nacheinander vier Phasen zu durchlaufen: die Trocknung der Kohle, die Entgasung der Kohle, die Vergasung und die Verbrennung des Kohlenstoffs, die Verbrennung der entstandenen Gase.

Примечания: der Planrost – горизонтальная колосниковая
решетка;

der Schrägrost – наклонная колосниковая решетка;

der Wanderrost – подвижная колосниковая решетка;

der Wurfbeschicker – забрасыватель;

die Staubfeuerung – пылеугольная топка.

Text 3

Dampferzeuger

Flammrohrkessel mit einem oder mehreren Flammrohren sind zwar noch in großer Anzahl in Betrieb, entsprechen aber nicht mehr dem Stand der heutigen Technik und werden daher nicht mehr hergestellt.

Wasserrohrkessel, insbesondere Steilrohrkessel, sind die Ausführungsformen, die am meisten verwendet werden.

Zur Beginn der Entwicklung wurden Steilrohrkessel mit vier und mehr Trommeln und teilweise noch geraden Verbindungsrohren zwischen den Trommeln und teilweise noch geraden Verbindungsrohren zwischen den Trommeln ausgeführt. Heute herrschen Steilrohrkessel mit einer und zwei Trommeln.

Die Anordnung des Steilrohrbündels ist bei der Vielzahl von Ausführungen sehr unterschiedlich. Zur Verbesserung des Wassenumlaufes legt man oft den Überhitzer zwischen das geteilte Steilrohrbündel. Dabei wirken dann infolge der eintretenden Rauchgasabkühlung die vorderen Rohre als Steig-, die hinteren als Fallrohre. Noch besser ist es unbeheizte Fallrohre zu verwenden. Steilrohrkessel werden im allgemeinen für Dampfleistungen bis 100 t/h bei Drücken bis 64 atü gebaut.

Примечания: der Flammrohrkessel – жаротрубный котел;

der Steilrohrkessel – вертикально-водотрубный
котел;

das Steigrohr – нагнетательная труба;

das Fallrohr – опускная труба;

t/h = Tonnen in der Stunde;

atü – atmosphärischer Überdruck – ати.

Text 4

Die Turbine

Die Dampfturbine ist eine Strömungsmaschine und gehört zur Gruppe der Wärmekraftmaschinen. In ihr wird die potentielle Energie (Druckenergie) des Wasserdampfes in kinetische Energie (Strömungsenergie) umgesetzt, die dann auf die Schaufeln des Läufers übertragen wird. Durch die damit verbundene rotierende Bewegung des Läufers verwandelt sich die Strömungsenergie in mechanische Arbeit.

Die Strömung des Dampfes

Der Weg des Dampfes von Kessel durch die Turbine zum Kondensator

Zunächst strömt der Dampf über das Hauptabsperrenteil, das von Hand und durch Motor angetrieben wird, in das Dampfsieb. Dieses ist erforderlich, um die Fremdkörper, die der Dampf mitführt, auszuscheiden und ein Beschädigen des Leit- und Laufteils sowie Klemmen der Ventile zu verhindern. Zwischen Hauptabsperrenteil und Dampfsieb werden bis zu einem Frischdampfzustand von 36 atü 435°C noch Wasserabscheider vorgesehen, die das Eindringen von Kesselspeisewasser in die Turbine verhindern sollen. Der Dampf strömt durch das Regelventil in die Turbine und wird in den Düsen und Schaufeln unter Arbeitsleistung entspannt. Der entspannte Dampf gelangt dann in den Kondensator und wird dort niedergeschlagen. Bei einer Geschwindigkeit von 40 m/s in den Dampfrohrleitungen und 60 m/s in den Ventilen strömt der Dampf durch die Turbine. Der anfangs hohe Druck und die hohe Temperatur des Dampfes sind gleichbedeutend mit der potentiellen Energie. Durch die Drucksenkung in den Düsen wird eine hohe Strömungsgeschwindigkeit erzeugt und dadurch die potentielle in kinetische Energie umgewandelt. Diese Geschwindigkeit erzeugt durch Umlenken in den Laufschaufeln einen Bahndruck, der an den Schaufeln angreift und diese in Drehung versetzt. Somit wird die kinetische Energie in mechanische Energie umgesetzt. Der Endzustand des Dampfes soll möglichst im Unterdruckgebiet liegen.

Dies erfolgt durch große Druck- und Temperaturabsenkung in dem nahezu luftleeren Kondensator. Hieraus ergibt sich ein verhältnismäßig großes Wärmegefälle.

Примечания: das Hauptabsperrentil – главный запорный вентиль,
запорный клапан;
unter Arbeitsleistung – совершая работу;
m/s = Meter in der Sekunde ;
der Bahndruck – давление на профиль
(направляющую поверхность);
angreifen – оказывать действие.

Text 5

Hauptturbinenbauarten

Wir können die Turbinensysteme in verschiedene Arten einteilen.

a) Nach der Strömungsrichtung des Dampfes:

- 1) Axialturbinen, in denen der Dampf in der Richtung der Radachse strömt;
- 2) Radialturbinen, in denen der Dampf radial geführt wird – von der Mitte nach der Peripherie oder umgekehrt.

b) Nach der Größe des Druckes im Spalt zwischen Leit- und Laufrad:

- 1) Überdruckturbinen, wenn der Druck im Spalt größer ist als beim Austritt aus dem Laufrad;
- 2) Gleichdruckturbinen, wenn beide Drücke gleich sind.

c) Nach der Zahl der hintereinander geschalteten Turbinen:

- 1) Einstufige Turbinen;
- 2) Mehr- oder vielstufige Turbinen.

d) Es gibt Turbinen mit Druckstufen, wenn der Druck von Turbine zu Turbine in Stufen abnimmt, und Turbinen mit Geschwindigkeitsstufen, wenn die Dampfgeschwindigkeit in mehreren Stufen ausgenutzt wird.

e) Es gibt vollbeaufschlagte Turbinen und Teilweise beaufschlagte Turbinen.

Примечания: beaufschlagen – открывать (направляющий аппарат турбины);
 turbinen füllen (mit Dampf) – заполнять (паром) цилиндры турбины;
 die Gegendruckturbinen – турбины с
 Gegenstandruck – противодействием;
 die Entnahmeturbinen – турбины с регулируемым
 Dampfabzug – отбором пара.

Die Arbeitsverfahren

Das Gleichdruckverfahren

29

Das Überdruckverfahren

Das Überdruckverfahren unterscheidet sich vom Gleichdruckverfahren dadurch, dass hier das Wärmegefälle in der Düse und in dem Laufschaufelkanal umgesetzt wird, d. h. das Entspannen erfolgt in Lauf- und Leitschaufeln. Die Kraft, die an der Schaufel angreift, setzt sich zusammen aus der Umlenkung des Dampfstrahles im Schaufelkanal und der Rückstoßwirkung des austretenden Dampfstrahles. Bei diesem Arbeitsverfahren kann je Stufe ein verhältnismäßig kleines Wärmegefälle umgesetzt werden. Hieraus ergibt sich für die Turbine eine hohe Stufenzahl. Da vor dem Laufschaufelkranz ein anderer Druck herrscht als dahinter, müssen die radialen Spiele sehr klein gehalten werden, um geringe Spaltverluste zu erhalten. Infolge der Druckdifferenz tritt ein hoher Axialschub auf. Aus diesem Grunde wird der sogenannte Ausgleichskolben vorgesehen, der jedoch die Stopfbuchsverluste erhöht. Das Überdruckverfahren hat gegenüber dem Gleichdruckverfahren einen etwas besseren Schaufelwirkungsgrad.

