

С.П. Островская, М.К.Соколова

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Учебно-методическое пособие

**Санкт-Петербург
2016**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

С.П. Островская, М.К. Соколова

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Учебно-методическое пособие

**Санкт-Петербург
2016**

УДК 803.0(075)
ББК 81.2 нем.
Н 501

Островская С.П., Соколова М.К. Немецкий язык:
учебно-методическое пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.,
2016. – 65 с.

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для аудиторной работы со студентами бакалавриата и магистратуры всех форм обучения по направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" 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. Тексты повышенной сложности можно использовать для самостоятельной работы студентов в качестве домашнего чтения.

Пособие состоит из двух частей. Первая часть представляет собой семь уроков, включающих тексты для аудиторной работы, лексический минимум и грамматические упражнения. Во второй части даны тексты для внеаудиторной работы, некоторые из которых можно использовать для контрольных работ.

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

Рекомендовано к печати Редакционно-издательским советом в
качестве учебно-методического пособия Высшей школы технологии и
энергетики СПбГУПТД.

© Высшая школа технологии и энергетики
СПбГУПТД, 2016

© Островская С.П.,
Соколова М.К., 2016

ЧАСТЬ I

УРОК 1

Повторение глагольных времен в Aktiv, Passiv и их функции в предложении.

Образование Partizip I, Partizip II.

Степени сравнения прилагательных и наречий.

Aus der Geschichte des Papiers

1. Der älteste und bekannte Schriftträger ist das aus Tierhäuten hergestellte Pergament. Das Pergament ist nach der Stadt Pergamun (jetzt Pergamon) in Kleinasien genannt. Ein anderer Beschreibstoff des Altertums ist „Papyrus“, den die Ägypter aus dem Stengel der an den Ufern des Nils wachsenden Papyrusstaude herstellten. Von diesem Beschreibstoff leitet unser heutiges Papier seinen Namen ab, obwohl es absolut nichts damit zu tun hat.

2. Papier in unserem Sinne wurde erstmals im Jahre 105 u.Z. also vor annähernd 2000 Jahren, in China hergestellt. Als Erfinder gilt Tsai-Lun, ein keiserlicher Hofbeamter und späterer Minister mehrerer Kaiser Chinas. Die Chinesen verwendeten als Rohstoff Maulbeerbast, Bambusfasern, Chinagras, alte Fischernetze und getragene Kleider. Diese Rohstoffe wurden in einem Trog unter Zusatz von Wasser zerstampft und aus dem so entstandenen Faserbrei durch Schöpfen mit einer Form Papierblätter gebildet. Diese von Tsai-Lun erfundene Papierherstellung, das Aufschließen von Fasern durch Zerstampfen oder Mahlen und die Faserverfilzung durch einen Schöpf- oder Entwässerungsvorgang auf einem Sieb oder siebähnlichem Gewerbe, ist bis zu heutigen Tage gleichgeblieben.

Diese Papiere zeichneten sich schon seit ihrer Erfindung durch einen feinen Seidenglanz, durch Weichheit und erstaunliche Festigkeit aus. Dadurch war ihre vielseitige Verwendung möglich.

3. Die Chinesen hüteten ihr kostbares Geheimnis jahrhundertlang. Erst im Jahre 610 kam die erste Kunde vom Papiermachen über Korea nach Japan. Das Geheimnis des Papiermachens endete 751. Im Jahre 751 finden wir das Papier in Samarkand, 794 in Bagdad, zu

Anfang des 10. Jahrhunderts in Ägypten und Syrien, später in Nordafrika, zu Beginn des 12. Jahrhunderts in Spanien, dann in Italien, im Jahre 1390 in Deutschland usw.

4. Nach der Erfindung der Buchdruckerkunst (1440) nahm die Papierherstellung raschen Aufschwung. Bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden nur handgeschöpfte Papiere hergestellt. Alte abgenutzte Gewerbe, also Lumpen oder Hadern, waren die einzigen Papierrohstoffe.

Im Jahre 1844 versuchte der Webermeister aus Sachsen Friedrich Gottlob Keller das abgeschliffene Holz für Papierherstellung zu verwenden. Damit war der Holzschliff erfunden und ein neuer Rohstoff entdeckt, der in großen Mengen zur Verfügung stand.

Слова и выражения для запоминания

1)das Papier, 2)die Haut, 3)der Stoff, 4)der Beschreibstoff, 5)der Rohstoff, 6)der Stengel, 7)ableiten, 8)herstellen, 9)verwenden, 10)der Bast, 11)die Faser, 12)das Gras, 13)der Zusatz, 14)erfinden, 15)das Blatt, 16)die Verfilzung, 17)das Aufschließen, 18)der Vorgang, 19)die Entwässerung, 20)zerstampfen, 21)mahlen, 22)die Verfilzung, 23)schöpfen, 24)das Sieb, 25)das Gewerbe, 26)die Seide, 27)die Weichheit, 28)die Festigkeit, 29)das Papiermachen, 30)die Buchdruckerkunst, 31)die Lumpen (Pl.), die Hadern (Pl.), 32)versuchen, 33)das Holz, 34)der Holzschliff.

1)бумага, 2)кожа, 3)масса, 4)материя для письма, 5)сырье, 6)стебель, 7)выводить из..., происходить, 8)изготавливать, 9)применять, 10)луб, 11)волокно, 12)травы, 13)добавка, 14)изобретать, 15)лист, 16)свойлачивание, 17)варка, превращение в волокнистую массу, 18)процесс, 19)обезвоживание, 20)растолочь, измельчать в чане (толчае), 21)молоть, 22)свойлачивание, 23)черпать, 24)сетка, 25)ткань, 26)шелк, 27)мягкость, 28)прочность, 29)изготовитель бумаги, 30)искусство книгопечатания, 31)тряпье, 32)пытаться, 33)древесина, 34)древесная масса.

damit nichts zu tun haben – не иметь к этому никакого отношения
in unserem Sinne – в нашем понимании

zur Verfügung stehen – быть в распоряжении
u.Z. = unserer Zeitrechnung – нашего летоисчисления
gelten als –считаться
Aufschwung nehmen – развиваться

Упражнения

1. Прочтите и переведите текст. Выучите выделенные слова и выражения.
2. Ответьте на следующие вопросы:
 - 1) Was ist der älteste uns bekannte Schriftträger?
 - 2) Wo und woraus wurde Papyrus hergestellt?
 - 3) Wann und wo wurde das erste Papier hergestellt?
 - 4) Wer gilt als Erfinder des Papiers?
 - 5) Was verwendeten die Chinesen als Rohstoff für Papier?
 - 6) Wie wurde dieses Papier hergestellt?
 - 7) Welche Eigenschaften hatten die chinesischen Papiere?
3. Поставьте вопросы к отрывкам 3 и 4 с вопросительным словом и без него.
4. Дайте три основные формы следующих глаголов:
herstellen, ableiten, tun, gelten, verwenden, tragen, bleiben, entstehen, sich auszeichnen, finden, beginnen, nehmen, versuchen, sein, haben, werden.
5. Из следующих предложений выпишите все Partizip I и Partizip II и укажите, в какой функции они здесь употребляются. Вспомните, как эти причастия образуются.
 - 1) Der älteste uns bekannte Schriftträger ist das aus Tierhäuten hergestellte Pergament.
 - 2) Das Pergament ist nach der Stadt Pergamun in Kleinasien genannt.
 - 3) Ein anderer Beschreibstoff des Altertums ist „Papyrus“, den die

Ägipter aus dem Stengel der an den Ufern des Nils wachsenden Papyrusstaude herstellten.

4) Papier in unserem Sinne wurde erstmalig vor annähernd 2000 Jahren in China hergestellt.

5) Die Chinesen verwendeten als Rohstoff auch alte Fischernetze und getragene Kleider.

6. Определите степень сравнения следующих прилагательных и наречий:

der älteste, später, mehr, der größte, besser, am kleinsten, der nächste, höher, tiefer, länger.

7. Переведите на немецкий язык:

1) Бумага была изобретена в Китае в 105 году нашего летоисчисления.

2) Изобретателем бумаги считается Цзюй-Лунь.

3) В качестве сырья китайцы употребляли, кроме древесных волокон и травы, также старые рыбацкие сети и ношеную одежду.

4) Столетиями китайцы сохраняли секрет производства бумаги.

5) После изобретения книгопечатания производство бумаги получило большой размах.

6) В 1844 году была изобретена древесная масса.

7) Изобретателем древесной массы считается Келлер из Саксонии.

УРОК 2

Распространенное определение.

Инфинитивный оборот с *um ... zu + Infinitiv*.

Модальная конструкция *sein ... zu + Infinitiv*.

Многофункциональное слово *als*.

Rohstoffe zur Erzeugung von Papier (Allgemeiner Überblick)

1. Der wichtigste Rohstoff der modernen Papierfabrikation ist das Holz. Um Holz zum Faserrohstoff aufzubereiten, gibt es zwei Wege: entweder mechanisch durch Zerfasern auf Schleifsteinen unter Zusatz von Wasser, wodurch der so genannte Holzschliff entsteht, oder chemisch durch Kochen des zerkleinerten Holzes unter Dampfdruck und Zusatz von Chemikalien, wodurch der reine Holzzellstoff gewonnen wird.

2. Als Holzarten für Faserrohstoff kommen in Betracht für Holzschliff: Fichte (vereinzelt auch Pappel), für Holzzellstoff:

langfaserig: Fichte, Tanne, Kiefer;

kurzfaserig, hart: Buche (sog. Buchenzellstoff);

kurzfaserig, weich: Aspe, Zitterpappel, Weißpappel (sog. Aspen- und Pappelzellstoff).

Als weitere Zellulosekörper sind zu nennen zur Herstellung von Strohzellstoff: Roggen- und Weizenstroh, in geringem Masse auch Gerstenstroh; Espartozellstoff; Das in Spanien und Nordafrika vorkommende Espartogras (sog. Alphazellstoff).

3. Die Gewinnung des Zellstoffes aus den jeweiligen Rohstoffen durchläuft folgende Arbeitsprozesse:

1) Vorbehandlung, Zerkleinerung und Sortierung des Rohmaterials.

2) Aufschluß, Waschen, Sortieren und Bleichen des Zellstoffes.

3) Die mechanische Vorbehandlung des Holzes und anderer Rohstoffe erfolgt durch Hackmaschinen oder ähnliche Zerkleinerungsvorrichtungen. Die auf diese Weise gewonnene Schnitzel werden anschließend von Staub, Ästen usw. befreit.

Abgesehen von den Rohstoffen und ihrer Vorbehandlung ist die Art des Aufschlußprozesses für die Qualität des Zellstoffes bestimmend. Man unterscheidet im Wesentlichen folgende Aufschlußverfahren: das Sulfit- und Salpetersäureverfahren = saurer Aufschluß; das Natron-Sulfatverfahren = alkalischer Aufschluß; das Natron-Chlorverfahren = kombinierter Aufschluß.

4) Bei den verschiedenen Verfahren, welche den chemischen Aufschluß des Holzes, Stroh usw. zu Zellstoff zum Zweck holen, handelt es sich stets um Kochprozesse, denen das Rohmaterial im Kochen unterworfen wird. Die wesentlichen Unterschiede zwischen

dem sauren und alkalischen Aufschluß liegen in der verwendeten Kochflüssigkeit. Während beim Sulfitverfahren die schweflige Säure in Verbindung mit Kalk bzw. Magnesia den eigentlich wirksamen Stoff bildet, findet beim Natron-Sulfatverfahren eine Ätznatronlauge und Natrium-Sulfat (Glaubersalz) Verwendung.

5) Es ist hier besonders zu beachten, dass der Aufschluß des Rohmaterials in möglichst kurzer Zeit bei größter Schonung der Faser vor sich geht.

Слова и выражения для запоминания

1)die Papierfabrikation, 2)die Erzeugung, die Herstellung, 3)zerfasern, 4)der Schleifstein, 5)(kurz) – faserig, 6)aufbereiten, 7)gewinnen, 8).kochen, 9)bleichen, 10)erfolgen, 11)unterwerfen, 12)der Aufschluß, 13)das Verfahren, 14)der Dampf, 15)der Druck, 16)die Fichte, 17)die Tanne, 18)die Kiefer, 19)die Buche, 20)die Aspe, 21)die Pappel, 22)die Vorrichtung, 23)der Zellstoff, 24)die Schnitzel (Pl.), 25)sauer, 26)alkalisch, 27)die Lauge, 28)die Hackmaschine, 29)der Staub, 30)der Ast, 31)das Stroh, 32)die Schonung.

1)производство бумаги, 2)изготовление, 3)разбивать на волокна, 4).дефибрерный камень, 5)(коротко) волокнистый, 6)изготовить для последующей переработки, 7)получать, 8)варить, 9)отбеливать, 10)происходить, 11)подвергать (испытанию), 12)варка, превращение в волокнистую массу, 13)способ, 14)пар, 15)давление, 16)ель, 17)пихта, 18)сосна, 19)бук, 20)осина, 21)тополь, 22)устройство, 23)техническая целлюлоза, 24)щепа, 25)кислотный (кислый), 26)щелочной, 27)щелок, 28)рубильная машина, 29)пыль, 30)сук (ветвь), 31)солома, 32)щадящий режим варки.

in Betracht kommen – принимать во внимание, учитывать
Verwendung finden – применяться
auf diese Weise – таким образом
es handelt sich um – речь идет о ...
vor sich gehen – происходить

Сокращения

bzw. = beziehungsweise – или, иначе, соответственно
evtl. = eventuell – возможно, при случае
sog. = so genannt – так называемый
usw. = und so weiter – и так далее

Упражнения

1. Прочтите и переведите текст. Выучите выделенные слова и выражения.
2. Ответьте на следующие вопросы:
 - 1) Welche Rolle spielt das Holz in der modernen Papierfabrikation?
 - 2) Wie wird der Faserrohstoff aus Holz aufbereitet?
 - 3) Welche Holzarten kommen in Betracht für Holzschliff und für Holzzellstoff?
 - 4) Was gehört noch zu den Zellulosekörpern?
 - 5) Welche Arbeitsprozesse durchläuft die Gewinnung des Zellstoffes?
 - 6) Wodurch erfolgt die mechanische Vorbehandlung des Holzes?
 - 7) Welche Aufschlußverfahren unterscheidet man?
3. Поставьте два вопроса к отрывку 3.
4. Выпишите из отрывков 2, 3 конструкции с распространенным определением, подчеркните артикль и основное (определяемое) существительное. Укажите порядок перевода. Укажите также, чем выражено определение.
5. Переведите на русский язык следующие предложения:
 - 1) Um das Wasser weiter zu entfernen, wird das Papier durch die Gautschpresse geführt.
 - 2) Um die stark verholzte Faser aufzuschließen, ist eine längere Kochzeit erforderlich.
 - 3) Um Holzschliff zu bekommen, muß man die Fichte gebrauchen.