Vergleich der beiden Arbeitsverfahren

Gleichdruck. Je Stufe ist Verarbeiten eines großen Wärmegefälles möglich, daher kleine Stufenzahl. Vor und hinter dem Schaufelrad ist gleicher Druck, daher radiale Spiele groß. Teilbeaufschlagung ist möglich. Kräftige Schaufelprofile, kleine Spaltverluste, kleine Stopfbuchsverluste.

Überdruck. Je Stufe kann nur ein kleines Gefälle verarbeitet werden, daher hohe Stufenzahl. Kleine Spiele sind radial, um Spaltverluste gering zu halten. Ausgleichskolben notwendig, bedingt hohen Stopfbuchsverlust. Kleine Ventilationsverluste. Keine Teilbeaufschlagung ist ohne große Verluste möglich. Schaufelwirkungsgrad ist etwas besser als beim Gleichdruck.

Aus der vorstehenden Gegenüberstellung ist eindeutig zu erkennen, dass beide Verfahren grundsätzlich gleichwertig sind, da sich die Vor- und Nachteile bei der Zusammenfassung aufheben.

Примечания: das Entspannen – расширение;
das Spiel – зазор;
der Axialschub – осевое усилие, осевая сила;
der Ausgleichkolben – думис, разгрузочный
поршень;
die Stopfbuchsverluste – потери на уплотнение.

Text 7

Die Kondensationsturbinen

Besteht keine Verwertungsmöglichkeit für den Turbinenabdampf, so wird man diesen in einem Oberflächenkondensator niederschlagen, der durch Wasser gekühlt wird. So kann das wertvolle Kondensat dem Kreislauf erhalten werden. Man wird dabei bestrebt sein, den Druck im Kondensator möglichst abzusenken, d. h. im Vakuumgebiet zu arbeiten, um so am Abdampfende der Turbinen die Möglichkeit der Vergrößerung des Wärmegefälles auszunutzen. Im Vakuumgebiet steigt mit sinkendem Druck das spezifische Volumen des Dampfes an. Dabei sind in den letzten Stufen der Kondensationsturbinen große Durchflußquerschnitte, d. h. stark ansteigende Schaufellänge vorzusehen. Da der Austrittsquerschnitt wegen der Fliehkraftbeanspruchung der Schaufeln nicht beliebig groß sein kann, ist es bei großen Kondensationsturbinen erforderlich, den Dampfstrom am Abdampfende in zwei, manchmal auch mehr Fluten abzuteilen. Hieraus ist ersichtlich, welchen großen Einfluß die Kühlwassertemperatur auf die Wirtschaftlichkeit und Abmessungen der Kondensationsturbine hat und wie wichtig es ist, schon vor der Projektierung eines Kondensationskraftwerkes die Kühlwasserhältnisse am vorgesehenen Aufstellungsort zu studieren.

Eine andere Möglichkeit der Verbesserung des Wärmeverbrauches von Dampfturbinen ist die Vergrößerung des Wärmegefälles durch Steigerung von Frischdampfdruck und -temperatur. Hier ist aber die Grenze durch die Festigkeit der zur Verfügung stehenden Werkstoffe gezogen. Eine andere Grenze ist hier die Maschinengröße selbst, genauer gesagt, die Größe des Dampfdurchsatzvolumens der Turbine. Eine Temperatursteigerung findet jedoch oft ihre wirtschaftliche

Grenze noch im hohen Preis der erforderlichen hochlegierten Stähle. Um die durch die Druck- und Temperatursteigerung erreichten größeren Wärmegefälle wirtschaftlich verarbeiten zu können, wird es erforderlich, das Wärmegefälle auf mehrere Turbinengehäuse zu verteilen. Aus den eingehäusigen Turbinen werden zwei- und dreiehäusige. Eine Möglichkeit, ohne weitere Druck- und Temperatursteigerung des Frischdampfes das gesamte Wärmegefälle zu vergrößern, ist die bei großen Kondensationsturbinen jetzt oft angewandte Zwischenüberhitzung des Dampfes. Der Dampf wird, nachdem er etwa auf 20...30% des Frischdampfdruckes in der Turbine expandierte, einem Zwischenüberhitzer zugeführt und vor weiterer Expansion in der Turbine wieder auf Frischdampf Temperatur gebracht. Damit gelingt es auch, die Dampfnässe in den letzten Turbinenstufen zu verringern. Das ist ein weiterer bedeutsamer Gewinn der Zwischenüberhitzung an Wirkungsgrad dieser Stufen und auch an Lebensdauer, da Wassertropfenerosionen an den Schaufelspitzen erheblich vermindert werden.

Da die Zwischenüberhitzung einen zusätzlichen Aufwand an Rohrleitungen und Regeleinrichtungen erfordert und den Betrieb kompliziert, beschränkt sich ihre Anwendung in den meisten Fällen auf größere Leistungseinheiten etwa ab 50 MW.

An den Kondensationsturbinen sind Anzapfstutzen vorgesehen, bei großen Turbinen bis zu sechs. Damit ist es möglich, diesen Turbinen in verschiedenen Druckstufen bis zu etwa 35% des Frischdampfes als Anzapfdampf zu entnehmen und in Speisewasservorwärmern niederzuschlagen. Diese Wärme des Anzapfdampfes wird stufenweise dem Speisewasser zugeführt und dem Kreislauf damit erhalten. Normalerweise wird das Speisewasser dabei bis auf etwa 70% der dem Kesseldruck zugeordneten Sättigungstemperatur erwärmt.

Die Kondensationsturbinen sind in der Regel unmittelbar mit dem Stromerzeuger gekuppelt und laufen entsprechend der Netzfrequenz von 50 Hz mit einer Drehzahl von 3000 U/min. Bei Kondensationsturbinen kleinerer Leistung, etwa ab 5 MW und kleiner, wird zur Erreichung eines guten Turbinenwirkungsgrades eine höhere Turbinendrehzahl vorgesehen und zwischen Turbine und Stromerzeuger ein Zahnraduntersetzungsgetriebe eingeschaltet.

Примечания: das spezifische Volumen – удельный объем;
die Fliehkraftbeanspruchung – напряжение вследствие центробежной силы;
das Dampfdurchsatzvolumen – объем расхода пара;
der Anzapfstutzen – патрубок отбора пара;
der Anzapfdampf – пар промежуточного отбора;
das Zahnraduntersetzungsgetriebe – зубчатый привод (редуктор);
die Auslegungsleistung – расчетная мощность;
abfahren – отключать.

Die Gegendruckturbinen

33

im Kühlwasser verlorengeht, sondern als Nutzwärme weiterverwertet wird. Wird die Wärme auch noch auf einem höheren Temperatur- bzw. Druckniveau verlangt als im Abdampf, so können die Turbinen als Entnahme-Gegendruckturbinen auch mit gesteuerter oder ungesteuerter Dampfentnahme ausgerüstet werden.

Kleine Gegendruckturbinen, die oft auch zum Antrieb von Pumpen und Verdichtern dienen, werden robust, billig und einfach ausgeführt. Auf schnelle Betriebsbereitschaft wird großer Wert gelegt, wobei der Wärmeverbrauch meistens sekundäre Bedeutung hat. Sie werden ein- oder mehrkränzig und zur Verbesserung des Wirkungsgrades mit hoher Drehzahl ausgelegt. Zur Anpassung an die Drehzahl der Arbeitsmaschine wird ein Untersetzungsgetriebe eingeschaltet.

Ein Nachteil des Gegendruckbetriebes besteht darin, dass die Stromerzeugung sich nach dem Dampfbedarf richten muss. Dieser Betrieb ist offensichtlich unwirtschaftlich, da Strom- und Dampfbedarf sich nur in seltenen Fällen immer decken und daher ständig Dampf abgeblasen werden muss. Er kommt daher nur z. B. in Zucker- und Papierfabriken zur Anwendung.

Примечания: die Entnahmeturbine – турбина с отбором пара;
einkränzig – с одним венцом;
auslegen – рассчитывать;
das Untersetzungsgetriebe – передаточный механизм,
редуктор;
abblasen – спускать (пар), стравливать (давление).

Text 9

Die Entnahme-Kondensationsturbine

Eine Turbinenbauart, welche die wärmewirtschaftlichen Vorteile des Gegendruckbetriebes mit den Vorteilen der unabhängigen Stromversorgung des Kondensationsbetriebes verbindet, ist die Entnahme-Kondensationsturbine. Sie wird mit Vorteilen in Industrie- und Heizkraftwerken eingesetzt, in denen sich die Maschine den wechselnden Erfordernissen der Heizdampf- und Stromversorgung anzupassen hat.

Entnahme-Kondensationsturbinen vereinigen daher in einer Maschine eine Hochdruck-Gegendruckturbine und eine dampfseitig dahintergeschaltete Niederdruck-Kondensationsturbine, jede mit einem eigenen Regelkreis. Zwischen beiden Teilen ist eine Entnahmemöglichkeit für Heizdampf vorgesehen. Der Turbosatz kann selbständig ein Netz mit Strom versorgen oder im Parallelbetrieb mit anderen Stromnetzen arbeiten, er kann auch stets den erforderlichen Dampfbedarf bei gleichbleibendem Dampfdruck decken. Die Turbinen werden eingehäusig, bei größeren Wärmegefällen und Leistungen auch zweigehäusig ausgeführt. Der Antrieb erfolgt direkt oder bei kleineren Dampfdurchsätzen über Untersetzungsgetriebe. Die Turbinen werden in der Regel so ausgelegt, dass sowohl bei maximalen als auch minimalen Entnahmedampfbedarf die volle Generatorleistung zur Verfügung steht.

Примечания: der Heizdampf – пар для обогрева;
der Regelkreis – контур (цепь) регулирования.

ГРАММАТИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕКСИКИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Инфинитивные конструкции Зависимый инфинитивный оборот

1. Der elektrische Generator hat die Aufgabe, mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln.
2. Die Düsen haben die Aufgabe, die Druck- bzw. Wärmeenergie des Dampfes in Geschwindigkeitsenergie umzusetzen.
3. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es notwendig, die in den Drähten der Leitung entsprechenden Wärmeverluste auf ein Mindermaß herabzusetzen.
4. Es gelang de Laval, die Leistung seiner Turbinenbauart auf 300 PS zu erhöhen.
5. Seit jeher war der Mensch bestrebt, sich die Energie der Naturkräfte dienstbar zu machen.

6. Elektrische Maschinen haben oft Aufgabe, mechanische Energie in elektrische und umgekehrt elektrische Energie in mechanische umzuwandeln. Im ersten Fall spricht man von Generatoren, im zweiten – von Elektromotoren.

7. Es empfiehlt sich auf jeden Fall, die Alterungstoffe rechtzeitig zu entfernen, das Öl zu regenerieren.

8. Der Vorwärmer hat die Aufgabe, das Kesselspeisewasser auf die benötigte Temperatur vorzuwärmen.

9. Es gibt auch eine Möglichkeit, die Sonnenenergie direkt in elektrische Energie umzuwandeln, indem man die Halbleiter ausnutzt.

10. Bei der Verwendung von Kohle zur Erzeugung von elektrischer Energie versucht man, die gesamte Energie der Kohle in elektrische Energie umzuformen, um so einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen.

Инфинитивный оборот с *um ...zu*

1. Um elektrische Energie vom Generator zum Verbraucher zu übertragen, werden Leiter aus Kupfer und Aluminium verwendet.

2. Um die Werkhallen, die Straßen und unsere Wohnungen zu beleuchten und die vielen elektrischen Haushaltsgeräte anzutreiben, braucht man elektrischen Strom.

3. Um aus der Kohle Strom zu erzeugen, muss man die Kohle unter Kesseln verbrennen und dadurch Wasserdampf erzeugen, der die Turbine treibt.

4. Um bei der Verbrennung das Maximum an Wärme zu gewinnen, müssen Brennstoff und Sauerstoff zueinander in einem bestimmten Mengenverhältnis stehen.

5. Um die während des zweiten Weltkrieges zerstörten Kraftwerke wiederaufzubauen und zu modernisieren, hatte Deutschland eine eigene Dampferzeugerindustrie zu entwickeln.

6. Um Elektroenergie verlustarm zu übertragen, wählt man sehr hohe Wechselspannungen.

7. Um ein möglichst hohes Vakuum zu erzeugen, soll das Kühlwasser kalt, mechanisch sauber und härtefrei sein.

8. Um die gestellten Forderungen nach Steigerungen der Stromerzeugung zu befriedigen, haben wir die vorhandenen Kraftwerke technisch zu vervollkommen.

9. Um die schädlichen Wirkungen der Wärmedehnungen der Wicklungen des Induktors zu mindern, wird die Induktorwicklung beheizt.

10. Um beschädigte Rohre schon vor der Inbetriebnahme der Turbine nach der Reinigung auszuwechseln, empfiehlt es sich, den Kondensator dampfseitig mit Wasser zu füllen und danach die beiden Rohrwände zu betrachten.

11. Um die durch die Druck- und Temperatursteigerung erreichten größeren Wärmegefälle wirtschaftlicher verarbeiten zu können, wird es erforderlich, das Wärmegefälle auf mehrere Turbinengehäuse zu verteilen.

Инфинитивный оборот с ohne ... zu

1. Bei den automatisierten Vorgängen kontrolliert der Mensch lediglich den Produktionsprozess, ohne sich an demselben zu beteiligen.

2. Mit dem Transformator kann man jede Wechselspannung auf einen beliebigen Wert herauf- oder herabtransformieren, ohne große Verluste in Kauf zu nehmen.

3. Man kann schon heute, ohne spezielle Kenntnisse zu besitzen, voraussagen, dass die Atomenergie immer größere Anwendungsgebiete erobern wird.

4. Die Sekundarluftstrahlen übertragen an die Flamme Bewegungsenergie, ohne die Geschwindigkeit, bzw. den Zündweg in der Zündzone zu erhöhen.

5. Es wird verlangt, dass der Dampf die Turbine so verläßt, wie er in den Kessel eingespeist wird, als kaltes Wasser, ohne dabei den Läufer oder das Gehäuse der Turbine zu erwärmen.

6. Das Schmierungsöl muss lange Zeit viele Aufgaben zuverlässig erfüllen, ohne an Wirksamkeit zu verlieren.

7. Die Kleinwindkraftwerke sind an jeder Stelle leicht einzubauen und arbeiten selbsttätig, ohne dauernde Überwachung zu bedürfen.

8. Eine Möglichkeit, ohne weitere Druck- und Temperatursteigerung des Frischdampfes das gesamte Wärmegefälle zu vergrößern, ist die Zwischenüberhitzung des Dampfes.