- 4) Um lange Faser zu erhalten, verwendet man Fichte, Tanne und Kiefer.
 - 5) Um Zellstoff zu gewinnen, muß man die Rohstoffe verschiedenen Arbeitsprozessen unterwerfen.
6. Переведите следующие предложения с модальной конструкцией sein ...zu + Infinitiv. Укажите другие способы выражения модальности.
- 1) Es ist zu beachten, dass Pappelholz für Braunschliff wegen der Kürze der Fasern nicht brauchbar ist.
 - 2) Die verholzten Teile unserer Faserpflanzen sind auch als Zellulose Rohstoffquellen zu erwähnen.
 - 3) Es ist besonders zu beachten, dass beim Aufschluß die größte Schonung der Faser sehr wichtig ist.
 - 4) Als wichtiger Rohstoff für die Papierfabrikation ist das Holz zu nennen.
 - 5) Das Stroh ist auch als Rohstoff für Zellstoffgewinnung zu nennen.
7. Переведите на русский язык следующие сочетания:
- der Aspen- und Pappelzellstoff,
das Sulfit- und Salpetersäureverfahren,
das Kiefer- und Fichtenholz,
die Zellstoff- und Papierindustrie,
die Papier- und Pappenfabrik.
8. Из отрывка 3 пункт 4) выпишите сложноподчиненное предложение с придаточным определительным и определите число и падеж относительных местоимений.
9. Следующие предложения переведите на русский язык. Обратите внимание на перевод слова als.
- 1) Mein Bruder arbeitet in der Papierfabrik als Schlosser.
 - 2) Das Stroh kann auch als Papierrohstoff in Betracht kommen.
 - 3) Die Benutzung des Holzes als Papiermaterial hat eine große Bedeutung.

- 4) Die Fasern der Fichte sind länger als die Fasern der Buche.
- 5) Der aus Pappelholz gewonnene Stoff ist weißer als Stoff von Nadelhölzer.
- 6) Als wir im vorigen Jahr im Swetogorsker Zellstoff- und Papierkombinat waren, besuchten wir auch die Kocherei.

10. Переведите следующую семью слов:

die Farbe, die Druckfarbe, der Farbstoff, das Farbpapier, färben, das Färben, die Färbung, die Braunfärbung, der Färber, die Färberei, gefärbt, ungefärbt, farbig, farblos.

11. Переведите следующие предложения, обращая внимание на степени сравнения прилагательных и их функцию в предложении:

- 1) Die Zellstofffaser ist lang, fest und geschmeidig.
- 2) Die Zellstofffaser ist länger, fester und geschmeidiger als die Holzschlifffaser.
- 3) Die längere, festere und geschmeidigere Zellstofffaser ist teurer als die Holzschlifffaser.

12. Вспомните правило перевода инфинитивного оборота um ... zu + Infinitiv. Переведите предложения.

- 1) Um Zellstoff herzustellen, braucht man Holz, Wasser und Energie.
- 2) Um den wertvollen Rohstoff Holz einzusparen, verwendet man Altpapier.
- 3) Ende des 19. Jahrhunderts entstanden verschiedene Bleichverfahren auf Chlorbasis, um die dunkel gefärbten Zellstoffe aufzuhellen.

13. Вспомните правило перевода распространенного определения. Переведите предложения.

- 1) Der Amerikaner Thilghman (Тильгман) gewann im Jahre 1860 einen von Lignin freien Sulfitzellstoff.

- 2) Etwa ein Drittel des in unserem Land erzeugten Zeitungspapier kommt aus Kondopoga.
 - 3) Das Zellstoffwerk Baikalsk ist ein auf die Produktion von Kord- und Viskosezellstoff spezialisierter Betrieb.
 - 4) Das im Jahre 1929 gegründete Kombinat in Kondopoga gehört zu den bedeutendsten Betrieben in Russland.
 - 5) Der mit dem alkalischen Verfahren erzeugte Stoff ist braun.
14. Определите, какие существительные заменены подчеркнутыми указательными местоимениями. Переведите предложения.
- 1) Die Nutzung des Altpapiers kann wirtschaftlicher sein als die der übrigen Faserstoffe.
 - 2) Die Farbe der Zellstofffaser ist reiner als die der Holzschliffaser.
 - 3) Die Methoden der Reinigung des Altpapiers sind von dessen Verschmutzungsgrad abhängig.

УРОК 3

Типы придаточных предложений.

Порядок слов в придаточном предложении.

Распространенное определение с Partizip I.

Суффиксы существительных женского рода.

Субстантивированный инфинитив.

P a p i e r h o l z

1. Die Stämme für Papierholz werden nach dem Fällen im Walde an Ort und Stelle entrindet und in bestimmte Längen, meistens 1 bis 2, seltener 4 m geschnitten. In diesem Zustande kommen die Hölzer auf den Holzlagerplatz der Papierfabrik, wo sie in langen Reihen 3 bis 4 m hoch gestapelt werden.

Zwischen den einzelnen Stapeln laufen Gleise, auf denen das Holz mit Spezialwagen befördert wird.

2. Die Betriebseinrichtungen für die Entladung und Beförderung zum und vom Lagerplatz sind so konstruiert, dass alles in kurzer Zeit und

unter geringstem Kraftaufwand vor sich geht. Da geeignetes Holz für Holzschliff nicht immer geschlagen wird und das Holz vor der Verarbeitung zu Holzschliff gut abgelagert und ausgetrocknet sein muß, decken sich die Papierfabriken jeweils für ein Jahr ein.

3. Das Abschneiden der beschmutzten Stirnseiten des geschälten Schleifholzes und das gleichzeitige Teilen der Prügel auf bestimmte Längen erfolgt auf einer Bandsäge. Die Länge der einzelnen Stücke ist durch Abmessungen der späteren Verarbeitungsmaschinen bedingt, sie entspricht der Breite der Schleifsteine. Unmittelbar vom Sägetisch gelangen die geschnittenen Holzstücke in einer Laufrinne in den Holzsilos der Schleiferei.

Слова и выражения для запоминания

1)der Stamm, 2)die Rinde, 3)entrinden, 4)die Entrindungstrommel, 5)schneiden, 6)der Zustand, 7)befördern, 8)der Holzlagerplatz, 9)ablagern, 10)putzen, 11)die Holzputzerei, 12)das Rundholz, 13)schälen, 14)die Schälmaschine, 15)das Vorschälen, 16)das Messer, 17)der Verlust, 18)der Prügel, 19)die Bandsäge, 20)schleifen, 21)die Schleiferei, 22)unmittelbar, 23)der Silo.

1) ствол, 2)кора, 3)окашивать, 4)окорочный барабан, 5)_резать, 6)состояние, 7)транспортировать, 8)лесобиржа, 9)выдерживать древесину, 10)чистить, 11)древесно-очистной отдел, 12)баланс (балансовая древесина), 13)окашивать, 14)окорочная машина, 15)предварительная окорка, 16)нож, 17)потери, 18)жердь, 19)дисковая пила, 20)дефибрировать, 21)дефибрерный камень, 22)сразу, 23)бункер для щепы.

an Ort und Stelle – на месте

zum und vom Lagerplatz – на биржу и с биржи

von Hand – вручную

Упражнения

1. Прочтите и переведите текст. Выучите выделенные слова и выражения.

2. Ответьте на следующие вопросы:

- 1) Wo werden die Stämme für Papierholz entrindet?
- 2) Wohin werden die Hölzer gebracht?
- 3) Wie wird das Holz befördert?
- 4) Wie muß das Holz für Holzschliff sein?
- 5) Wohin wird das Holz vom Holzlagerplatz befördert?
- 6) Was dient zum Vorschälen?
- 7) Wie erfolgt das Nachschälen?
- 8) Wie hoch ist der Schälverlust bei der Handschälung und beim Schälen mit der Maschine?

3. Поставьте вопросы ко всем членам предложения:

Vom Holzlagerplatz wird das abgelagerte und getrocknete Holz auf besonderen Wagen in die Holzputzerei befördert.

4. Определите род следующих существительных и переведите их.

Holzputzerei	Verwendbarkeit
Verarbeitung	Weichheit
Fabrikation	Festigkeit
Herstellung	Kocherei
Erzeugung	Wirtschaft

5. Укажите, из какой части речи образованы следующие существительные, дайте их перевод.

die Entrindung	die Einrichtung	die Entladung
die Beförderung	die Schälung	die Abmessung

6. Найдите в отрывке 3 субстантивированные инфинитивы и переведите их.

7. Из отрывков 1 и 2 выпишите три сложноподчиненных предложения. Определите тип придаточных предложений, подчеркните подчинительный союз или союзное слово. На каком месте стоит глагол в придаточном предложении?

8. Образуйте от глаголов существительные по образцу:

erzeugen – производить, изготовлять

die Erzeugung, das Erzeugen – производство, изготовление

behandeln, kochen, entrinden, aufschließen

9. Переведите предложения. Назовите номера предложений, в которых сказуемое выражено глаголом в пассив.

1) Das Sulfitverfahren wurde in den Jahren 1863-1867 vom amerikanischen Chemiker B.C. Thilghman (Тильгман) erfunden.

2) Das Sulfatverfahren verdrängte auf Grund seiner Vorteile das Sulfitverfahren.

3) Der erste Zellstoff war der Natronzellstoff, der in den Jahren 1853-1854 fast gleichzeitig von dem Franzosen Mellier (Мелье), dem Engländer Watt und dem Amerikaner Burgess (Бэрджеес) erzeugt wurde.

4) Das Natronverfahren wurde durch die Arbeiten von den Deutschen Dressel (1870) und Dahl (1879) verbessert.

5) Die erste Sulfitzellstofffabrik in Österreich ist 1878-1879 von Dr. Kellner und Baron Ritter gebaut worden.

6) Der Franzose Mellier hat schon im Jahre 1854 Stroh mit Ätznatron (едкий натр) unter Druck zum Zellstoff aufgeschlossen.

7) Der Holzzellstoff wird durch Kochen von Holz gewonnen.

10. Объясните, что отделяет запятая:

а) инфинитивный оборот,

б) придаточное предложение,

в) простое предложение

- 1) Das Ziel der Kochung ist es, die nicht zellulosischen Bestandteilen des Holzes (vor allem Lignin) zu lösen.
- 2) Um Lignin herauszulösen, verwendet man verschiedene Chemikalien.
- 3) Da das Lignin im Wasser unlöslich ist, wird das Holz mit verschiedenen Chemikalien gekocht.
- 4) Bei der Kochung entfernt man Lignin, ohne die Zellulose zu schädigen.
- 5) Ohne das Holz vor der Kochung zu entrinden, kann man guten Zellstoff nicht herstellen.
- 6) Nach dem Sulfatverfahren können alle Holzarten (harzreiche und harzarme) aufgeschlossen werden, deshalb wächst seine Bedeutung.
- 7) Es ist jetzt möglich, auch die Sulfatzellstoffe wirtschaftlich zu bleichen.
- 8) Da der Bedarf an festen Zellstoffen größer wird, steigt das Interesse am Sulfatverfahren.
- 9) Der Holzmangel zwingt in großem Maße, Holzschliff an Stelle von Zellstoff einzusetzen.

11. Подберите немецкие эквиваленты следующим русским словам и выражениям:

- | | |
|---------------|---|
| 1) давление | a) der Dampf
b) die Dicke
c) der Druck |
| 2) варка | a) der Aufschluß
b) der Ausschluß
c) der Ausschuß |
| 3) смола | a) das Herz
b) das Harz
c) die Härte |
| 4) в основном | a) im weiteren
b) im allgemeinen
c) im wesentlichen |

- 5) черный щелок
- a) die Ablauge
b) die Kochlauge
c) die Lauge

12. Найдите русские эквиваленты следующим немецким словам:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1 – verdrängen | 1 – значительный |
| 2 – geeignet | 2 – способ |
| 3 – die Festigkeit | 3 – вытеснять |
| 4 – weitgehend | 4 – обрабатывать |
| 5 – das Verfahren | 5 – богатый смолой |
| 6 – das Alkali | 6 – пригодный |
| 7 – sauer | 7 – щелочь |
| 8 – harzarm | 8 – прочность |
| 9 – harzreich | 9 – кислый |
| 10 – behandeln | 10 – бедный смолой |

УРОК 4

Модальная конструкция haben ... zu + Infinitiv.

Бессоюзные условные придаточные предложения.

Придаточные предложения образа действия с союзом indem.

Приставки и суффиксы с отрицательным значением.

H o l z s c h l i f f

1. Holzschliff wird mechanisch aus dem Holze gewonnen. Der gefällte Baum wird im Walde von seinen Ästen befreit, vorgeschält und vorzugsweise auf dem Wasserwege in Flößen der Schleiferei zugeführt. Die langen Baustämme werden zunächst in ein bis zwei Meter lange Stücke von bis 24 cm Durchmesser geschnitten, größere Breiten gespalten.

2. Diese genügend vorbereiteten Stämme kommen in den Großkraftschleifer und werden darin gegen sich drehende

Natur- oder Kunstsandsteine unter Wasserzusatz von 40 bis 45°C mit hydraulischem Druck gepresst und abgeschliffen. Die Schleifsteine sind 1,4 m im Durchmesser groß und leisten etwa 250 Umdrehungen in der Minute. Der Großkraftschleifer erzeugt bei 1500 PS etwa 700 kg Holzschliff aus 2,5 m Holz in der Stunde. Die wesentlich größere Leistung ergibt das Schleifen im Stetig- oder Magazinschleifer. Er liefert täglich als Tagesarbeit 20 000 bis 50 000 kg lufttrocken gedachten Holzschliff. Der Stetigschleifer arbeitet, wie schon sein Name sagt, ununterbrochen.

3. Kommt Holzschliff als Halbzeug in einer der Schleiferei angeschlossenen Papierfabrik zur Verarbeitung, dann genügt eine Stoffdichte von 5 bis 8%.

Soll aber Holzschliff versandt werden, dann ist zur Ersparung von Transportkosten eine Verdichtung auf 28-30% erforderlich. Das wird auf einer Entwässerungsmaschine erreicht. Der auf der Entwässerungsmaschine entwässerte Holzschliff kann in Pappenform geteilt oder in endloser Bahn aufgehoben werden*. Allerdings besteht bei langem Lagern des feuchten Holzschliffes die Gefahr der Pilzbildung, die die Holzfaser zerstört. Derart befallener Holzschliff wird restlos zerstört und für die Papierherstellung unbrauchbar.

* in endloser Bahn aufgehoben werden – снимать с машины в виде бесконечных рулонов

Слова и выражения для запоминания

1)der Durchmesser, 2)der Vorteil, 3)betragen, 4)spalten, 5)ausführen, 6)der Großkraftschleifer, 7)der Stetigschleifer, 8)der Magazinschleifer, 9)der Zusatz, 10)der Druck, 11)die Umdrehung, 12)behandeln, 13)erheblich, 14)der Stoffbrei, 15)trocken, 16)die Stoffdichte, 17)die Verdichtung, 18)die Entwässerungsmaschine, 19)die Bahn, 20)der Ballen, 21)restlos, 22)unbrauchbar.

1)диаметр, 2)преимущество, 3)давать в сумме, давать в результате, 4)колоть, 5)исполнять (какие-либо действия), 6)дефибрер большой производительности, 7)дефибрер непрерывного действия,

8)магазинный дефибрер, 9)добавка, 10)давление, 11)вращение, 12)обрабатывать, 13)значительный, 14)кашеобразная масса, 15)сушить, 16)плотность массы, 17)сгущение, 18)обезвоживающая машина, 19)полотно бумаги, 20)рулон, 21)полностью, без остатка, 22)непригодный.

Упражнения

1. Прочтите и переведите текст. Выучите выделенные слова и выражения.
2. Ответьте на следующие вопросы:
 - 1) Wie wird der Holzschliff gewonnen?
 - 2) Werden die gefällten Bäume im Wald von Ästen befreit?
 - 3) Auf welche Weise wird das Holz der Schleiferei zugeführt?
 - 4) Welcher Holzschlag wird bevorzugt?
 - 5) Wie lang sind die Holzstämme?
 - 6) Was geschieht mit den Holzstämmen in der Holzputzerei?
 - 7) Welche Vorteile hat die Handschälung?
3. Переведите на русский язык следующие предложения и объясните разницу в значении и особенности употребления „in dem“ и „indem“.
 - 1) Die Weiterbehandlung geschieht im Plan- und Zentrifugalsortierer, in dem der Stoff in eine Siebtrommel geschickt und sortiert wird.
 - 2) Die verarbeitungsbereiten Fasern kommen im Reffiner nochmals zur Behandlung, indem sie nicht zerschnitten, sondern nur in ihre natürliche Größe getrennt werden.
4. Из отрывка 3 выпишите два сложноподчиненных предложения с бессоюзными условными придаточными предложениями.
5. Переведите данные прилагательные и причастия на русский язык и объясните, какое значение придают слову суффикс -los и приставка un- .

endlos, restlos, wasserlos, unklar, unbequem, unbrauchbar

6. Напишите полностью следующие сокращения. Дайте их перевод.

bzw, cm, m, rm, °C, PS, kg

7. Переведите на русский язык следующие предложения. Обратите внимание на перевод модальных конструкций.

- 1) Man hat die gewonnenen Fasern sorgfältig zu behandeln.
- 2) Für den Holzschliffabrikanten ist es wichtig zu wissen, mit welchen Gefahren er bei der Lagerung des Holzes zu rechnen hat.
- 3) Man hat zu beachten, dass der Preis für gutes Pappelholz etwas niedriger als für Fichtenholz ist.
- 4) Man hat verschiedene Halbstoffe nach dem angewendeten Aufschlußverfahren zu unterscheiden.

8. Переведите предложения, обращая внимание на значение многофункциональных слов bis, als, da, damit. Назовите номера предложений, в которых эти слова не являются союзами.

- 1) Bei der Verbrennung von Elementarschwefel entstehen die Temperaturen bis zu 1100°C.
- 2) Der Zwillingsschleifer (сдвоенный дефиблер) als neuester Vertreter der Pressenschleifer hat 4 Pressen, die paarweise angeordnet sind.
- 3) Der vom Holzschleifer kommende Stoff muß sortiert werden, da er große Späne, Splitter und Faserbündel enthält.
- 4) Zur Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von Holzschliff und damit zur weiteren Substation des Zellstoffs durch Holzschliff werden Oxydationsbleichmethode auf der Basis von Wasserstoff oder Natriumperoxyd angewendet.
- 5) Als bekannteste Bleichchemikalien werden verwendet: Natriumbisulfit, Kalziumbisulfit, Peroxyd.
- 6) Damit eine einwandfreie Arbeit der Filter gewährleistet wird, ist es gut, wenn die Stoffdichte und Stoffmenge geregelt werden.

9. Подберите немецкие эквиваленты следующим русским словам:

- | | |
|-------------------|--|
| 1) варочный котел | a) der Kocher
b) die Kocherei
c) die Kochung |
| 2) содержимое | a) der Gehalt
b) der Inhalt
c) der Behälter |
| 3) сверху | a) über
b) oben
c) von oben |
| 4) действовать | a) bewirken
b) wirken
c) werden |
| 5) подводить | a) einführen
b) führen
c) zuführen |

10. Вспомните известные Вам слова. Подберите эквиваленты.

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 – das Sulfitverfahren | 1 – происходить |
| 2 – der Aufschluß | 2 – раньше |
| 3 – durchführen | 3 – сульфитный способ |
| 4 – erfolgen | 4 – проводить |
| 5 – etwa | 5 – варка |
| 6 – früher | 6 – около |

УРОК 5

Распространенное определение.

Konditionalis I и Konjunktiv для выражения нереальности.

Словообразование.

Частица zu перед прилагательными и наречиями.

Moderne Mahlgeräte

1. Trotz seiner vielseitigen Anwendbarkeit hat der Holländer eine Reihe nicht zu übersehender Nachteile. So wird die zum Antrieb des Holländers aufgewendete Energie nur zum Teil als Mahlarbeit nutzbringend angewendet. Ein großer Teil muß für den Stofftransport als Umtriebsarbeit im Holländer aufgewendet werden.

Nachteilig macht sich auch die diskontinuierliche Arbeitsweise des Holländers bemerkbar. Sie steht einmal im Widerspruch zur kontinuierlichen Arbeit der Papiermaschine.

2. Man war bestrebt, die Aufgaben des Holländers einer Reihe von Einzweckmaschinen und Fabrikationseinrichtungen (z.B. Bütten) zu übernehmen, von denen jede eine Teilfunktion des Holländers übernimmt. Das Dispergieren der Halbstoffe übernimmt der Turbolöser (Stofflöser) in Verbindung mit der Hydromühle (Refiner) oder einer gegenläufigen Hydromühle, wobei die letzteren gleichzeitig die Fibrillierung des Faserhalbstoffes bewirken. Zur ausgesprochenen Faserkürzung werden besondere Kegelstoffmühlen (Jordanmühlen) eingesetzt. Die richtige Zusammensetzung des Ganzstoffes wird auch durch automatisch geregelte Stoffmess- und Mischsysteme gewährleistet.

3. **Der Turbolöser** ist das spezielle Auflöseaggregat für Halbstoffe, die im entwässerten Zustand angeliefert werden. Durch die im Turbolöser auftretenden mechanischen Beanspruchung infolge der hohen inneren Reibung als Folge der Turbulenz der Strömung und die schlagende Wirkung des besonders gestalteten Rotors tritt die Zerfaserung des Halbstoffes ein. Auf diese Weise könnte der Halbstoff restlos in Einzelfasern zerlegt werden.

4. Bereits nach Erreichen der Stippengröße (Fingernagelgröße) kann der Faserstoff die am Behälterboden befindliche und dementsprechend gelochte Siebplatte passieren und über einen Überlauf den Turbolöser verlassen. Der Stoff wird einer Hydromühle zugeleitet, die die endgültige Zerfaserung wirtschaftlich durchführt.

5. **Die Hydromühle** besteht aus einem rotierenden Messerkegel, dessen Messerkanten gegen ein auf den gesamten Gehäuseumfang verteiltes Grundmesserwerk arbeiten.

6. **Jordanmühlen** werden nur dann eingesetzt, wenn eine Faser-

kürzung im Vordergrund der Mahlbehandlung steht. Konstruktiv unterscheiden sich die Kegelstoffmühlen (Jordanmühlen) von den Hydromühlen.

Kegelstoffmühlen sind größer gebaut und arbeiten mit geringerer Drehzahl und schmalen Messern sowie geringerer Stoffdichte.

7. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die modernen Mahlgeräte überall dort vorteilhaft eingesetzt werden können, wo eine gleich bleibende Produktion von Massenpapieren, z. B. Natronsackpapier, gewährleistet ist. Hier sind sie die Voraussetzung für eine Automatisierung der Ganzstoffaufbereitung und damit für eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Produktion bei der Bewältigung größerer Fasermengen.

Слова и выражения для запоминания

1)der Nachteil, 2)der Vorteil, 3)kontinuierlich, 4)diskontinuierlich, 5)der Turbolöser (Stofflöser), 6)die Hydromühle (Refiner), 7)fibrillieren, 8)die Kegelstoffmühle (Jordanmühle), 9)auflösen, 10)die Beanspruchung, 11)aufwenden, 12)die Behandlung, 13)einsetzen, 14)die Anordnung, 15)zusammenfassen. 16)die Wirtschaftlichkeit.

1)недостаток, 2)преимущество, 3)непрерывный, 4)периодический, 5)гидроразбиватель, аппарат для роспуска массы, 6)гидромельница, рефинер, 7)дефибрировать, 8)коническая мельница, 9)распускать (массу), 10)динамическая нагрузка, 11)затрачивать, 12)обработка, 13)применять, 14)расмещение, расположение, 15)резюмировать, 16)экономичность.

im Widerspruch stehen – противоречить

Упражнения

1. Прочтите и переведите текст. Выучите выделенные слова и выражения.

2. Ответьте на следующие вопросы:

- 1) Welche Mahlgeräte kennen Sie?
- 2) Welche Aufgabe hat ein Turbolöser?
- 3) Wozu werden besondere Kegelstossmühlen eingesetzt?
- 4) Was ist der Turbolöser?
- 5) Woraus besteht die Hydromühle?
- 6) Wo können die modernen Mahlgeräte vorteilhaft eingesetzt werden?

3. Из отрывков 1, 3, 5, 6 выпишите по одному предложению с распространенным определением и подчеркните основные существительные в этих группах, переведите эти предложения на русский язык.

4. Найдите русские эквиваленты известным Вам немецким словам.

1 – trocken	1 – обычный
2 – die Pappe	2 – производить
3 – erzeugen	3 – сухой
4 – einsetzen	4 – производительность
5 – der Holzstoff	5 – картон
6 – erfolgen	6 – в то время как
7 – (an) liefern	7 – древесная масса
8 – während	8 – применять
9 – gewöhnlich	9 – происходить
10 – die Produktivität	10 – поставлять

5. a) Образуйте от глаголов существительные, обозначающие процесс или результат действия.

Образец:

kochen – варить

das Kochen – варка

die Kochung – варка

auflösen, verbessern, mahlen, mischen

б) Переведите существительные, образованные от глаголов:

das Pumpen, die Veredelung, das Färben, das Füllen,
die Leimung

6. а) Переведите глаголы, образованные от прилагательных.

verbessern, vergilben, verbilligen, vereinfachen, veredeln

б) Образуйте от данных выше глаголов существительные женского рода с суффиксом – и n g :

улучшение, пожелтение, удешевление, облагораживание

7. Назовите номера предложений, в которых „während“ является союзом и переводится «в то время как».

1) Während der Auflösung erfolgt die Zerlegung des Zellstoffes in Einzelfasern.

2) Während 1919 rund 2 000 Verwendungsmöglichkeiten für das Holz bekannt waren, sind es heute mehr als 10 000.

3) Während bei der Holzschlifferzeugung das Holz auf mechanischem Wege zerkleinert wird, erfolgt bei der Zellstofferzeugung der Aufschluß der Fasern auf chemischem Wege.

4) Die weichen Laubhölzer (Birke und Pappel) können mit Neutralsulfitlösung zu hellen Halbstoffen aufgeschließen werden, während das härtere Buchenholz zweckmäßiger im halbalkalischen Verfahren zu Halbzellstoffen zu verarbeiten ist.

8. Назовите номера предложений с обособленным причастным оборотом и переведите их.

1) Die Vereinigten Zellstoffwerke Pirna, bestehend aus vier Werken, ist einer der größten Betriebe der Zellstoff- und Papierindustrie Deutschlands.

2) Die Vereinigten Zellstoffwerke Pirna besteht aus vier Werken, er ist einer der größten Betriebe der Zellstoff- und Papierindustrie Deutschlands.

3) Bei längerem Transport wird der trockene Zellstoff in Bogenform, zu Ballen verpackt.

4) Es ist verständlich, dass man bei längerem Transport der trockenen Zellstoff in Bogenform, zu Ballen verpackt, bevorzugt.

9. Вспомните значение конструкции sich lassen + Infinitiv.
Переведите предложения.

- 1) Afrikas tropische Wälder lassen sich leichter nutzen als die Tropenwälder Südamerikas.
- 2) Aus Schilf (камыш) lässt sich sowohl Papier- als auch Textilzellstoff herstellen.
- 3) Aus Bagasse lässt sich qualitativ guter Zellstoff erzeugen.
- 4) Der Prozess der Papierherstellung lässt sich in verschiedene Bereiche unterteilen.

10. Подберите немецкие эквиваленты следующим русским фразам:

- | | |
|--|---|
| 1) бумага, которую
надо изготовить | a) das hergestellte Papier
b) das herzustellende Papier |
| 2) продукт, который
надо изготовить | a) das zu erzeugende Produkt
b) das erzeugte Produkt |
| 3) смешиваемые
компоненты | a) die gemischten Komponenten
b) die zu mischenden Komponenten |
| 4) размолотая
целлюлоза | a) der gemahlene Zellstoff
b) der zu mahlende Zellstoff |

11. Переведите письменно следующий текст:

Ganzstoffaufbereitung

Für die Papierherstellung braucht man eine Vielzahl spezieller Maschinenkombinationen. Ihre Konstruktion und die Kombinationen der verschiedenen Aggregate werden von der Art der zu erzeugenden Produkte (Papier, Karton und Pappe) sowie von der Art der eingesetzten Faserstoffe (Holzstoff, Zellstoff, Altpapier) bestimmt. Eine Standartpapierfabrik gibt es nicht. Im Prinzip lässt sich der Verfahrensablauf¹ in die Bereiche Stoffaufbereitung, Papierherstellung, Veredelung und Ausrüstung des Papiers unterteilen.

Altpapier und meistens auch Zellstoff werden den Papierfabriken in trockener Form angeliefert, während der Holzstoff, gewöhnlich in eigenem Werk erzeugt, als Faser-Wasser-Mischung in die Stoffaufbereitung gepumpt wird.

Der wichtigste Prozess der Ganzstoffaufbereitung ist die Mahlung. Vor der eigentlichen Mahlung wird der trockene Halbstoff im Stofflöser, auch Hydrapulper oder Turbolöser genannt, aufgelöst, d. h. in Einzelfasern zerlegt. Neben gut isolierten Fasern enthält der Pulperstoff 30 ... 40% Faserbündel (Stippen)². Zu ihrer Zerlegung stehen besondere Maschinen, die Entstipper³ zur Verfügung. Nach Auflösung und Entstippung wird der Stoff in Mahlaggregaten (Mühlen) gemahlt. Nach der Mahlung wird der Stoff in die Stoffzentrale⁴ gepumpt, wo die Mischung und Dosierung der einzelnen Stoffkomponenten erfolgt. Hier werden auch die Hilfsstoffe zugegeben, die der Verbesserung der Papierqualität und der Erhöhung der Produktivität dienen. Noch vor wenigen Jahren waren es ausschließlich Füllstoffe (z. B. Kaolin) oder Leimstoffe. Heute bietet die Chemie eine fast unübersehbare Zahl von Hilfsstoffen.

Пояснения к тексту

- 1) der Verfahrensablauf – технологический процесс
- 2) die Stippe – узелок, сгусток, комочек (в волокнистой массе)
- 3) der Entstipper – энштипер, сепаратор для удаления сгустков
- 4) die Stoffzentrale – система регулирования композиции и
к о н ц е н т р а ц и и м а с с ы

УРОК 6

Passiv.

Обособленный причастный оборот.

Чтение сокращений.

Значение слова als.