9. Ist das Uranstück zu klein, so fliegen die Neutronen hindurch, ohne weitere Kerne zu spalten.

Основные способы выражения модальности

Модальные глаголы

1. Das Windkraftwerk muss selbsttätig arbeiten, also keiner dauernden Überwachung bedürfen.
2. Mit einem Wärmeaustauscher kann eine Gasturbinenanlage etwa einen Wirkungsgrad von 25% erreichen.
3. Die Feuerung muss in solche für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe unterteilt werden.
4. Das Sonnenkraftwerk soll nicht nur als Versuchsanlage dienen, sondern auch Strom für den Betrieb von Bewässerungsanlagen liefern.
5. Für die Maschinenwelle und Anker darf hochwertiger Stahl verwendet werden.
6. Selbstverständlich kann der Antrieb des Generators auch durch eine Dampfturbine erfolgen.
7. 1807 erfand Siemens die Dynamomaschine. Solche Maschinen, oft auch Generatoren genannt, müssen durch mechanische Energie, z. B. eine Dampfmaschine, in drehende Bewegung gesetzt werden, wodurch sie elektrische Energie erzeugen.
8. Die heißen Abgase der Kessel sollen ausgenutzt werden, sie können z. B. zur Vorwärmung der Verbrennungsluft Verwendung finden.

Конструкция haben ... zu + Infinitiv

1. Bei der Elektrifizierung des Landes haben die Wissenschaftler und Ingenieure wichtige technische Aufgaben zu lösen.
2. Bei der Wärmeübertragung haben wir im wesentlichen drei Fälle zu unterscheiden:
a) Wärmeleitung; b) Wärmestrahlung; c) Mitführung (Konvektion).
3. Bevor moderne hochleistungsfähige Turbinen geschaffen worden waren, hatten die Turbinenerbauer bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden.
4. Bei Bedarf an mechanischer Energie haben wir zwei Verwendungszwecke zu unterscheiden, und zwar den ortsfester Bedarf und Bedarf für Transportzwecken.
5. Bis 2015 haben wir die Kapazität unserer Kraftwerke auf das Vielfache zu erhöhen.

6. Die Technik in Deutschland ist ein Gebiet, auf dem man in den letzten Jahren große Errungenschaften zu verzeichnen hat.

7. Um den elektrischen Strom in einem Leiter zu erzeugen, hat man den Leiter in einem magnetischen Feld zu bewegen.

8. Die Menschen haben jetzt neu Energiequellen zu erschließen.

9. Wir haben Kernenergie auszunutzen, und je eher wir damit anfangen, desto mehr natürliche Brennstoffe bleiben für andere Aufgaben übrig.

10. Bei den automatisierten Vorgängen hat der Mensch lediglich den Produktionsprozess zu kontrollieren.

11. Während z. B. beim Wasserkraftwerk große Wassermengen zu stauen sind, hat man beim Dampfkraftwerk das Problem der Heranschaffung von Kohle, von Kühl und Kesselspeisewasser zu berücksichtigen.

12. In der Kolbendampfmaschine haben Kreuzkopf, Kurbel und Schwungrad die hin- und hergehende Bewegung in Drehbewegung zu verwandeln.

Конструкция sein ... zu + Infinitiv

1. Eine wirtschaftliche elektrische Kraftübertragung auf größere Entfernungen ist nur durch hochgespannte Ströme von kleiner Stromstärke zu erzielen.

2. Unsere Gebrauchsspannungen von 127 und 220 V sind unbedingt als gefährliche Spannungen anzusehen.

3. Bei der Elektroenergieerzeugung sind so hohe Wirkungsgrade wie möglich zu erreichen, d. h. die Verluste sind immer weiter zu sinken.

4. Natürliches Erdöl und Erdgas sind in Deutschland nur in sehr geringer Maße anzutreffen.

5. Beim Aufbau von Kraftwerksanlagen sind die verschiedenste Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

6. Der Kühlwasserverbrauch eines Großkraftwerkes ist sehr hoch. Es ist daher zu verstehen, dass die Kühlwasserversorgung eines Kraftwerkes oft nicht leicht ist.

7. Es sind langsam und intensiv (stark) verlaufende Oxydation zu unterscheiden.

8. Der Artikel aus der letzten Zeitschrift „Elektrotechnik“ ist unbedingt zu lesen.

9. Als Leiter sind in der Elektrotechnik verschiedene Metalle anzuwenden.

10. Der Ingenieur sagt, dass dieses Gerät mit Erfolg zu verwenden ist.

11. In Papier- und Zellstoffindustrie tritt ein Wärmebedarf ein, der hinsichtlich Menge und Qualität abzudecken ist.

12. Bei der Angabe des Druckes ist zu unterscheiden zwischen Überdruck und absoluten Druck.

13. Da Kondensat wegen seiner Beschaffenheit (härte- und gasfrei) und seiner Temperatur wertvoll ist, ist im Betrieb jeder Kondensatverlust zu vermeiden.

14. Zur Imprägnierung der Wicklung des Generators sind besondere Tränklacke zu verwenden.

15. Der Gleichstrom hat den Vorzug, dass seine Energie in Akkumulatoren aufgespeichert werden kann, was bei Wechselstrom nicht zu erreichen ist.

16. Es ist bekannt, dass zur Erzeugung von 1 kg hochgespannten Dampfes nicht wesentlich mehr Kohlen aufzuwenden sind als für den niedriggespannten.

17. Bei Elektroenergieerzeugung sind so hohe Wirkungsgrade wie nur möglich zu erreichen.

Конструкция sich lassen + Infinitiv

1. Die Arbeit lässt sich aus der Leistung berechnen, wenn man die Leistung mit der Zeit multipliziert.

2. Ein wesentlicher Vorteil der Elektroenergie besteht darin, dass sie sich leicht in andere Energieformen umwandeln lässt.

3. Der Wirkungsgrad lässt sich noch weiter (erhöhen) verbessern, wenn man die Luft höher verdichtet oder die Eintrittstemperaturen in der Turbine erhöht.

4. Die elektrische Energie lässt sich leicht in Wärmeenergie verwandeln.

5. In erster Linie lässt sich diese Verbesserung durch die Steigerung von Druck und Temperatur erreichen.

6. Es ist bekannt, dass sich die elektrische Energie auf große Entfernungen übertragen lässt.

7. Es lassen sich zwei Arten von elektrischen Ladungen unterscheiden: die positive und negative Ladung.

8. In den einfachen Düsen lässt sich der Dampf nur bis zum kritischen Druck verarbeiten.

9. Auf Grund der Erfahrungswerte lässt sich die Größe von Kondensatorflächen ermitteln.

10. Lässt sich die Last nicht auf Null bringen, so ist die Steuerung nicht in Ordnung.

11. Die Elektroenergie lässt sich nicht in größeren Mengen speichern und muss immer in demselben Augenblick erzeugt werden, da sie beim Verbraucher benötigt wird.

12. Der wichtige Vorteil des Wechselstromes ist: Fernleitung und Verteilung elektrischer Energie lassen sich mit seiner Hilfe besonders wirtschaftlich durchführen.

Распространенное определение

1. Die in den Kraftwerken von den Generatoren erzeugte Elektroenergie besitzt eine verhältnismäßig hohe Stromstärke, aber eine nur geringe Spannung von 6000 oder 10000 V.

2. Die in den letzten Jahrzehnten besonders stark angewachsene Ausbeutung der Brennstoffe lässt die Erschöpfung der Kohlen-, Torf-, Erdöl- und Erdgasvorräte in absehbarer Zeit erwarten.

3. Der vom Wasser ausgefüllte Teil des Kessels heißt der Wasserraum, der darüberliegende, vom Dampf ausgefüllte Dampfraum.