Die Kocher

1. Als Kocher dienen rotierende zylindrische Kocher (Sturzkocher) werden vorwiegend bei der Herstellung von Holzzellstoffen ($V = 30$ bis 60 m^3) eingesetzt, während Kugelkocher ($V = 15 \text{ m}^3$) noch für die Strohzellstoffherstellung angewendet werden. Die Rotation der Kocher soll ein dauerndes Umwälzen des Stoffes im Kocher und damit eine gleichmäßige Kochung gewährleisten.
2. Nach dem Einfüllen der Hackschnitzel bzw. des Hächfels aus dem Silo und des Kochlaugenzusatzes erfolgt das Ankothen auf etwa 150°C . Nach Erreichen dieser Temperatur wird abgesagt, wobei Wasser- und Terpeninöldämpfe, letztere durch den Harzgehalt bei Kieferholzkochung bedingt, entweichen. Durch das Abgasen soll eine bessere Imprägnierung der Hackschnitzel mit Kochlauge erreicht werden.
3. Die eigentliche Kochung verläuft bei Temperaturen bis 175°C und einem Überdruck von etwa 8 at. Die Umtriebszeit, d.h. der Zeitraum zwischen zwei Kocherfüllungen bzw. -leerungen, beträgt etwa 5 ... 8 Stunden, die reine Kochzeit jedoch nur etwa 4 Stunden. Die Werte weichen also erheblich von denen der sauren Sulfitkochung ab.
4. Nach beendeter Kochung wird der Dampf bis auf einen restlichen Überdruck von 1 ... 3 at abgelassen, der Entleerungsstutzen wird angeschlossen und der Kocherinhalt in bereitgestellte Wäscher ausgeblasen.

Слова для запоминания

1)der Kocher, 2)der Stutzkocher, 3)der Kugelkocher, 4)der Behälter, 5)die Beheizung, 6)rotieren, 7)die Rotation, 8)kugelförmig, 9)der Zapfen, 10)einsetzen, 11)gewährleisten, 12)der Hackschnitzel, 13)der Hächfel, 14)der Silo, 15)das Ankothen, 16)abgasen, 17)die Imprägnierung, 18)die Kochlauge, 19)der Überdruck, 20)abblasen, 21)ausblasen.

1)варочный котел, 2)штуцерный котел, 3)шарообразный варочный котел, 4)резервуар, 5)обогрев, 6)вращать, 7)вращение, 8.шарообразный, 9)цапфа, 10)применять, 11)обеспечивать, 12)щепа, 13)сечка, 14)бункер для щепы, 15)заварка, 16)сдувать (удалять газ),

17)пропитка, 18)варочный щелок, 19)избыточное давление, 20)производить сдувку, 21)выгружать, выдувать.

Упражнения

1. Прочтите и переведите текст. Выучите выделенные слова.

2. Ответьте на следующие вопросы:

- 1) Was dient als Kocher?
- 2) Welche Kocher werden bei der Herstellung von Holzzellstoff eingesetzt?
- 3) Wann erfolgt das Ankochen?
- 4) Wann wird abgegast?

3. Поставьте вопросы к отрывкам 3 и 4 с вопросительным словом и без него.

4. Выпишите из отрывка 2 предложение с обособленным причастным оборотом, подчеркните этот оборот и переведите предложение.

5. Прочтите следующие сочетания, обратите внимание на чтение сокращений:

V = 50 bis 70 m ³	125°C	d.h.
V = 25 m ³	10 at	bzw.

6. Выпишите из текста сказуемые, выраженные глаголами в Passiv, определите их время, лицо и число. Дайте перевод и 3 основные формы этих глаголов.

7. Переведите предложения. Назовите номера предложений, сказуемое которых выражено глаголом в Passiv.

- 1) Die Kocher werden mit einer Zwangsumwälzung ausgerüstet.
- 2) Nach verschiedenen Prognosen wird die Papierproduktion

der Welt in den nächsten Jahren auf 360 bis 530 Mio Tonnen ansteigen.

- 3) Die Kochsäure wird durch das Kondensat verdünnt.
- 4) Die Hackschnitzel werden zur Erhöhung der Füllichte mit Füllapparaten eingebracht.
- 5) Die intensiven Forschungsarbeiten zur weiteren Entwicklung des Sulfitverfahren in veränderten Formen weiterleben wird.
- 6) Der Kocher wird mit Hackschnitzel gefüllt.
- 7) Das Kalziumbisulfitverfahren wird durch das Magnesiumbisulfitverfahren verdrängt.

8. Переведите текст без словаря.

Die kontinuierliche Kocherei

In den letzten Jahren ist der kontinuierliche Kocher in der Sulfatzellstoffindustrie verstärkt zum Einsatz gekommen. Der kontinuierliche Kocher ist heute so weit entwickelt, dass mit einem Kocher bis 1000 t Zellstoff je Tag erzeugt werden. Dieses System wurde technisch so weiterentwickelt, dass der größte Teil der Entlaugung (отделение щелока) des Stoffes bereits im Kocher erfolgt.

Der kontinuierliche Kocher arbeitet auf folgende Weise. Die Hackschnitzel kommen aus dem Silo in den Imprägnierungsraum, wo die Imprägnierung (пропитка) mit der Kochlauge erfolgt. Dann werden sie in den Kocher eingebracht. Die Hackschnitzel und die Lauge fließen durch den Kocher von oben nach unten, wobei sie verschieden heiße Zonen durchlaufen. Im mittleren Teil des Kochers erfolgt das Fertigkochen (варка при конечной температуре) bei Temperaturen zwischen 165°C und 180°C. Die Durchlaufzeit durch diese Zone beträgt 2 bis 3 Stunden. Der Inhalt des Kochers steht unter hohem Druck. Das kontinuierliche Kochsystem hat im Vergleich zu den diskontinuierlichen Kochern folgende Vorteile:

1. Herstellung einer gleichmässigen Zellstoffqualität
2. geringerer Dampfverbrauch
3. gleichmässiger Dampfverbrauch
4. geringerer Platzbedarf
5. Einsparung von Bedienungspersonal.

YPOK 7

Die Entwicklung der Papiermaschine

1. Im Jahre 1799 erfand der Franzose Louis Robert die Grundzüge der heutigen Langsiebpapiermaschine. Diese Maschine stellte Papier in Längen von 12-14 m und in Breiten bis zu 60,96 cm her. Diese Maschine wurde langsam von Hand betrieben und erzeugte eine nasse endlose Papierbahn, die nachträglich getrocknet, geleimt und geglättet werden mußte.

2. Die weitere Entwicklung der von Robert erfundenen Maschine übernahmen 1803 die Brüder Fourdrinier und der Engländer Donkin. Die ersten verkaufsfertigen Papiermaschinen waren die sogenannten Fourdriniermaschinen von Donkin in London gebaut. Die Donkinmaschinen hatten einen mechanischen Antrieb, bessere Siebschüttelung, verschiebbare Deckelriemen als Randbegrenzung der flüssigen Papierbahn, eine verbesserte Gaultsche und erstmalig eine Naßpresse. Die zweite Papiermaschine kam 1804 mit einer Arbeitsbreite von 1,52 m in Betrieb und wurde 1808 in die dritte umgebaut. In Deutschland wurde die erste Papiermaschine 1819 von Corty aus England in Berlin aufgestellt.

3. Das zweite System der Papiermaschine wurde von dem Engländer Bramah zwischen 1800 und 1805 entwickelt, die später zur Rundsiebmaschine ausgebaut wurde. Langsieb- und Rundsieb-papiermaschinen wurden in 150 Jahren zu Giganten der Technik entwickelt. Sie arbeiten heute mit elektrischen Regelantrieben, Hochdruckstoffauflauf, automatischen Pressdruck, mechanischer Filzspannung, Stoff-, Gewichts- und Trockenregelung. Dabei werden auf bis zu 8,15 m breiten Papiermaschinen mit Geschwindigkeiten bis 500 m/min etwa 60 kg/qm schwere Zeitungsdruckpapiere hergestellt.. Bei besten Feinpapieren ist jedoch auch heute noch die Arbeitsbreite auf 2,40 m und die Geschwindigkeit auf 12-60 m/min beschränkt.

4. Die Papiermaschine besteht in der Hauptsache aus folgenden Teilen:

- Stoffregulierung, Stoffbüte, Stoffpumpe oder Schöpfgrad, weil hiermit der Stoffzulauf zur Papiermaschine reguliert wird.
- Stoffreinigungsapparaten, wie Sandfang, Knotenfänger, Erkensator u.a., welche Unreinigkeiten und grobe Stoffteile aus dem Stoff entfernen, sowie

- Stoffverbesserungsapparaten, Jordan-, Kegelstoffmühle und Refiner oder Faserstoffmühle.

- einigen Siebwasserpumpen und den Pumpen für Saugpartie und Saugwalze sowie das Schüttelwerk.

5. Zur Papiermaschine gehören auch:

Die Siebpartie, auf der die Blattbildung bewirkt wird und die Hauptmenge des Wassers durch das Sieb abfließt.

Die Naßpressen, bei denen das Papier weiter entwässert, die Festigkeit des Papierblattes durch Aufeinanderpressen erhöht und die Oberfläche geebnet wird.

Die Trockenpartie, wo der Rest des Wassers durch Verdampfen an Trockenzyklindern entfernt und mit Kühlzylinder gekühlt wird.

Die Glättwerke, bestehend aus Feuchtglätte, Trockenglätte und Stahlwalzenkalandern, durch welche das Papier maschinenglatt wird.

Der Feuchtapparat, durch den dem Papier wieder diejenige Feuchtigkeit zugeführt wird, die einem 95%-igen Trockengehalt entspricht.

Die Längsschneider, bestehend aus Teilmessern und Kreismessern, mit denen das Papier in Längsbahnen getrennt werden kann (meistens nur an Feinstpapiermaschinen).

Die Rollapparate, bestehend aus Rollstangen, Haspeln, Tambour oder Tragzylinderroller, mit denen die einzelnen Längsbahnen oder die volle Arbeitsbreite aufgewickelt werden.

Die Antriebsvorrichtungen, mit denen die gesamte Geschwindigkeit und die einzelnen Züge zwischen den Maschinengruppen geregelt werden.

Слова и выражения для запоминания

1)die Papiermaschine, 2)die Langsiebpapiermaschine, 3)die Rundsiebpapiermaschine, 4)betreiben, 5)trocknen, 6)leimen, 7)glätten, 8)der Antrieb, 9)das Sieb, 10)die Siebschüttelung, 11)die Papierbahn, 12)die Naßpresse, 13)der Filz, 14)die Spannung, 15)die Filzspannung, 16)die Trockenpartie, 17)die Stoffbütte, 18)die Stoffpumpe, 19)der Sandfang, 20)der Knotenfänger, 21)die Kegelstoffmühle, 22)die Saugpartie, 23)das Glättwerk, 24)der Kalandern, 25)maschinenglatt, 26)die Feuchtigkeit, 27)der Rollapparat.

1)бумагоделательная машина, 2)длинносеточная бумаго-
делательная машина, 3)круглосеточная бумагоделательная машина,
4)работать, приводить в движение, 5)сушить, 6)проклеивать,
7)лощить, наносить глянец на бумагу 8)привод, 9)сетка, 10)тряска
сетки, 11)полотно бумаги, 12)мокрые прессы, 13)сукно
(бумагоделательной машины), 14)натяжение, 15)натяжение сукна,
16)сушильная часть (бумагоделательной машины), 17)чан,
18)массный насос, 19)песочница, 20)узловловитель, 21)коническая
мельница, 22)отсасывающая часть (бумагоделательной машины),
23)машинный каландр, 24)суперкаландр, 25)машинной гладкости,
26)влажность, 27)накат.

in Betrieb kommen – вводить в эксплуатацию
von Hand – вручную

Упражнения

1. Прочтите и переведите текст. Выучите выделенные слова и выражения.
2. Найдите все основные части бумажной машины на чертеже.
3. Прочтите следующие дроби:
 $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{5}$, 0,35, 1,48, 2,594.
4. Образуйте от следующих количественных числительных порядковые числительные:
1, 2, 3, 5, 6, 7, 18, 20, 100, 203, 1000.
5. Выпишите из отрывков 1 и 2 глаголы с отделяемыми и неотделяемыми приставками, переведите их на русский язык, дайте три основные формы этих глаголов.

6. Выпишите из отрывка 5 предложения с обособленным причастным оборотом, подчеркните в них причастие. Переведите предложения на русский язык.
7. Найдите в отрывке 5 сложноподчиненные предложения, определите типы придаточных предложений, подчеркните в них союзы и союзные слова.
8. Назовите прилагательные, которые лежат в основе следующих глаголов:

ermöglichen, vervollkommen, vereinfachen, erschweren, verlängern, verbessern, erleichtern, erhöhen.

9. Запомните значения существительного der Betrieb:
1. предприятие, 2. эксплуатация, действие, работа.
Переведите предложения.

- 1) Die 5,10 m breite Zeitungsdruckpapiermaschine, 1963 im Kombinat Schwedt als eine der modernsten Maschine Europas in Betrieb genommen; wurde später modernisiert.
- 2) Die Erfolge unserer Zellstoff- und Papierindustrie stehen in engem Zusammenhang mit der Inbetriebnahme neuer Kapazitäten.
- 3) Es werden verschiedene neue Kapazitäten für die Produktion von Zellstoff, Papier und Pappe in Betrieb genommen.
- 4) Während des Betriebes werden die Naßfilze (мокрое сукно) der Papiermaschinen mit besonderen Waschpressen gereinigt.
- 5) In unserem Land werden immer schnellerlaufende und breitere Papiermaschinen in Betrieb gesetzt.

10. Запомните следующие устойчивые словосочетания:

zur Verwendung kommen – применяться

zum Einsatz kommen – применяться

in Frage kommen – применяться

in Anspruch nehmen – занимать

von Bedeutung sein – иметь значение

im Bau sein – строиться

in Bewegung setzen – приводить в движение
zur Verfügung stehen – находиться в распоряжении

Переведите предложения.

- 1) Die Hauptmenge des Altpapiers, das zur Verwendung kommt, ist das Druckpapier unserer Tagespresse.
- 2) Als Hauptrohstoffkomponente für die Papiererzeugung auf der Papiermaschine in Syktywkar kommt thermomechanischer Holzstoff zum Einsatz.
- 3) Die Waschung des Zellstoffes nimmt mehr Zeit in Anspruch als die Kochung selbst.
- 4) Die Erfindung von Papiermaschine 1799 war außerordentlicher Bedeutung für die weitere Entwicklung der Papierproduktion.
- 5) Neue Produktionskapazitäten für Zellstoff, Papier und Pappe sind in Sibirien und im Fernen Osten im Bau.
- 6) Das Sieb in der Papiermaschine von L. Robert wurde von Hand in Bewegung gesetzt.
- 7) Verschiedene Pflanzen kommen als Papierrohstoffe in Frage, in erster Linie Nadelhölzer.
- 8) Sowohl Nadel- als auch Laubhölzer stehen unserer Papierindustrie zur Verfügung.

11. Назовите предложения с бессоюзными условными придаточными. Переведите текст.

Die schnelle Entwicklung der Papierherstellung wird am besten anhang der Produktivität gezeigt. Brauchte die Papiermühle vor 2000 Jahren zur Herstellung von 1 Tonne Papier 4000 Arbeitsstunden, so sind heute für eine Tonne 4 bis 20 Arbeitsstunden notwendig. Wurden zu Anfang dieses hergestellt, so sind es heute schon 180 Mio Tonnen.