4. Die Wahl von Kraftwerken ist von der Eigenart der zur Verfügung stehenden Energie abhängig.

5. Die von den Maschinen des Kraftwerkes gelieferte Wechselstromenergie wird auf einen beliebigen Wert hinauftransformiert und die hochgespannte Energie in dünnen Leitungen über große Entfernungen geschickt.

6. Die sich beim Erhitzen des harten Wassers an den Kesselwänden abscheidenden Kalzium- und Magnesiumverbindungen behindern den Wärmeaustausch an den Heizflächen.

7. Beim Eintritt in den Kondensator wird der Dampf zunächst durch einen in den Kondensatorkessel eingebauten Dampfentöler entölt.

8. Der mit großer Geschwindigkeit aus der Düse austretende Dampfstrahl wird in den Schaufelkanälen umgelenkt und die Geschwindigkeit abgebaut.

9. Die Stromstärke ist die in die Zeiteinheit durch einen Leiterquerschnitt fließende Elektrizitätsmenge.

10. Man verwendet nutzbringend den aus enger Öffnung mit großer Geschwindigkeit entweichenden Dampf.

11. Der Dampf wird an der Stelle entnommen, an welcher der für die Fabrikation erforderliche Druck herrscht.

12. Die Turbine läuft mit der geforderten Leistung und Dampfmenge entsprechenden günstigsten Drehzahl.

13. Die von Menschen geschaffenen Maschinen nutzen die in der Natur vorkommenden Kräfte aus und wandeln sie für bestimmte Zwecke um.

14. Die in der Kohle enthaltene chemische Energie verwandelt sich beim Verbrennungsprozess in Wärme.

15. Dieses zur Messung der Spannung dienende Gerät bezeichnet man als Spannungsmesser.

Определение, выраженное zu + Partizip I

1. Die in einer modernen Kesselanlage zu regelnden Größen sind Brennstoff, Wasser und Luft, wobei Brennstoff und Luft voneinander abhängige Größen bilden.

2. Der den Fernleitungen zu zuführende Strom wird auf hohe Spannung und kleine Stromstärke gebracht.

3. Die zu speisenden Verbrauchsapparate, z. B. Glühlampen sind zwischen den Leitungen parallel geschaltet.

4. Da die zu deckende Spitzenbelastung schnell ansteigt und nur wenige Stunden andauert, sind die Wasserkraftwerke besonders gut zur Deckung dieser Spitzenlasten geeignet.

5. Der Anteil des abzusaugenden Dampf-Luft-Gemisches beträgt bei kleinen Anlagen über 2% und fällt bei großen Anlagen bis unten 1%.

6. Die an der Rohrwerkstoff zu stellenden Anforderungen richten sich nach Betriebsbedingungen und den Besonderheiten der Weiterverarbeitung.

7. Wärme wird um so wirkungsvoller und schneller übertragen, je größer die Berührungsfläche zwischen der Wärmequelle (dem Feuerraum) und dem zu erwärmenden Stoff ist.

8. Man unterscheidet Misch- oder Einspritzkondensation, bei denen der niederschlagende Dampf unmittelbar mit dem Kühlwasser gemischt und von letzterem aufgenommen wird, und Oberflächenkondensation, bei der niederschlagender Dampf bzw. Kondensat und Kühlwasser durch Rohrwandungen getrennt sind.

Обособленный причастный оборот

1. Einen Vorwiderstand in den Stromkreise eingeschaltet, beobachteten wir die Abnahme der Stromstärke.

2. Die Ergebnisse der Prüfung der neuen Maschine analysierend, kann man einige Nachteile feststellen.

3. Eine Kombination, bestehend aus Kessel, Turbine und Generator, bezeichnet man als Wärmekraft.

4. Zerkleinert, gesiebt, getrocknet, zu Pulver gemahlen, gekühlt und wieder erwärmt, beendet die Rohkohle ihren Weg durch Brikettfabrik.

5. Aus der Erkenntnis ausgehend, dass zwischen den Atomgewichten und den chemischen Eigenschaften der Elemente eine enge Beziehung besteht, stellte der berühmte russische Chemiker Mendelejew sein Periodisches System der Elemente auf.

6. Am Umfang der Radscheiben oder Trommeln sitzend sind die Schaufeln großen Fliehkräften ausgesetzt.

7. Von dem Gesichtspunkt der Erschöpfung der Erdgasvorräte ausgehend, kommt der Verwertung Windkraft größte Bedeutung zu.

8. Der Energiestrom, von der Erzeugungsstelle bis zu den Verbrauchsstellen fließend, muss mehrmals seine Form ändern.

9. Die Wärmemenge, durch einen Strom erzeugt, ist dem Quadrat des Stromes proportional.

10. Die verwendungsfähigen Brennstoffe sind zwar teurer als Kohle, aber mit Luft gemischt, verbrennen sie vollkommener als Kohle.

11. Der Dampf strömt von Stufe, und in jeder Stufe leistend, dehnt er sich auf den Kondensationsdruck aus.

12. Auf der Welle der Turbine sitzend, benötigt der Kompressor für seinen Antrieb etwa 70 bis 75% der von der Turbine erzeugten Leistung.

13. Von Kleinturbinen abgesehen, haben Dampfturbinen Druck-Umlaufschmierung.

14. Die Entwicklung im Turbinenbau und Kesselbau, gekennzeichnet durch Steigerung des Dampfdruckes und vor allem durch Erhöhung der Dampfeintrittstemperaturen, hat dazu geführt, dass die Stahlwerkstoffe mit Legierungselementen angewendet werden.

Конструкция sei + Partizip II и Präsens Konjunktiv для выражения долженствования

1. Man vermeide es unter allen Umständen, unter Spannung stehende Apparate und Leitungen zu berühren.

2. Es sei bemerkt, dass die Bedienung der modernen Kesselanlagen durch zahlreiche Mess- und Prüfgeräte verbessert und erleichtert wird.

3. Man schalte die Reservemaschine nur dann aus, wenn die Belastung sinkt.

4. Es sei betont, dass der Versuch noch einige Male zu wiederholen ist.

5. Als besondere gute elektrische Leiter seien in erster Linie Silber, Kupfer, Aluminium erwähnt.

6. Es sei darauf hingewiesen, dass es keine Substanzen gibt, die vollständig ideale Isolatoren wären.

7. Die Anfangstemperatur des Gases vor der Turbine sei 750, der Druck 4,6 ata und der Gegendruck 1,033 ata. Man berechne das adiabatische Wärmegefälle.

8. Da der Kohlenstaub zur Selbstentzündung neigt, sind bei seiner Verbrennung folgende Regeln zu befolgen. Man halte die Anlagen immer sauber. Man wirbele den Staub nie auf. Man überwache die Temperatur des Staubes. Regelmäßig entleere man den Bunker.

Бессоюзные условные придаточные предложения

1. Dient die elektrische Maschine zur Umwandlung elektrischer Leistung in mechanische, so wird sie Elektromotor genannt.
2. Ist ein Speisewasservorwärmer und eine mechanische Feuerung vorhanden, so kann der Wirkungsgrad bis auf 85% ansteigen.
3. Sollen trotz kleiner Stromstärke hohe Leistungen übertragen werden, so ist hohe Spannung zu benutzen.
4. Hat ein Brennstoff einen großen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, so ist sein Heizwert geringer.
5. Arbeiten mehrere Turbinen parallel, so muss man auf die richtige Lastverteilung achten.
6. Führt man weiter Wärme zu, so beginnt das Wasser zu verdampfen, doch ändert sich die Temperatur nicht mehr, bis das ganze Wasser in Dampf verwandelt ist.
7. Fließt ein Strom durch den menschlichen Körper, so sind Besinnungslosigkeit, Verbrennungen oder gar der Tod die Folge.
8. Wollte man wesentlich größere Gebiete von einem Kraftwerk aus mit Energie versorgen, so musste man vom Gleichstrom zum Wechselstrom übergehen.
9. Kam bisher vorwiegend Porzellan für Isolationskörper in Anwendung, so hat sich neuerdings Glas bei bestimmten Anwendungsmöglichkeiten sehr vorteilhaft bewährt.
10. Schlägt der Blitz ins Wasser ein, spritzt das Wasser empor, schlägt er in einen Baum, wird dieser meist gespalten, auch zeigen sich Brandstellen an ihm. Trifft er auf seinem Wege einen Schornstein, so bricht er Stücke vom Mauerwerk herunter.
11. Wird solcher Entnahmeturbine wenig oder kein Heizdampf entnommen, so nähert sich ihr wärmewirtschaftlicher Wirkungsgrad immer mehr dem einer reinen Kondensationsturbine mit 20...25%.

Konjunktiv и Konditionalis I для выражения нереальности

1. Die Steigerung der Produktion in Industrie wäre ohne den elektrischen Strom nicht denkbar.
2. Das zur Kühlung aus Teichen entnommene Wasser würde nach kurzer Betriebszeit wegen der ungenügenden Kühlwirkung zu heiß werden.

3. Falls sich die Schaufeln mit der Dampfgeschwindigkeit drehen würden, so könnte der Dampf keine Arbeit leisten, denn er würde dann auf die Schaufeln keine Kraft ausüben.

4. Der mit großer Geschwindigkeit in einer Sekunde auf die Laufschaufeln auftreffende Dampf wäre in der Lage eine theoretische Leistung zu erzeugen.

5. Ohne das Kupfer, das als Leitmaterial eine große Rolle spielt, wäre der hervorragende Aufschwung der Elektrotechnik kaum denkbar gewesen.

6. Es wäre unmöglich, im Rahmen dieses Artikels alle Arbeitsgebiete des Instituts zu verzeichnen.

7. Die Dampfturbine hat ein zu großes Gewicht, als dass sie in Flugzeugen Verwendung finden könnte.

8. Könnten wir die Energie, die die Sonne in einer einzigen Sekunde abstrahlt, auf der Erde aufspeichern, dann wäre der gesamte Elektroenergiebedarf für Millionen Jahre decken.

Общее повторение, сводное упражнение

1. Um die Wirtschaftlichkeit von Atomkraftwerken beurteilen zu können, hat man zu berücksichtigen, dass sich die Verfahren zur Nutzbarmachung der Atomenergie noch im Stadium der Erprobung befinden.

2. Pumpspeicherwerke sind Kraftwerke, in denen nachts Wasser in Speicher gepumpt wird, damit am Tage die notwendige Spitzenenergie erzeugt werden kann.

3. Sollen trotz kleiner Stromstärke hohe Leistungen übertragen werden, so ist eine hohe Spannung zu benutzen.

4. Obwohl das Prinzip der Wasserturbine sehr einfach ist, hatte sie eine lange Entwicklung durchzumachen, um ihre heutige Vollkommenheit zu erreichen.

5. Als Beispiel des Einsatzes der Energie seien auf dem chemischen Gebiet die Erzeugung von Karbid, synthetischen Gummi genannt.

6. Schon diese kurz angedeutete Problematik verdeutlicht das große Arbeitsprogramm, das vom Institut zu bewältigen ist.

7. Das Wasser bietet sich als geradezu ideales Speichermittel dar, da es sich mittels Pumpen leicht befördern lässt.

8. Deshalb suchte man nach Möglichkeiten, den Strom mit einer hohen Spannung über die Leitung zu schicken, um ihn dann für den Verbraucher wieder auf einen relativ ungefährlichen Wert herabzusetzen.

9. Die rasch zunehmende und immer weiter zu entwickelnde Gütererzeugung, die eine weitgehende Mechanisierung der Arbeitsvorgänge mit sich brachte, die damit verbundene Ausdehnung des Transportwesens, hatten eine sprunghafte Steigerung der Energiebedürfnisse zur Folge.

10. Betrachtet man ferner die Verwendung der elektrischen Energie für den Bahntransport und für die Erhöhung des Lebensstandards der Bevölkerung, dann erscheint sie als die am vielseitigsten nutzbare der heute bekannten Energiearten.

11. Trotz der geringen Energiedichte der auf der Erde zur Verfügung stehenden Sonnenstrahlen ist man ständig bemüht, diese nutzbar zu verwenden.

12. Als Beispiel eines Gezeitenkraftwerkprojektes sei das in Frankreich zu errichtende Kraftwerk genannt.

13. Man versucht in den südlichen Gegenden Russlands eine Großerzeugung von Dampf, um Turbinen und Generatoren zur Stromerzeugung antreiben zu können.

14. Neben den Entnahme-Kondensationsturbinen gibt es auch noch solche, die als Gegendruckturbinen arbeiten und auch eine Dampfantnahme von höherer Spannung als der des Enddruckes gestatten.

15. Da eine direkte Kupplung der Antriebmaschine mit dem Generator die bei der Verwendung eines Getriebes auftretenden Leistungsverluste ausschließt, ist man bestrebt, möglichst die direkte Kupplung zu verwenden.

16. Die in der Landwirtschaft verwendeten Windkraftwerke müssen einfach in Betrieb sein und sich an jeder Stelle in einer Kollektivwirtschaft mühelos einbauen lassen.

17. In Russland gibt es Küsten, an denen rentable Gezeitenkraftwerke errichtet werden könnten.

18. In der Stadt Taschkent, wo die Sonne über 300 im Jahr vom wolkenlosen Himmel herabscheint, und in Samarkand sind helio-technische Laboratorien eingerichtet worden, in denen verschiedene

Versuchsreihen durchgeführt werden, die bereits beträchtliche Erfolge gebracht haben.

19. Wird aber am Entnahmestutzen die gesamte in die Turbine eingeströmte Dampfmenge abgezapft, so arbeitet der Hochdruckteil als Gegendruckturbine und der Niederdruckteil läuft im Vakuum leer mit.

20. Je nach der Größe des bis zum geforderten Gegendruck umzusetzenden Wärmegefälles hat man Turbinen mit einem zwei- bis dreistufigen Curtis-Rad oder dieses und nachgeschaltete Gleichdruck- bzw. Überdruckstufen.

21. Könnten wir z. B. die Atome eines Stück Eisens bei Zimmertemperatur betrachten, dann würden wir sie ruhig und geordnet an ihrem Platz im Kristallgitter finden.

22. Die Axialschaufelkränze werden bei solchen Kondensationsturbinen angebracht, die bei großem Dampfdurchsatz ein sehr großes Dampfvolumen zu verarbeiten haben, wodurch die axiale Länge der äußeren Radialschaufelkränze sehr groß gemacht werden müsste, um den erforderlichen Auslassquerschnitt zu erhalten.

23. Weiterhin geraten die Schaufeln durch das dauernde, im gleichen Rhythmus sich wiederholende Aufstoßen ist aus den Leitschaufeln strömenden Dampfes in Schwingungen, gegen die sie besonders hohe Festigkeit aufweisen müssen.

24. Setzt man den Heizwert der für die Erzeugung vorwiegend in Frage kommenden Rohbraunkohle zu 2200 kcal/kg ein, so würde das einer einzusparenden Kohlenmenge von 2270000 t entsprechen.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1

Вариант 1

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

Wärmeübertragung

1. Unter dem Begriff Wärmeübertragung ist die Gesamtheit jener Erscheinungen zu verstehen, die in der Überführung einer Wärmemenge von einem Ort nach einem anderen bestehen. Diese Wärmeübertragung kann auf drei verschiedene Arten erfolgen: durch Leitung, Konvektion und Strahlung; sie sind durch das Vorhandensein von Temperaturunterschieden bedingt.