Слова к схеме „So entsteht Papier“

1. das Holz – древесина
2. Faserholz entrindet – балансовая древесина окоривается
3. der Holzschleifer – дефибрер
4. die Sortierung – сортирование
5. der Eindicker – сгуститель
6. die Bleicherei – отбельный цех
7. die Bütte – чан для массы
8. der Holzschliff – древесная масса
9. Leimstoffe – клеи
10. Kaolin und Füllstoffe – каолин и наполнители
11. Farbstoffe – красители
12. die Hackmaschine – рубильная машина
13. kontinuierlicher Zellstoffkocher – котел для непрерывной варки
целлюлозы
14. ungebleichter Zellstoff – небеленая целлюлоза
15. gebleichter Zellstoff – беленая целлюлоза
16. das Altpapier – макулатура
17. der Stoffflöser – гидроразбиватель (аппарат для роспуска массы)
18. die Heisszerfaserung – разложение на волокна с помощью
горячей воды
19. Deinking – облагораживание
20. der Altpapierhalbstoff – полуфабрикат из макулатуры
21. die Stoffaufbereitung – приготовление бумажной массы
22. der Prozessrechner – ЭВМ
23. die Stoffzentrale – система регулирования композиции и
концентрации массы
24. der Ganzstoff – готовая масса
25. die Papiermaschine – бумагоделательная машина
26. der Superkalander – суперкаландр
27. die Streichanlage – красильная или меловальная установка
28. die Aufrollung – накат ; намотка
29. das Glättwerk – каландр
30. die Trockenpartie – сушильная часть
31. die Leinpresse – клеильный пресс
32. die Pressenpartie – прессовая часть

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 33. die Siebpartie | – сеточная часть |
| 34. der Stoffauflauf | – напорный / напускной ящик |
| 35. die Feinsortierung | – тонкая сортировка |
| 36. die Rollenschneidmaschine | – продольно-резательный станок |
| 37. die Rollenverpackung | – упаковка рулонов |
| 38. der Querschneider | – поперечно-резательный станок |
| 39. die Verpackungsstrasse | – упаковочный конвейер |
| 40. die Verladung | – погрузка |
| 41. der Versand | – отправка |

Ч А С Т Ь II

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Вариант 1

Прочитайте и переведите письменно следующий текст:

Papier

Das Wort Papier ist aus dem lateinischen Wort „papyrus“, dem griechischen „papyros“ entstanden. Als "papyrus" oder "papyros" werden die im Altertum aus den Stengeln der Papyrusstaude – einer in seichtem Wasser der Mittelmeerufer wachsenden Pflanze – hergestellten blattartigen Gebilde bezeichnet, die als Träger von Schriftzeichen und Bildern dienten.

Der Papyrus wurde im Gegensatz zum Papier nicht aus Fasern gewonnen, sondern aus größeren Pflanzenteilen.

Die Erfindung des Papiers wird dem chinesischen Landwirtschaftsminister Tsai – Lun etwa um das Jahr 100 vor unserer Zeitrechnung zugeschrieben. Es hat fast einundeinhalbes Jahrtausend gedauert, bis diese Kunst des Papiermachens von Ostasien über Nordafrika nach Europa, im 11. Jahrhundert nach Spanien, im 12. Jahrhundert nach

Italien und Frankreich, Ende des 14. Jahrhunderts auch nach Deutschland gekommen ist und die bis dahin verwendeten Papyrus und tierisches Pergament verdrängt hat.

Es sind deutlich zwei große Epochen in der Geschichte der Papierherstellung zu unterscheiden: die Epoche der Handpapiermacherei, in der jeder einzelne Papierbogen durch Schöpfen mit der Hand hergestellt wurde (seit der Erfindung bis ins 19. Jahrhundert); und die Epoche der Maschinenpapierfabrikation bei der das Papier als ununterbrochenes Band mit Maschinen hergestellt wird (seit dem 19. Jahrhundert).

Großtechnisch durchgesetzt haben sich als Papierrohstoffe der Neuzeit nur wenige, in großen Massen zur Verfügung stehende Faserrohstoffe der Pflanzenwelt, vor allem Holz und daneben Stroh, die unmittelbar der Papierherstellung dienen.

Einen großen Aufschwung gewann die Verwendung von Holz zur Papiererzeugung besonders durch die Erfindung der Holzschliff – Herstellung, die der Weber Keller aus Sachsen gemacht hat und die durch den Ingenieur Voelter technisch vervollkommen wird. Das Holzschleifen ist der einfachste und billigste Weg der Papierfaserstoff – Gewinnung. Sie beruht darauf, dass Holz unter Wasserzuführung an einen umlaufenden Schleifstein gepresst wurde. So wurde ein Papierfaserstoff erhalten.

Zwar enthält der Holzschliff noch die gesamten Unreinheiten des Holzes, jedoch erfüllt er den Zweck für Massenerzeugnisse und für Papiererzeugnisse von kurzer Gebrauchsdauer. Er ist der Faserstoff für nicht hochwertige Massenerzeugnisse – wie z. B. die Tageszeichnungen – geworden.

Durch den Raubbau an den Holzbeständen der Welt in den letzten Jahrzehnten, durch den jährlich mehr Holz gebraucht wurde, als im gleichen Zeitraum zuwächst, ist in der ganzen Welt eine immer stärker fühlbare Knappheit an Holz, besonders auch an Faserholz, vor allem Nadelholz, eingetreten. Deshalb ist man gezwungen, nach neuen Faserrohstoffquellen zu suchen.

Вариант 2

Прочитайте и переведите письменно следующий текст:

Holz als Faserrohstoff

Das Holz ist der größte Faserlieferant der Zellstoff-, Papier-, Karton- und Pappenindustrie. Bis vor nicht allzu langer Zeit wurden zur Herstellung von Faserstoffen fast ausschließlich Nadelhölzer eingesetzt. Der Einsatz von Laubhölzern in Deutschland hat besonders in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg einen bedeutenden Aufschwung genommen, nachdem Verfahren zur Gewinnung einer hochwertigen Papierfaser auch aus Laubhölzern entwickelt waren. Von den Nadelhölzern war es die Fichte, die den Hauptanteil des Bedarfs deckte und auch heute noch als Hauptfaserlieferant anzusehen ist.

Während in den dreißiger Jahren der Kieferanteil noch gering war und etwa 6% betrug, entwickelte sich dieser in den darauf folgenden Jahren sehr schnell. Durch den Raubbau in den Jahren bis 1945 haben die Nadelholz- und besonders die Fichtenholzbestände ganz bedeutend gelitten, so dass ein erheblicher Rückgang der Waldfläche eingetreten ist. Diese Situation, die einen Rohstoffmangel bei Nadelholz zur Folge hatte, hat dazu geführt, dass die Zellstoff- und Papierindustrie sich in verstärktem Masse mit der Verwertung der Laubhölzer beschäftigt hat.

Außer dem Rundholz, wie es von der Forstwirtschaft geliefert wird, kommen in Deutschland in immer stärkeren Masse, die in den Sägewerken bei der Holzbearbeitung anfallenden Holzabfälle der Kiefer und Fichte, die bisher meist als Brennmaterial verwendet wurden, zur Erzeugung von Zellstoff zum Einsatz.

Die Verwendung dieser Holzabfälle bringt zwei Vorteile mit sich. Einmal kann eine Verminderung des Einschlages erfolgen, zum anderen erhält die Zellstoffindustrie das hochwertige, harzarme Splintholz. Zu den Holzabfällen gehören auch noch Äste und andere Waldabfälle. Alle diese Holzabfälle eignen sich in hervorragender Weise zur Herstellung von Halbzellstoffen und chemischem Holzschliff auf Hackschnitzelbasis. Das Holz muß gesund sein. Das Holz ist in Bündel zu liefern. Die Bündel sind mit Papierbindfaden zu binden.

Вариант 3

Прочитайте и переведите письменно следующий текст:

Holzvorbereitung

Das Holz wird zunächst entrindet, d. h. von Rinde und Bast befreit. Hierzu wendet man heute fast ausschließlich Nassentrindungsverfahren an, die den Vorteil haben, dass tatsächlich nur Rinde und Bast entfernt werden und sehr niedrige Holzverluste eintreten. Während bei den veralteten Messerschälverfahren die reinen Holzverluste etwa 7-10% und mehr betragen, erreicht man bei den Nassentrindungsverfahren eine Senkung dieser Verluste auf etwa 1-2% und dadurch einen bedeutenden wirtschaftlichen Nutzen.

Das zu entrindete Holz wird zweckmässig zunächst einem Dämpfprozess in so genannten Dämpfkammern unterzogen, die in verschiedener Form gebaut werden. Die Dämpfung des Holzes erfolgt bei Temperaturen von 90 ...95°C und dauert je nach Art, Wachstum und Alter des Holzes 2 bis 5 Stunden.

Zweck des Dampfes ist es, den Bast und die Rinde zu lockern, um ein leichteres und schnelleres Ablösen ohne Holzverlust zu erreichen. Nach dem Dämpfen wird das Holz der Entrindungsanlage zugeführt.

Die eigentliche Entrindung des Holzes erfolgt in Großentrindungsanlagen, die eine Leistung bis zu 100 vm/h haben. Der Entrindungszustand und die Entrindungsdauer sowie die Qualität der Entrindung werden von dem Zustand des Holzes bestimmt, d.h. der Grad der Lockerung von Rinde und Bast einen massgeblichen Einfluss hat. Hierbei soll darauf hingewiesen werden, dass selbstverständlich auch ungedämpftes Holz nach wie vor in diesen Anlagen entrindet werden kann. Die vorbehandelten Holzknüppel werden der Trommel mit Hilfe von geeigneten Transporteinrichtungen zugeführt. Durch die Drehung ist das in Trommeln enthaltene Holz einer dauernden Bewegung unterworfen. Dabei reiben sich die Knüppel ständig gegenseitig und an den Profileisen des Trommelkörpers.

Die Entrindungsanlage wird zweckmässig auf dem Holzplatz aufgestellt, damit beim Transport zur Schleiferei bereits entrindetes Holz vorliegt. Selbstverständlich findet man auch heute noch, vor allem in

älteren Anlagen und kleinen Pappenfabriken, die bekannten Messerentrindungsanlagen.

Auch bei kleinen und mittleren Anlagen setzt man heute bereits kleinere periodisch arbeitende Entrindungstrommel ein, um den hohen Holzverlust zu beseitigen und die Wirtschaftlichkeit der Anlagen durch Einsparung von Arbeitskräften zu verbessern.

Вариант 4

Прочитайте и переведите письменно следующий текст:

Die Langsiebmaschine

Die größte Bedeutung für die Herstellung von Papier hat die 1799 von dem Franzosen Louis Robert erfundene Langsiebpapiermaschine erlangt. Durch die Erfindung Roberts gelang es erstmals, Papier maschinell als fortlaufende Bahn zu erzeugen. Wenn auch durch technische Verbesserungen die Arbeitsgeschwindigkeit inzwischen von 3 m/min auf maximal 700 m/min gesteigert werden konnte und die Bahnbreiten von 0,8 m auf über 8 m anwuchsen, so hat sich doch das Prinzip der Robertschen Papiermaschine bis in die heutigen Zeit hinein erhalten. Ergänzend sein erwähnt, dass man bei der Herstellung dünner, sanitären Papiere in den USA die Grenze von 1000 m/min Arbeitsgeschwindigkeit bereits überschritten hat.

Bei der Blattbildung auf der Langsiebpapiermaschine handelt es sich um ein endlos umlaufendes Siebband. Auf diesem Siebblatt bildet sich dann infolge der Entwässerung das Papierblatt. Die Funktion des „Aufgiessens“ übernimmt der Stoffauflauf der Papiermaschine. Er hat bei der Blattbildung eine große Bedeutung.

Die wichtigste Aufgabe des Stoffauflaufs ist die gleichmäßige Verteilung der Faserstoffe auf die gesamte Papierbahnbreite, um Dickeschwankungen zu vermeiden. Hierzu ist es erforderlich, dass der von den Knotenfängern zugeführte Ganzstoff durch den vor dem Stoffauflauf angeordneten Stoffverteilkasten in gleichmäßigen Konsistenz auf die ganze Breite des Stoffauflaufs verteilt wird.

Bei schnellaufenden Papiermaschinen übernehmen diese Aufgabe Querstromverteiler, Diffusoren oder Mehrrohrverteiler.

Für eine Blattbildung ist das richtige Verhältnis der Stoffaustrittsgeschwindigkeit aus dem Stoffauflauf zur Laufgeschwindigkeit entscheidend. Die größte Bedeutung haben heute Hochdruck- und pneumatisch gesteuerte Pumpenstoffaufläufe.

Вариант 5

Прочитайте и переведите письменно следующий текст:

Moderne Zeitungsdruckpapierfabrikation

Neuzeitlich eingerichtete Druckpapierfabriken benützen zur Ganzstoffbereitung in den meisten Fällen keine Holländer mehr; man verwendet nur noch Refiner und Jordanmühlen und arbeitet nach einem Mischsystem.

Die relativ geringe, höchstens 20% betragende Menge Zellstoff wird in Stofflösern gelöst, von hier aus über Entstipper der Refineranlage zur Mahlung zugeführt und dann in geregelten Stoffdichte der Zellstoffvorratsbütte zugepumpt. Der Holzschliff muß in der Schleiferei in geregelter Büttenkonsistenz zur Verfügung gestellt und in großen Vorratsbütten gespeichert.

Der fertig aufbereitete Papierausschuß wird ebenfalls auf Dichte geregelt und in einer eigenen Vorratsbütte gestapelt. Eine sorgfältige Stoffaufbereitung, insbesondere eine absolut konstante Beschaffenheit des Holzschliffes, ist die Voraussetzung für den störungsfreien Betrieb einer Zeitungsdruckpapiermaschine. Die Dosierung der Stoffkomponenten - Zellstoff, Holzschliff, Ausschuß und der Zusatzmittel Koalin, Leim, Farbe usw. - geschieht in einer Stoffzentrale, einem Zellenradmess-System mit vorgeschalteten Konsistenzreglern. Die Stoffzentrale gibt den Stoff in die Papiermaschinenbütte. Aus dieser wird der gemischte Stoff in einen Regulierkasten mit Rücklauf gefördert, aus welchem über einen Spaltschieber mit konstanter Zulaufhöhe die Dosierung zur Papiermaschine erfolgt. Dosierter Stoff und Sieb - Rückwasser treffen in einem Mischkasten zusammen, werden von dort über eine Misch- und Drucksteigerungspumpe durch Rohrschleudern gedrückt und passieren anschließend die Knotenfänger. Zur Abscheidung der Knoten wird laufend eine kleine

Stoffwassermenge aus den Knotenfangtrögen abgezogen und durch eine Pumpe über zwei Rohschleudern gefördert. Der sortierte Stoff wird hinter den Knotenfängern über eine Sammelrinne zur Druckpumpe geführt, die ihn auf den geschlossenen Hochdruckstoffauflauf fordert. Druck- und Mengenregelung – entsprechend der Papiermaschinen-geschwindigkeit – erfolgen durch Einstellung des Druckschiebers an der Mischpumpe. Die Stoffdichte beträgt beim Auflauf auf das Sieb 0,6 bis 0,7% atro.

Вариант 6

Kombinierte Langsieb - Rundsieb - Maschine

Zur Herstellung mehrlagiger Kartonsorten verwendet man außer der Mehrrundpapiermaschine auch Kombinationen von Rundsiebpartien mit einem, selten auch zwei Langsieben. In einzelnen Fällen wird auch mit Kombinationen von mehreren Langsieben gearbeitet. Man versuchte die Kombination von mehreren Langsieben deshalb, weil man auf diese Weise die konstruktiven Beschränkungen in der Leistung von Rundsiebmaschinen zu überwinden glaubte. Die Kombinationen von Lang- und Rundsieben wendet man dort an, wo man eine besonders hochwertige Decke mit gut geschlossener Oberfläche erhalten wird.

Die Kombination zwischen Langsieb- und Rundsiebpartie ist die am meisten angewendete. Hier gibt es zwei Arten und zwar eine Rundsiebpartie mit einem Langsieb und eine mit zwei Langsieben. Die Anzahl der Rundsiebe richtet sich nach den zu arbeitenden Sorten und den Massen je Flächeneinheit. Auf den Rundsieben stellt man die aus weniger wertvollen Rohstoffen bestehende Einlage und auch die Schonschicht her. Oftmals wird auch die Rückseite des Kartons auf einem oder auf zwei Rundsieben gearbeitet. Auf dem Langsieb wird in jedem Fall die Decke erzeugt, um den Qualitätsanforderungen gerecht werden zu können.

Bei diesen kombinierten Konstruktion steht die Rundsiebpartie im ersten Stockwerk über dem Langsieb. Die Rundsiebpartie läuft rückwärts, der erste Zylinder der gesamten Maschine liefert also die letzte Rundsiebbahn. Der Abnahmefilz läuft über den Rundsieben zurück und befördert die feuchte Bahn zur Vorpressenpartie, die mit

zwei Saugpressen (erste und letzte Presse) und zwei Planpressen ausgerüstet ist.

Es ist unbedingt notwendig, darauf zu achten, dass die Rundsiebbahn einen Trockengehalt hat, der 25% nicht übersteigen darf. Die Rundsiebbahn wird auf die Langsiebbahn aufgegautscht, um eine innige Verbindung der beiden Lagen zu erreichen und auch eine Blasenbildung zu vermeiden.

ТЕКСТЫ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ

P a p i e r m a s c h i n e W a r k a u s I I I (F i n l a n d)

Finnland, das Land der Wälder und Seen, ist für die Papier- und Zellstoffindustrie geradezu geeignet. Sie nimmt in der Volkswirtschaft Finnlands den ersten Rang ein. Zwei Drittel des Landes sind von Wäldern bedeckt. Zwischen ihnen erstrecken sich Seen und Flüsse, die das Holz bis vor die Tore der Fabriken tragen. Allein die neue Papiermaschine Warkaus III braucht Tag für Tag rund 1450 Raummeter Faserholz.

Das Werk

Die Zellstoff- und Papierfabrik Warkaus liegt im östlichen Mittelfinnland an einer Landzunge zwischen Seen des großen Saimaa – Seen – Gebietes. Das Gefälle zwischen dem oberen und dem unteren See bei Warkaus bestimmte ursprünglich den Standort der Industrieanlage, einer Holzschleiferei mit Wasserturbinenantrieb, die schon anfangs dieses Jahrhunderts eingerichtet wurde. Heute liegen hier die Zellstoff- und Papierfabrik, ein großes Sägewerk und eine Sperrholzfabrik.

In der Zellstoff- und Papierfabrik werden auf dem Platz Warkaus täglich erzeugt: 400 t Sulfitzellstoff, 550 t Holzschliff, 300 t

Zeitungsdruckpapier in der alten Anlage, 350 t auf der neuen Papiermaschine III.

Die Schleiferei

Sieben neue Stetigschleifer mit je 2500 PS mussten für die neue Papiermaschine aufgestellt werden. Durch einen vorangegangenen Umbau der Wasserkraftanlage und den Austausch der alten Turbinen gegen Voith – Kaplan – Turbinen wurde Platz gewonnen. Die Schleiferei Warkaus umfasst nun 18 Voith-Stetigschleifer und ist eine der größten und modernsten der Welt. Hier ist die höchste Schleifleistung auf kleinster Grundfläche konzentriert.

Die Papiermaschine

Der Sulfitzellstoff von der Zellstofffabrik und der Holzschliff von der Schleiferei werden im richtigen Mischungsverhältnis der Maschinenbütte zugemessen. Der verdünnte Papierstoff geht durch 4 geschlossene Sortierer und wird in einer Menge von etwa $100 \text{ m}^3/\text{min}$ auf den Stoffauflauf gepumpt. Durch Pressluftdruck beschleunigt, läuft das Stoff-Wasser-Gemisch auf das umlaufende Papiermaschinensieb von 8,3 m Breite und 42 m Länge. Hier wird durch Siebtische und Registerwalzen der Hauptteil Wasser der Bahn entzogen und diese dann über eine Saugwalze von 1370 mm mit zwei Saugzonen geführt. Beim Bau moderner Siebpartien wird die Schweißtechnik in erhöhtem Masse angewendet. So wurde z.B. der Stoffauflaufkasten aus säurebeständigem Stahl zum größten Teil geschweißt. Eine Straffe Siebspannung in der Blattbildungszone unmittelbar nach dem Auflauf der Stoffsuspension ist für den Entwässerungseffekt wichtig. Auch hängt die Lebensdauer des Siebes von einer gleichmäßigen Siebspannung ab. Für konstanten Siebzug sorgt automatisch eine pneumatisch wirkende Siebspannvorrichtung mit Zuganzeige.

Alle 10-12 Tage muß das Sieb gewechselt werden. Das erste Sieb wird gereinigt und überprüft. Nur dann beginnt das neue Sieb in der Siebpartie zu arbeiten.

Wegen der hohen Geschwindigkeit wird mit Vakuum-Bahnabnahme gearbeitet. Die Bahn wird durch eine Saugwalze auf den Abnahmefilz

gesaugt und mit diesem direkt in die Saugwendepresse geführt. Von hier aus geht die Bahn erstmals im freien Zug zur zweiten Presse, durchläuft diese und die dritte Presse. Alle drei Saugpressen haben Oberwalzen aus Granit, jede 40 Tonn schwer. Besonders geachtet wurde auf gute Zugänglichkeit der Pressenpartie bei Walzenwechsel. Die Überwachung, Steuerung und Regelung der Gesamtanlage ist zentralisiert. Von der Zentrale wird Niveauüberwachung der PM-Bütte, Steuerung der Pumpen, pneumatische Stoffauflaufregelung u.a. durchgeführt. Die Zeitungsdruck-Papiermaschine Warkaus II ist eine der größten und breitesten der Welt. Die Länge dieser Papiermaschine beträgt von Mitte Brustwalze bis Mitte Rollapparat 99,1 m.

Siebbreite : 8,3 m beschnittene Papierbreite 7,82 m.

Konstruktionsgeschwindigkeit: 900 m/min.

Die Tagesproduktion bei der inzwischen erreichten Betriebsgeschwindigkeit von 650 m/min beträgt 350 t netto.

Die Trockenpartie ist mit ihren vielen Zylindern und der kräftigen Stuhlung nach Raum und Gewicht der größte Abschnitt der Maschine. Die Trockenzylinder- und auch die Saugwalzenmäntel wurden auf schweren Spitzendrehbänken mit einem Bett für 10 m Drehlänge innen und außen gedreht, auf Zylinderschleifmaschinen geschliffen und hernach dynamisch ausgewuchtet. Eine Aluminiumhaube umschließt die Trockenpartie bis in das Untergeschoß. Dampfköpfe, Zylinderlager, Schaber, die Seitenführung und die großen Filzleitwalzen sind zugänglich. Alle Lager der Trockenpartie haben Ölumlaufschmierung. Auf 53 Papier- und 14 Filztrocknern wird das Papier getrocknet. Eingerichtet ist eine Stufenheizung mit vier Druckstufen für die Papiertrockner und zwei getrennten Stufen für die Filztrockner.

Das Kondensat wird wegen der hohen Arbeitsgeschwindigkeit durch stehende Syphone aus dem Zylinder entfernt. Das aus der Trockenpartie verdampfte Wasser mischt sich mit der Haubenzuluft und erwärmt in Schwadenkondensatoren die Frischluft. Diese wird in Dampflechterhitzern weiter aufgewärmt und als Haubenzuluft unter die Papiermaschine geführt.

Die Restwärme der Schwaden wird zum Aufwärmen von Spitzwasser verwendet.

In der Schlußgruppe geht die Bahn über zwei Kühlzylinder, durchläuft ein achtwalziges Trockenglättwerk und wird auf dem Tambour des Tragtrommelrollers aufgewickelt. Am Trockenglättwerk

sind die Walzen über Hebel nach Einständer-Bauart gelagert. Am vorderen Ständen sind Walzenentlastung, Schaber und Blasrohre eingebaut. Die 62 t schwere Unterwalze mit durchgehender Stahlwelle verkörpert höchste Präzision.

P a p i e r b l a t t b i l d u n g a u f d e r L a n g s i e b – P a p i e r m a s c h i n e

Diese Maschine gibt die Möglichkeit, in kürzesten Zeit (in etwa einer Minute) aus dem dünnen Brei, der mehr als 98 % Wasser enthält, fertiges Papier zu liefern. Die Papiermaschine ist eine komplizierte, bis 100 m lange Anlage von verschiedenen maschinellen Einrichtungen, die eine ununterbrochene Papiererzeugung in fortlaufender Arbeitsweise ermöglichen.

Die Papiermaschine zerfällt in die Hauptteile Sieb-, Naßpresse und Trockenpartie. Anschließend folgen Kühlzylinder, ein mehrwalziges Glättwerk, Aufwickelapparat (Tambour) und der Rollapparat bzw. Umroller.

Hinsichtlich des Antriebes der Papiermaschine muß man zwischen dem konstanten und dem variablen Teil unterscheiden. Zum ersteren gehören die Maschinenteile und Einrichtungen, deren Geschwindigkeit unveränderlich ist, wie Stoffbüten, alle Luft-, Wasser- und Stoffpumpen, Knotenfänger und Schüttelvorrichtungen. Bei der eigentlichen Papiermaschine, die den variablen Teil darstellt, sind die Antriebsbedingungen nicht ganz einfach, weil dieser Teil bei der Herstellung verschiedener schwerer Papiere mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten laufen muß. Der Antrieb des variablen Teiles muß veränderlich sein, er erfolgt entweder elektrisch oder mechanisch von einer Antriebsmaschine aus durch Parallel- oder Längstransmissionen. Beim sogenannten elektrischen Einzelantrieb hat jedoch jeder Teil, wie Pressen, Trockenzylinder, Glättwerk usw. seinen eigenen regelbaren Getriebemotor. Das Bedienungspersonal einer Papiermaschine besteht aus einer sehr kleinen Zahl von Männern, die den Lauf der Papierbahn und die Maschine selbst zu überwachen haben.

Der zur Papiererzeugung fertige Stoff kommt zunächst in die Maschinenbütte, auch „Rührbüten“ genannt, die als großer Vorratsbehälter dient. Ein sich im Kreise drehendes Rührwerk in der

Bütte sorgt dafür, dass der Stoffbrei in gleichmäßiger Faserverteilung bleibt. Der aus der Rührbütte geschöpfte Papierstoff wird alsdann in einem Mischkasten mit dem von der Papiermaschine kommenden Rührwasser weiter verdünnt. Das Stoffwassergemisch muß hier auf Dichte und Menge geregelt werden, um ein gleichmäßiges Grammgewicht je Quadratmeter für das herzustellende Papier zu erhalten. Bei älteren Anlagen erfolgt die Regelung von Hand, in modernen Betrieben bedient man sich automatischer Stoffregler. Vom Mischkasten aus wird das Stoffwassergemisch zunächst auf den Sandfang gepumpt. Hier wird es über zahlreiche Querlatten und Absitzkästen geführt, um alle schweren und sandigen Bestandteile auszuscheiden. Die nun folgenden Knotenfänger sind sich drehende Bronzezylinder, die mit sehr feinen Schlitzern (0,3 bis 0,6 mm) versehen sind. Der Stoff wird in das Innere der Zylinder geleitet und kann nur durch die feinen Schlitzze wieder heraustreten. Hierbei werden alle groben und knotenbildenden Fasern ausgeschieden.

Nach Verlassen der Knotenfänger fließt der Stoff über den Stoffauflauf, bei neuen Anlagen über einen Hochdruckstoffauflauf auf das Sieb. Das aus feinen Bronzedrähten gewebte, sich endlos fortbewegende Papiermaschinensieb ist um zwei parallel in gleicher Höhe liegende Walzen, die Brustwalze und Saugwalze bzw. Gautschwalze, gespannt. Die Sieblänge richtet sich nach der Art der herzustellenden Papiere und der Arbeitsgeschwindigkeit, sie beträgt etwa 15 bis 23 m. Auf dem Sieb bildet sich das Papierblatt. Damit der Stoff nicht seitlich vom Sieb ablaufen kann, wird er links und rechts bis zur Mitte der Siebpartie begrenzt. Anfangs fließt das Wasser aus dem Papierstoff sehr rasch durch die Maschen des Siebes ab. So beginnt die Papierblattbildung. Ein wichtiger Teil der Siebpartie ist die Einrichtung zur Schüttelung des Siebes. Sie dient dazu, bei dem Papierstoff auch eine seitliche Verfilzung der Fasern zu erzielen und die Durchsicht des Papiers zu verbessern. Ungefähr bis zur Mitte der Siebpartie wird das Sieb von einer Anzahl Registerwalzen getragen, die außerdem die Entwässerung des Papierstoffes stark fördern. Die weitere Wasserentziehung erfolgt durch Absaugen mit einer den Arbeitsbedingungen entsprechenden Anzahl Sauger. Die Sauger sind zur Herstellung der notwendigen Luftleere (Unterdruck) an eine Luftpumpe angeschlossen.

Innerhalb der Saugerpartie läuft auf der Papierbahn zwischen zwei

Saugern die mit Bronzedrahtgewebe überzogene Vordruckwalze (Egoutteur). Diese Walze hat die Aufgabe, Unebenheiten in der Oberfläche der Papierbahn auszugleichen und die Durchsicht zu verbessern.

Unmittelbar nach dem letzten Saugen wird das Papierblatt zur weiteren Entwässerung durch die Gautschpresse oder über eine Saugwalze, die an eine Luftpumpe angeschlossen ist, geführt. Die Gautschpresse besteht aus einer unelastischen und elastischen, d.h. mit einem Filzschlauch überzogenen Walze. Die Papierbahn wird hier so weit entwässert und verdichtet, dass sie sich nun ohne eine Unterlage eine Strecke weit selbst tragen kann.

Die Einstellung der Papierbahnbreite geschieht auf dem Sieb kurz vor der Gautschpresse bzw. Saugwalze. Nachdem der Papierbahn innerhalb der Siebpartie etwa 96% der Gesamtwassermenge entzogen wurden, wird sie zur weiteren Entwässerung mit Filztüchern durch mehrere Naßpressen geführt. Die untere, elastische Presswalze ist mit einem dicken Gummiüberzug versehen, die obere Walze ist aus Stein oder „Stonite“ (Kunstmasse aus Gummi und Quarz). Die Presswalzen werden mehr oder weniger aufeinander gepresst, wodurch der Wassergehalt des Papierstoffes weiter vermindert wird. Bei Maschinen für mittelfeine und feine Papiere sind meistens 3 bis 4 Naßpressen vorhanden, wobei die letzte als Wendepresse angeordnet. Bei einer derartigen Pressenanordnung kommt die Papierbahn abwechselnd mit dem Filz und der oberen Presswalze in Berührung, so dass eine ausgeprägte Zweiseitigkeit vermieden wird.