2. Die Wärmeübertragung durch Leitung ist an Stoff gebunden, und ein Wärmeaustausch tritt nur zwischen den unmittelbar angrenzenden Teilchen in ein und demselben oder verschiedenen Körpern auf. Diese Art der Wärmeübertragung kann man sich so vorstellen, dass die Wärme von Teilchen zu Teilchen wandert.

3. Die Wärmeübertragung durch Konvektion tritt in Erscheinung, wenn stoffliche Teilchen eines Körpers ihre Stellung im Raum verändern und dabei ihren Wärmeinhalt mit sich forttragen. Dieser Vorgang tritt in strömenden Gasen und Flüssigkeiten auf und erfolgt an festen Begrenzungswänden. Bei allen Vorgängen der Wärmeübertragung durch Konvektion muss nach den Ursachen der Strömung eines Mediums unterschieden werden: Entsteht die Strömung lediglich durch örtliche Temperaturungleichheiten innerhalb einer Gas- und Flüssigkeitsmasse und damit verbundene Auftriebserscheinung, so bezeichnet man die dabei auftretende Wärmeübertragung als freie Konvektion. Dagegen bezeichnet man die Strömung durch die Einwirkung von Pumpen als erzwungene Konvektion.

Примечания: in ein und demselben – в одном и том же;
in Erscheinung treten – проявляться;
die Auftriebserscheinung – вертикальное
перемещение масс.

Контрольная работа № 1

Вариант 2

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

Verbrennung

1. Verbrennung ist eine schnell ablaufende Verbindung der Brennstoffbestandteile Kohlenstoff, Wasserstoff und Schwefel mit Sauerstoff bei gleichzeitigem Freiwerden der im Brennstoff enthaltenen latenten Wärme. Die Verbrennung ist infolge der verschiedenartigen Zusammensetzung der Brennstoffe ein sehr verwickelter Vorgang. Allgemein kann man jedoch zwei Vorgänge beim Verbrennungsablauf unterscheiden: einmal den physikalischen Vorgang der Heranführung des Sauerstoffes und zum anderen den chemischen Vorgang der eigentlichen Verbrennung. In technischen Feuerungen wird der benötigte Sauerstoff der Umgebungsluft entnommen, die dem Brennstoff bzw. dem Brennraum zugeführt wird.

Die weiterhin zum Einleiten und Aufrechterhaltung einer Verbrennung notwendigen Faktoren unterteilen sich in vier Phasen: a) Verdampfung des Ballastwassers, b) Entgasung der flüchtigen Bestandteile, c) Zündung und Verbrennung der flüchtigen Bestandteile, d) Vergasung und Verbrennung der festen Rückstände.

2. Zur Einleitung der beiden ersten Abschnitte ist Wärmezufuhr notwendig: Verbrennungs- und Strahlungswärme, Luftvorwärmung und andere Hilfsmittel. Erst während des Ablaufs der dritten und vierten Phasen, nachdem der Brennstoff auf seine Zündtemperatur erwärmt worden ist, findet die Freimachung der im Brennstoff vorhandenen Wärme statt.

Bei gasförmigen Brennstoffen liegen die Verhältnisse einfacher, da beide Reaktionsteilnehmer in gleicher Aggregatform vorliegen und unmittelbar reagieren können.

Примечания: das Freiwerden – освобождение;
der Luft entnehmen – брать из воздуха.

Контрольная работа № 1

Вариант 3

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

Das Kraftwerk

1. Das erste Kraftwerk der Welt war die von Edison 1882 in New-York gebaute Elektrizitätszentrale. Sie verkaufte an 59 New-Yorker Kunden Strom für 300 Lampen. Bald entstanden auch in anderen Großstädten Zentralen, die eine Straße oder einen Häuserblock mit Strom versorgten. Die Reichweite dieser Kraftwerke erstreckte sich jedoch nur auf wenige hundert Meter. Man hatte noch nicht gelernt, Elektroenergie auf größere Entfernungen zu übertragen. Sobald das Problem der Energieübertragung gelöst war, entstanden statt kleiner unrentabler Blockstationen größere Werke.

2. Die ersten Elektrizitätswerke waren bis auf wenige Ausnahmen Wärmekraftwerke, in denen die zum Antrieb der Generatoren benötigte mechanische Energie aus natürlichen Brennstoffen gewonnen wurde. Bis heute hat sich daran im wesentlichen nicht viel geändert. Die meisten Wärmekraftwerke verbrennen Kohle.

3. Für die Anlage von Braunkohlekraftwerken hat es die wichtigsten Folgen. Der Heizwert der von Kraftwerken verfeuerten Kohle ist verhältnismäßig niedrig. Es läßt sich daraus eine weit geringere Wärmemenge gewinnen als aus der gleichen Menge Steinkohle oder Erdöl. Der Braunkohlebedarf eines Großkraftwerkes ist daher enorm. Da sich Strom billiger als Braunkohle transportieren läßt, liegen Großkraftwerke und Kohlevorkommen stets nahe beieinander.

Примечания: die Blockstation – станция, обслуживающая квартал;
bis auf wenige Ausnahmen – за некоторыми
исключениями.

Контрольная работа № 1

Вариант 4

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

Entwicklungstendenzen im Großkesselbau

1. Ein Blick auf die internationale Entwicklung der Dampfkesseltechnik zeigt, dass auch in Deutschland in absehbarer Zeit mit Kesseleinheiten von 2000 bis 3000 t/h Dampfleistung gerechnet werden kann. Die Entscheidung über die Größe der Blockeinheiten wird nur von wirtschaftlichen Gesichtspunkten bestimmt werden, weil grundsätzliche technische Schwierigkeiten beim Bau und Betrieb nicht mehr zu erwarten sind. Die Verfeuerung von Heizöl und Gas hat die Automatisierung der Dampfkessel-Feuerungen schnell vorangetrieben. Es ist nur eine Frage der Zeit, dass auch für den vollautomatischen Betrieb von Kohlenstaubfeuerungen geeignete Regel-, Steuer- und Überwachungsgeräte zur Verfügung stehen. Die Leistungsregelung aller Großkesselanlagen erfolgt schon heute vollautomatisch, da die Dampfleistung dem jeweiligen Bedarf der Turbine unter optimalen Bedingungen angepasst werden muss.

2. In der Dampfkesseltechnik sind zwei Entwicklungstendenzen festzustellen:

- a) der Bau immer größerer Kesseleinheiten;
- b) der Übergang zum vollautomatischen Dampfkesselbetrieb.

Diese Entwicklung setzt neue Maßstäbe für die Konstruktion, den Bau, den Betrieb und die Überwachung von Großkesselanlagen.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

Feste Brennstoffe

1. Zu den festen Brennstoffen gehören in erster Linie die Kohlen, deren organische Bestandteile Überreste der Pflanzensubstanzen sind. Einer der hochwertigsten Brennstoffe ist die Steinkohle. Je nach dem Entstehungsalter, der Tiefenlage und den pflanzlichen Urstoffen ist ihre Beschaffenheit verschieden. Je älter die Kohle ist, um so höher ist der Gehalt an reinem Kohlenstoff, gleichzeitig nimmt der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und Wasser ab. Die älteste Kohle ist Anthrazit. Die alten Kohlen verbrennen mit kurzer Flamme und mit schwarzer Rauchbildung. Die jüngeren Kohlen ergeben längere Flammen und stärkere Rauchbildung.

2. Von großer Bedeutung ist die Körnung der Kohle, von der sowohl die Wärmeentwicklung als auch die Brenngeschwindigkeit auf dem Rost abhängig sind. Die gleichmäßige Stückgröße ist für die Verbrennung günstig und ermöglicht es, hohe Rostleistungen zu erzielen. Hier sind Kohlensorten von 60-80 mm Stückgröße vorteilhaft, da die Oberfläche im Verhältnis zum Gewicht groß ist.

3. Braunkohle ist nach der Steinkohle der wichtigste feste Brennstoff und wird meist im Tagebau gewonnen. Braunkohle enthält im Gegensatz zur Steinkohle viel Wasser, weshalb ein Trocknen vor der eigentlichen Verbrennung notwendig ist. Braunkohlen haben einen geringeren Heizwert, die Zündtemperaturen liegen tiefer als bei Steinkohlen.

Примечания: die Wärmeentwicklung – выделение тепла;
im Tagebau – открытым способом.

Контрольная работа № 2

Вариант 2

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

Zweck der Kondensationsanlagen

1. Wenn der Abdampf von Dampfturbinen in die freie Atmosphäre ausgestoßen wird, so muss er sowohl den Druck der atmosphärischen Luft von 1 atü, als auch die Widerstände von den Auspuffleitung ein Gefäß angeschlossen, in dem der Abdampf durch kaltes Wasser verflüssigt, verdichtet oder kondensiert wird, so entsteht in diesem Gefäß, dem Kondensator, eine Luftverdünnung (Vakuum), deren Größe die Höhe der Abdampfspannung, also des Gegendrucks der Maschine, bestimmt. Solche Kondensationsanlagen bieten die Möglichkeit, den zu Wasser gewordenen Dampf, das Kondensat, als bestes Speisewasser für die Kesselanlage wiederzugewinnen. Es ist härte- und ölfrei.

2. Man unterscheidet den Oberflächenkondensator und Einspritzkondensator. Der Oberflächenkondensator besteht aus einem zylindrischen Kessel, durch den zahlreiche Längsröhren aus Kupfer oder Messing gezogen sind. In diesen Röhren fließt Kühlwasser, das die Verdampfungswärme des eingeleiteten Abdampfes aufnimmt, wodurch dieser zu Wasser kondensiert. Das erwärmte Kühlwasser kühlt sich beim Herabrieseln im Kühlturm wieder ab.

3. Beim Einspritzkondensator für Kolbendampfmaschinen wird der Abdampf durch eingespritztes Wasser niedergeschlagen. In dem niedergeschlagenen Dampf erhält man ein sehr reines und bereits angewärmtes Wasser (Kondenswasser), das dem Dampfkessel über den Speisewasservorwärmer (Economiser) wieder zurückgeführt wird. Bei Dampfturbinen verwendet man die Oberflächenkondensation.

Контрольная работа № 2

Вариант 3

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

Dampfkraftwerk

1. Dampfkraftwerk entzieht die zum Antrieb der Generation erforderliche mechanische Energie der Kohle, dem Erdöl und anderen Trägern der chemischen Energie. Braunkohlenwerke befinden sich meist in unmittelbarer Nähe von Gruben. Die Kohle wird in Dampfkesseln verbrannt, und zwar entweder in Stücken bestimmter Größe oder als Kohlenstaub. Die Feuergase umspülen die Röhren der Kesselanlage, geben ihre Restwärme in Wasser- und Luftvorwärmern ab und entweichen durch Schornsteine. Temperatur und Zusammensetzung der Rauchgase werden ständig überprüft, ebenso Dampfdruck und Dampftemperatur. Je höher beide liegen, um so höher kann der Wirkungsgrad sein. Man bevorzugt Dampfkessel mit Höchstdrücken bis zu 125 at und 500°C. Aus dem Kesselhaus tritt der Dampf in die Dampfturbinen im Maschinenhaus ein. In dem mit der Turbine gekuppelten Generator wird der Strom erzeugt, meist als Drehstrom mit 6000 oder 10000 V und 50 Perioden oder als Einphasenwechselstrom. Der Strom wird zum Schaltheus geleitet, in dem sich die Hauptschaltanlagen, Verteilungstafeln, Messinstrumente usw. befinden. Von hier aus wird die Netzversorgung, die Kupplung mit anderen Werken usw. geregelt.

2. Heizkraftwerke sind Dampfkraftwerke, in denen die erzeugte Dampfmenge zuerst zur Stromerzeugung ausgenutzt und dann der Abdampf für Heizungszwecke verwendet wird, z. B. in einer Fernheizung. Dadurch ist die Stromerzeugung sehr billig.

Контрольная работа № 2

Вариант 4

Переведите на русский язык письменно следующий текст:

1. 1867 erfand Werner von Siemens die Dynamomaschine. Derartige Maschinen, auch Generatoren genannt, müssen durch mechanische Energie, z. B. eine Dampfmaschine, in drehende Bewegung gesetzt werden, wodurch sie elektrischen Strom erzeugen. Günstiger für den Antrieb erwies sich allerdings die 1884 erfundene Dampfturbine, eine Art Schaufelrad, das durch den im Kessel erzeugten Dampf angetrieben wird. Der Dampf wird hier durch Düsen oder Leitschaufeln in einen Dampfstrahl verwandelt, dessen Bewegungsenergie den Läufer dreht. Die Turbine führt sofort die erforderliche Drehbewegung aus und erübrigt die Umwandlung von hin- und hergehender in drehende Bewegung, wie sie bei der Kolbendampfmaschine notwendig ist. Eine solche Kombination, bestehend aus Kessel, Turbine und Generator, bezeichnet man als Wärmekraftwerk. Selbstverständlich kann der Antrieb des Generators auch durch eine Wasserturbine erfolgen. Man spricht von einem Wasserkraftwerk.

Derartiges Kraftwerk wird man zweckmäßigerweise dort anlegen, wo der Energieträger vorhanden ist.

2. Wir wissen, dass der in den Kraftwerken erzeugte Strom die Glühlampen erstrahlen lässt, die Rundfunk- oder Fernsehgeräte und viele andere Stromverbraucher in unserer Wohnung betreibt. Aber auch Maschinen der Landwirtschaft, in den Fabriken, auf dem Bau und viele Verkehrsmittel werden heute häufig elektrisch angetrieben. Die Energie des elektrischen Stromes lässt sich bei Bedarf wieder in Wärme bzw. mechanische Energie zurückverwandeln.

Содержание

Урок 1	3
Урок 2	5
Урок 3	8
Урок 4.....	10
Урок 5	13
Тексты для самостоятельного чтения и перевода.....	19
Тексты для домашнего чтения.....	23
Грамматические упражнения с использованием лексики по специальности	35
Контрольные работы	49

Учебное издание

Островская Светлана Павловна
Мартемьянова Зоя Ильинична
Соколова Маргарита Константиновна

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

ENERGIEWIRTSCHAFT

Часть I

Учебно-методическое пособие

Корректор В.А. Басова

Техн. редактор Л.Я. Титова

Темплан 2015 г., поз.121

Подп. к печати 18.12.15. Формат 60х84/16. Бумага тип. №1.
Печать офсетная. Объем 3,5 печ. л., 3,5 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.
Изд. № 121. Цена «С». Заказ

Ризограф Санкт-Петербургского государственного технологического
университета растительных полимеров, 198095, Санкт-Петербург, ул.
Ивана Черных, 4.