Während des Betriebes werden die Naßfilze mit besonderen Waschpressen fortlaufend gereinigt.

Der Wasserentzug in den Naßpressen beträgt etwa 2 bis 3%. Mehr Wasser ist dem Papier durch Auspressen nicht zu entziehen; der Rest muß verdampft werden.

Beim Einlauf in die Trockenpartie hat die Papierbahn einen Trockengehalt von etwa 30 bis 42 % atro je nach Art des Stoffes, der vorhandenen Pressen und der Maschinengeschwindigkeit. Das Durchführen der Bahn durch die Trockenpartie erfolgt bei schnellaufenden Maschinen automatisch durch Seile, sonst von Hand. Die mit Dampf von 0,2 bis 1,2 atü geheizten Zylinder sind in Gruppen zu zwei angeordnet, wodurch es ermöglicht wird, die beiden Papierseiten abwechselnd an die Zylindermäntel zu drücken.

Die Papierbahn wird durch endlose dicke Trockenfilztücher gleichmäßig an die Mantelflächen der Zylinder gedrückt, damit sie glatt bleibt. Durch die Hitze der Zylinder verdunstet und verdampft das Wasser. Die Trockenfilze nehmen dabei Feuchtigkeit vom nassen Papier auf und werden zum Teil recht feucht. Sie müssen deshalb ununterbrochen durch Filztrockenzylinder, die über und unter den Papiertrocknern gelagert sind, getrocknet werden.

Der Trocknungsprozess wird zur Erzielung einer einwandfreien Papierqualität und guten Leimung nach bestimmten Richtlinien durchgeführt. Die verschiedenen Papiere können auf der Papiermaschine entweder scharf maschinenglatt oder mit normaler Maschinenglätte erzeugt werden.

Beim Verlassen der Trockenpartie ist die Papierbahn stark erwärmt und auch elektrisch aufgeladen. Sie wird deshalb um einen oder mehrere Kühlzylinder geführt, durch die dauernd kaltes Wasser läuft.

Nach dem Kühlen läuft die Papierbahn zur Glättung durch ein Trockenglättwerk, das aus mehreren übereinanderliegenden Hartgußwalzen besteht, und wird anschließend aufgerollt. Bei nicht zu schnell laufenden Papiermaschinen ist nach dem Trockenglättwerk in den meisten Fällen ein Längsschneider eingebaut, mit dem man die Bahn in bestimmte Breiten trennt und die beiden Papierränder beschneiden. Die an den beiden Seiten abfallenden Ränder sind etwa 2 cm breit, die Breiten der Einzelbahnen richten sich nach den erforderlichen Formaten. Die einzelnen Bahnen werden auf dem Rollapparat auf Holzhülsen gewickelt. Die Art der verwendeten Längsschneider ist von den herzustellenden Papiersorten abhängig. Papier, das nach diesem Arbeitsverlauf fertig ist, nennt man maschinenglatt im Gegensatz zu satiniertem Papier, das noch weitere Arbeitsgänge durchzulaufen hat, d.h. gefeuchtet und satiniert werden muß.

H o l z s c h l i f f h e r s t e l l u n g

Weißschliffverfahren

Bei der Holzschliffherstellung werden die entrindeten Knuppel unter Wasserzusatz gegen einen rotierenden Schleifstein gepresst. Hierbei liegt die Faserrichtung des Holzstammes quer zur Laufrichtung des

Schleifsteines. Der entstehende Faserstoff wird als Weißschliff bezeichnet. Die Güte des zu erzeugenden Holzschliffs wird durch den spezifischen Schleifdruck, die Schleiftemperatur, die Wasserzufuhr zum Schleifen, die Schleifsteinbeschaffenheit (Steinmaterial, -körnung, -oberflächenstruktur), die Steinumfassungsgeschwindigkeit sowie die konstruktiven Merkmale des Schleifers selbst (Länge der Schleifzone) beeinflusst. Abgesehen von den konstruktiv festliegenden Größen sind alle anderen Faktoren zum Teil in weiten Grenzen regelbar. Hinsichtlich des Einflusses der Schleifsteinbeschaffenheit auf die Holzschliffqualität gilt z.B., dass runde Körner im Steingefüge überwiegen sollten. Dadurch wird eine vorwiegend quetschende Faserbeanspruchung erreicht, die zu einem Ansteigen der Schleimstoffkomponente im Holzschliff führt. Umgekehrt wird infolge der ritzenden Wirkung durch scharfkantige Körner der Mehlstoffanteil erhöht.

Eine charakteristische Kenngröße für die erzielte Holzschliffgüte ist der spezifische Schleifarbeitsbedarf in kWh je 100 kg erzeugten atro Holzschliffs. Rauhe, scharfe Steinoberflächen haben eine höhere Mengenleistung zur Folge. Bei gleich bleibendem Bedarf an Elektroenergie ist demnach der spezifische Schleifarbeitsbedarf geringer geworden, jedoch weist der hergestellte Holzschliff infolge eines höheren Mehlstoffanteils sowie auf Grund des starrereren Fasercharakters geringere Festigkeitswerte auf. Diese Tatsache ist insbesondere auf die schneidende Einwirkung der rauhen Oberfläche zurückzuführen.

Stumpfe Steinoberflächen bewirken infolge ihrer quetschenden Einwirkung eine erhöhte Faserfibrillierung und damit eine verstärkte Schleimstoffbildung bei weitgehender Erhaltung des primär aus dem Faserverband herausgelösten Faserlangstoffes. Die dynamischen Festigkeitswerte eines solchen Holzschliffs liegen bedeutend höher, jedoch ist gleichzeitig der spezifische Schleifarbeitsbedarf hoch, weil die Mengenleistung gering ist. Zwischen diesen beiden Extremen liegen in den meisten Fällen die optimalen Steinoberflächen, die bei zufrieden stellenden Produktionsmengen noch günstige Festigkeitswerte zulassen. Eine derartige Steinoberfläche muß durch periodische Steinschärfungen in bestimmten Zeitabständen ständig wiederhergestellt werden, weil sich der Stein beim Schleifvorgang fortwährend abarbeitet und dadurch an Rauheit verliert.

Der bei größerer Mengenleistung gewonnene Holzschliff ist gleichzeitig leichter entwässerbar, er ist schmierig. Infolgedessen ist der

rösche Holzschliff wegen der erforderlichen Entwässerungsleistung bei der Blattbildung z.B. für die Herstellung grober, dicker, saugfähiger Pappen geeignet, während der schmierigere, feinere Schliff vorzugsweise für die Papierherstellung angewendet wird.

Der spezifische Schleifarbeitsbedarf liegt für Feinstschliff bei etwa 160 kWh/100 kg, für die Herstellung von Grobschliff beträgt er etwa 105 kWh/100 kg. Alle anderen Holzschliffqualitäten sind dazwischenliegend einzuordnen. Selbstverständlich ist bei der Herstellung der einzelnen Schliffsorten auch die Größe der Steinkörnung von Bedeutung. Die Schleifsteinkörner weisen vom Feinstschliff zum Grobschliff hin zunehmend einen Durchmesser von etwa 0,10 ... 0,65 mm auf.

Durch die Spitzwasserzufuhr zum Schleifer wird gleichzeitig die Schleiftemperatur beeinflusst. Große Mengen kalten Spritzwassers verhindert höhere Temperaturen beim Schleifprozess, so dass die Ligninplastizierung nur ungenügend erfolgen kann und die Fasern in großen Bruchstücken aus dem Faserverband herausgerissen werden. Durch den hohen Druck, mit dem das Spitzwasser auf den Schleifstein trifft, wird das Verschmieren der Schleifsteinporen verhindert und der Stein „scharf“ gehalten. Der auf diese Weise erzeugte rösche Holzschliff wird als Kaltschliff bezeichnet und dient vorwiegend zur Herstellung von Karton und Pappe.

Eine gute Ligninplastizierung ist mit Hilfe des Dünnheißschliffverfahrens möglich. Hierfür werden als Spitzwasser größere Mengen eines bis zu 80°C warmen Wassers angewendet. Der bei Anwendung dieses Verfahrens erzeugte Feinst-, Fein- und mittelfeine Holzschliff wird für die Herstellung des meisten holzhaltigen Papiers eingesetzt. Von dem Dickheißschliffverfahren ist man aus wirtschaftlichen Gründen im Laufe der Entwicklung abgekommen, weil das mit größeren Spritzwassermengen arbeitende Dünnheißschliffverfahren wärmetechnisch günstiger zu handhaben ist.

Die aus Kaltschliff hergestellten Kartons und Pappen eignen sich besonders für die Verarbeitung zu Feinkartonagen, während jene aus Heißschliff begrenzt ziehfähig sind.

Kocher und Kochprozess

Hinsichtlich der Holzaufbereitung ist beim alkalischen Aufschluß lediglich zu sagen, dass sie weniger sorgfältig erforderlich ist als beim Sulfitprozeß und dass auch Sägewerksabfälle und Spreißelholz verarbeitet werden. Als Holz bevorzugt man die harzreiche Kiefer, die im normalen Sulfitverfahren nur in Sonderfällen aufzuschließen ist (junges, kernloses Holz) oder einer Zweistufenkochung bedarf. Zum Aufschluß verwendet man eiserne Kocher ohne Ausmauerung, die aber zum Schutz gegen Wärmeabstrahlung mit einer äußeren Isolierung versehen sind. Bei Anwendung der Vorhydrolyse, also bei saurer und alkalischer Behandlung, verwendet man heute säurefest plattierte Kocher.

Früher wurden ausschließlich rotierende Kugelkocher oder zylindrische Sturzkocher mit etwa 30 ... 45 m³ Inhalt und direkter Dampfzuführung durch einen Zapfen verwendet. Neuerdings findet man häufiger fest stehende Umwälzkocher mit 60 ... 160 m³ Inhalt, wobei die Kochlauge durch einen außerhalb des Kochers stehenden Vorwärmer gepumpt wird. Der Betriebsdruck schwankt nach der Art des zu erzeugenden Stoffes von 7 ... 8 at Überdruck bei Hochtemperaturkochung. Die genannte Niedrigtemperaturkochung, von 10 ... 11 at Überdruck bei Hochtemperaturkochung. Die genannte Niedrigtemperaturkochung wird beim Kochen von Kraftzellstoffen angewendet. Da erst über 100°C und von 150°C an die Inkrusten wahrnehmbar gelöst werden, geht man nach zweistündiger Ankochzeit und etwa 3 h Kochzeit auf Temperaturen von 160 ... 175°C. Die Ausbeute an Kraftzellstoff beträgt dann 40 ... 45%. Hochtemperaturkochung hingegen macht sich beim Kochen von bleichfähigem Sulfatzellstoff erforderlich. In diesem Fall erreicht man bei 4,5 ... 5 h Ankochzeit und 1 ... 1,5 h Kochzeit Temperaturen von 180 ... 185°C und hat mit einer Stoffausbeute von etwa 40% zu rechnen. Die neuzeitliche Technologie der Sulfatkochung hat für die Kocher eine unangenehme Erscheinung hervorgerufen, und zwar Korrosionserscheinungen in den Kochern. Sie umfassen bis zu 4/5 der Kocherfläche und äußern sich in Abzehrungen, die sogar einige Millimeter Tiefe aufweisen können. Man nimmt an, dass sich infolge von Ermüdungserscheinungen nasszierenden Schwefel Eisensulfide bilden, die sich dann in der Kochlauge lösen.

Nach beendeter Kochung wird abgegast, wobei mit den Abgasen

übelriechende Schwefelverbindungen (Merkaptane usw.) entweichen, und bei einem Überdruck von 3 at wird der Kocherinhalt in Waschgefäße oder Diffuseure ausgeblasen, was 5 ... 15 min in Anspruch nimmt. Die Verwendung der Diffuseure macht sich erforderlich, weil auf Grund der schmierigen und schlüpfrigen Beschaffenheit des alkalischen Zellstoffs das Auswasche länger dauert als die Kochung selbst. Außerdem ist zu beachten, dass nur am Schluß des Waschprozesses mit Wasser gewaschen werden darf – sonst sind zum Waschen nur dünne Ablauge zu verwenden, weil die Chemikalien aus der Ablauge zurückgewonnen werden und bei zu großer Verdünnung enorme Wassermengen zu verdampfen wären.

Außer den genannten Diffuseuren werden zum Entlaugen des Zellstoffs auch Schneckenpressen und Zellenfilter eingesetzt.

Sofern die alkalischen Zellstoffe in der Kunstfaserindustrie weiterverarbeitet werden sollen, ergeben sich Schwierigkeiten infolge ihres Gehaltes an Zellulosebegleitstoffe. Aus diesem Grund ist man dazu übergegangen, vor dem eigentlichen alkalischen Aufschluß eine saure Vorbehandlung des Holzes vorzunehmen. Man erhält auf diese Weise Zellstoffe, die den durch alkalische Nachbehandlung gewonnenen Edelmetallstoffen ähneln und durch die erfolgte Lockerung der morphologischen Struktur eine recht gute Reaktionsfähigkeit aufweisen.

Die übliche Kochlauge ist eine alkalische Flüssigkeit, die allgemein als „Weißlauge“ bezeichnet wird, weil man im Gegensatz dazu die dunkle Ablauge als „Schwarzlauge“ anspricht. Die Weißlauge hat einen Gesamtalkaligehalt von 130 ... 160 g/l und einen Gehalt an wirksamen Alkali von 110 ... 130 g/l, wobei man unter „wirksamen Alkali“ die am Aufschluß beteiligten Natriumverbindungen versteht.

Der Chemismus der alkalischen Kochung ist in seinen letzten Zusammenhängen noch nicht vollständig geklärt. Soviel kann man jedoch sagen, dass mit dem schnellen Anheizen auf Höchstdruck und Höchsttemperatur das Lignin durch das Alkali und durch das Schwefelnatrium umgesetzt wird. Es bildet sich dabei vorwiegend Alkalilignin vom Typus der Phenolate, das teilweise mit Säuren fällbar ist, teilweise sich in verdünnten Säuren löst. Als wasserlösliches Lignin bezeichnet man den nicht mit Säure ausfällbaren Teil. Dieses wasserlösliche Lignin ist der Fachwelt noch verhältnismäßig wenig bekannt. Da das Alkali auch peptisierend wirken kann, ist anzunehmen, dass die Lösung des Lignins durch Peptisation bewirkt wird und sich das

Alkalilignin bildet, das in Form kolloider, polydisperser Teilchen dabei in Lösung geht. Die durch die Kochung im Lignin gebildeten phenolischen Hydroxyde können auf verschiedene Weise entstehen. Es wird zum Teil angenommen, dass sie auf eine Sprengung der Sauerstoffbrücken im Lignin zurückzuführen sind.

Der Praxis war schon immer bekannt, dass der Aufschließungsprozess durch Laugen mit höherem Schwefelnatriumgehalt – man sagt auch „höherer Sulfidität“ – begünstigt wird. Das wird heute dadurch erklärt, dass das Lignin in der festen Phase Schwefel aufnehmen kann und dadurch leichter für Alkalien und andere Chemikalien löslich ist. Es besteht die Meinung, dass das Lignin schon bei 100°C und neutraler Reaktion Schwefel aufzunehmen vermag, jedoch weiß man über den Chemismus der Schwefelanlagerung noch recht wenig. Bekannt ist nur, dass die SH-Gruppe in das Ligninmolekül eintritt, wodurch es in eine leicht lösliche Form überführt wird.

Zum Kochen von 1000 kg Holz werden etwa 200 ... 250 kg wirksames Alkali benötigt. Auf Grund der hohen Alkalipreise ist für die alkalisch arbeitende Zellstoffindustrie die Wiederaufbereitung oder Regeneration der Ablauge eine Lebensfrage. Das heißt, man kann die Ablauge nicht weglaufen lassen; denn würde man auf die Regeneration verzichten, so müssten für 100 kg fertigen Zellstoff 50 ... 55 kg Ätznatron verbraucht werden.

Das wäre aber wirtschaftlich nicht tragbar, so dass das Verfahren nur durch Aufarbeiten der Ablauge möglich ist.

Trocknung und Fertigstellung des Papiers

Das auf der Papiermaschine gebildete Papierblatt verlässt die Naßpartie mit einem Trockengehalt von etwa 35% und wird nun zur Fertigtrocknung von der Trockenpartie der Maschine übernommen. Wird angenommen, dass der Stoff mit 0,5% auf das Sieb auflief, das Papier das Sieb mit 20% Trockengehalt verlässt und mit 35% zur Trockenpartie gelangt, die es mit 95% Trockengehalt wieder verlässt, so wurden auf dem Sieb je 1000 kg fertiges Papier 195000 l Wasser abgeführt, während die nur recht geringe Restmenge von 1808 l Wasser

in der nachfolgenden Trockenpartie entzogen werden muß. Leider sind die Verhältnisse nun so, dass der Entzug dieser geringen Wassermenge die größten Kosten verursacht, weil in der Trockenpartie der Papiermaschine das meiste Material investiert ist und ihr Betrieb durch Dampfkosten usw. sich recht kostspielig gestaltet. Betrachtet man das zu vertreibende Wasser selbst, so kommt man zu der Erkenntnis, dass das innerhalb der Naßpartie entfernte Wasser hauptsächlich mit dem kapillar eingeschlossenen Suspensionswasser identisch ist, während das auf der Trockenpartie zu verdampfende Wasser als das vorhandene Quellungswasser angesehen werden kann. Den angestrebten Verbesserungen hinsichtlich der Leistung der Trockenpartie sind enge Grenzen gesetzt, und sie sind nur zu erreichen durch einen guten Wärmeübergang, durch verbesserten Dampfumlauf und durch einwandfreie Abführung des Kondensats. Ferner muß die Berührungsdichte zwischen Trockenzylinder und Papierbahn einwandfrei sein, und schließlich spielt eine verbesserte Lüftung der Trockenpartie eine wichtige Rolle.

Gleichmäßige Zylinderoberflächentemperatur über die gesamte Bahnbreite erreicht man am besten bei Verwendung von Sattedampf. Die Einstellung der Temperatur, von der die Trockengeschwindigkeit abhängig ist, geschieht durch Regulierung des Dampfdruckes. Der übliche Durchmesser der Trockenzylinder beträgt 1500 mm, ihre Anzahl richtet sich nach der Art und Geschwindigkeit der Papiermaschine und beträgt im allgemeinen 40 bis 60 Stück. Es sind aber auch schnellaufende Papiermaschinen bekannt, in denen 100 und mehr Trockenzylinder eingebaut sind. Da das Papier während des Trocknungsprozesses schrumpft, wird die Trockenpartie in einzelne gesondert angetriebene Zylindergruppen oder Heizgruppen unterteilt. Die über und unter den Trockenzylindern befindlichen Filztrockner haben keinen besonderen Antrieb und werden nur durch die Trockenfilze in Umdrehung versetzt.

Das Überführen der Papierbahn von der Presspartie zur Trockenpartie geschieht bei Langsamläufers als Papiertspitze von Hand, bei Schnellläufern dagegen mit Seilen oder mit Pressluft. Zum Entwässern der Trockenzylinder und zur Abführung des Kondensats verwendet man eingebaute Schöpfer, die das Kondensat durch die hohlen Zylinderzapfen ableiten. Bei Schnellläufern werden stehende oder umlaufende Siphonrohre verwendet.

Am Ende der Trockenpartie befindet sich ein Glättwerk, zwischen dessen geschliffenen Hartgußwalzen das Papier hindurchläuft und auf diese Weise eine Verdichtung und glatte Oberfläche erhält. Schließlich wird das Papier auf der Tragtrommel eines Rollapparats in voller Breite aufgewickelt.

ТЕКСТЫ ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО ПЕРЕВОДА

H o l z s c h l i f f u n d Z e l l s t o f f

Um den Hauptrohstoff der modernen Papiererzeugung – das Holz – zu verarbeiten, ist seine Aufschließung notwendig. Sie kann auf zwei Arten erfolgen: mechanisch durch Schleifen auf dem Schleifstein zum Holzschliff und chemisch durch Kochen mit Chemikalien zum Holzzellstoff. Die Zellstofffaser ist im Vergleich zur Holzschliffaser bedeutend länger, fester, geschmeidiger und vor allem frei von den im Holzschliff enthaltenen Bestandteilen (dem Lignin), die zum schnellen Vergilben des Papiers führen. Die Farbe der Zellstofffaser ist reiner als die der Holzschliffaser. Außerdem lässt sich die Weise des Zellstoffes durch einen Bleichprozess steigern. Die Vorteile des Zellstoffes gegenüber dem Holzschliff sind augenfällig. Doch ist der Holzzellstoff nicht ganz an die Stelle des Holzschliffes getreten. Die chemische Aufschließung ist bedeutend teurer als die mechanische Aufbereitung. Andererseits werden an verschiedene Papiersorten geringere Anforderungen gestellt. Für Zeitungen z.B. genügen Papierqualitäten, für die neben Zellstoff verhältnismäßig große Anteile an Holzschliff Verwendung finden können. So ist Holz in beiden Aufbereitungsformen – Holzschliff und Zellstoff – der Hauptrohstoff der heutigen Papierfabrikation.

D a s S u l f i t v e r f a h r e n

Beim Sulfitverfahren wird das gehackte Holz mit einer Kochsäure gekocht. Die für den Sulfitaufschluß erforderliche Kochsäure wird aus

Schwefeldioxid, Kalkstein und Wasser hergestellt. Die Reaktion zwischen diesen Komponenten und damit die eigentliche Kochsäureherstellung erfolgt in den etwa 40 Meter hohen Säuretürmen des Zellstoffwerkes. Die aus dem Säureturm austretende Säure heißt Turmsäure. Sie wird in Behältern gesammelt und dort durch Abgase aus Zellstoffkocherei in ihrer SO_2 -Konzentration erhöht.

Der Sulfitaufschluß wird sowohl diskontinuierlich als auch kontinuierlich durchgeführt. Beim diskontinuierlichen Verfahren dienen als Kocher stehende zylindrische Stahlkessel mit einem Inhalt von $100 \dots 300 \text{ m}^3$, die für Temperaturen bis zu 150°C und Drücke bis zu 10 kp/cm^2 gebaut sind. Sie sind wärmeisoliert.

Da die Kochsäure stark korrodierend wirkt, hatten die Kocher früher eine säurefeste Ausmauerung¹ aus Silikat oder Grafitsteinen. Heute baut man mit Edelstahl plattierte² Kocher oder Kocher aus säurebeständigem Stahl. Alle Kocher müssen zur Korrosionskontrolle regelmäßig Revision unterzogen werden. Die Hackschnitzel werden von oben aus den über den Kochern befindlichen Silos eingebracht. Die Kochsäure wird von unten zugeführt.

Пояснения к тексту

¹die Ausmauerung – обмуровка

²der plattierte Kocher – плакированный котел

Die Wäsche des Rohzellstoffes

Die Wäsche dauert beim Sulfatverfahren im Vergleich zur Kochung länger, da auf möglichst vollständige Ruckgewinnung der Alkalien großer Wert gelegt wird. Die traditionelle Wäsche von Sulfatzellstoff wird in Diffuseuren durchgeführt. Dabei muß die Waschwassermenge möglichst gering sein, um bei der Ablaugenregenerierung nicht so viel Wasser verdampfen zu müssen. Dieses Prinzip gilt (быть действительным) auch bei der Anwendung moderner Apparate zur Zellstoffwäsche.

In neuerer Zeit werden zum Entlaugen des Zellstoffes an Stelle der Diffuseure in stärkerem Maße Zellenfilter und Schneckenpressen eingesetzt.

Der Diffuseur

Der Diffuseur ist ein zylindrischer Behälter aus Beton, Stahl oder Holz mit konischem oder flachem Boden. Der Boden ist mit Siebblechen ausgelegt, durch die die Lauge abfließt. Der Diffuseur soll im Volumen etwa 20% größer sein als das Volumen der Kocher. Man rechnet beim Sulfatprozess für einen Kocher etwa drei Diffuseure, da der Entlaugungsvorgang und die Entleerung des Diffuseurs etwa das Dreifache der Kochzeit ausmachen. Die Arbeitsweise des Diffuseurs ist folgende: der Stoff wird von oben oder tangential¹ in den Diffuseur eingeblasen. Nach der Füllung des Diffuseurs soll zunächst die konzentrierte Ablauge abfließen. Dann wird von oben dünne Ablauge auf den Stoff gepumpt. Diese dünnere Ablauge verdrängt die stärkere Ablauge aus dem Stoff. Das wird fortgesetzt bis zu einer bestimmten Konzentration der Ablauge. Die letzte Phase der Entlaugung wird mit heißem Frischwasser durchgeführt.

Пояснения к тексту

¹tangential - по касательной, тангенциально

Waschprozess

Sinn und Zweck des Waschprozesses ist es, die gelösten und an der Oberfläche des Zellstoffes haftenden Fremdstoffe vom Rohzellstoff zu trennen. Da die Ablauge, die im Waschprozess für die nachfolgende Regenerierung gesammelt wird, eingedickt werden soll, ist eine möglichst geringe Verdünnung der Ablauge von größter Wichtigkeit. Je geringer die Ablaugenmenge, um so kleiner kann die Kapazität der Eindampfungsanlage gewählt werden und um so weniger Dampf und Energie werden zum Eindampfen benötigt.

Der Wirkungsgrad des Waschens ist von der Verdünnung und vom Abführen der Lauge abhängig. Nach dem ersten Auswaschen und Abziehen der Ablauge muß die Zellstoffsuspension wieder verdünnt werden, um den vorherigen Prozess wiederholen zu können. Diese Wiederholung geschieht im allgemeinen zweimal, d.h. das Auswaschen vollzieht sich meistens in drei Stufen. Bei schwer auswaschbaren Stoffen kann auch eine vierte Stufe nötig sein.

Bleichmittel

Wie bereits erwähnt, kommt auf Grund seiner chemischen Eigenschaften und seines vorteilhaften Preises in erster Linie das Chlor mit seinen Verbindungen als Bleichmittel in Frage. Man verwendet sowohl das elementare, gasförmige Chlor als auch Chlorwasser und Chlorwasseremulsionen. Es schließen sich die Hypochlorite an, insbesondere Kalziumhypochlorit $\text{Ca}(\text{OCL})_2$ und das etwas teurere, aber intensiver wirkende Natriumhypochlorit NaOCL . Ein gutes Bleichmittel ist auch das im Preis höher stehende Natriumchlorit NaClO_2 . Ähnliches ist zu sagen vom Chlordioxyd ClO_2 , das trotz seiner guten Eigenschaften sich für die Bleiche nur in Sonderfällen durchsetzen könnte.

Außer diesen genannten Bleichmitteln sind gerade in der letzten Zeit andere oxydierende Stoffe vorgeschlagen worden. Es sind zunächst die bei der Holzschliffbleiche genannten Peroxyde, wie Wasserstoffperoxyd und Natriumperoxyd. Aber auch Permanganat, Perborat, Persulfat und die Persilikate der Alkalimetalle sind vorgeschlagen worden, wenn auch bisher die gemachten Erfahrungen sich hauptsächlich auf Laboratoriumsversuche beziehen. Reduzierende Bleichmittel sind hier nicht zu nennen, es sei denn, dass man die wässrige SO_2 -Lösung erwähnt, die bisweilen zum Absäuern genommen wird.

Neuzeitliche Hochleistungspapiermaschinen. Allgemeiner Überblick

Die Richtung der Entwicklung in der Maschinenpapierfabrikation geht in allen in der Papiererzeugung führenden Ländern auf eine weitere Erhöhung der Papiermaschinen – Geschwindigkeiten und Leistung je Maschineneinheit. Um dieses Ziel, d.h. eine wesentliche Steigerung der Güte und Menge der Erzeugnisse mit möglichst geringem Aufwand zu erreichen, sind seitens der Papierindustrie in erster Linie Beschränkung der Papiersorten und Spezialisierung der Fabriken notwendig. Von gleicher Wichtigkeit ist es, die einzelnen Papiermaschinen auf die Herstellung möglichst gleicher oder ähnlicher Papiere zu spezialisieren. Dadurch ergeben sich für eine Anlage vereinfachte Einrichtungen sowie weitgehend gleich bleibende Stoffbedingungen und damit die

notwendigen Voraussetzungen zu einer beachtlichen Produktionssteigerung. Es wird die Anwendung einer kompletten oder wenigstens teilweisen Refinermahlung ermöglicht, die mit relativ röschen, leicht entwässernden Stoffen bei der Papierherstellung eine starke Wasserführung gestattet und infolge der schonenden Faserbehandlung eine ausreichende Festigkeit des Papiers ergibt. Außerdem kann die gesamte Stoffaufbereitung durch entsprechende Apparate und Messinstrumente überwacht werden, wodurch sich konstante Bedingungen am Auflauf des Stoffes auf das Sieb ergeben. Nur beim Arbeiten nach derart rationellen Arbeitsverfahren und Methoden können die Maschinenfabriken beim Bau von Papiermaschinen die technischen Feinheiten berücksichtigen, die zur Erzielung qualitativer und quantitativer Höchstleistungen erforderlich sind, und zwar nicht nur bei der Herstellung von Zeitungsdruck- und mittelfeinen Papieren, sondern auch von Spezial- und Feinpapieren.

Bezüglich der Papiermaschine selbst sind zur modernen Papierfabrikation in der Hauptsache notwendig:

V o r a u s s e t z u n g e n m o d e r n e r P a p i e r m a s c h i n e n

1. Stabil gebaute Maschinen mit möglichst langen Sieben.
2. Gut konstruierte Stoffaufläufe und sorgfältig ausgebildete Blattbildungszonen in der Siebpartie.
3. Sauggautschen, Saugnaßpressen sowie zusätzliche Einrichtungen zur besten Entwässerung der Stoffbahn im Naßteil, damit ein höchst möglicher Trockengehalt vor dem Einlauf in die Trockenpartie erreicht wird.
4. Große Trockenpartien mit hohen Heizdrücken und zweckmäßig gestaltetem Heizsystem.
5. Gute Be- und Entlüftung der Trockenpartie.
6. Automatische Überführung der Papierbahn innerhalb der Naß- und Trockenpartie zur Entlastung der Papiermaschinenbedienung.
7. Weitgehende Instrumentierung zum Überwachen des Betriebs und Automatisieren der Steuer- und Regelvorgänge.

Um die Fabrikation in jeder Phase einwandfrei zu beherrschen, müssen alle Vorgänge, die auf den Ausfall und die Güte des Papiers

einen massgebenden Einfluß ausüben, messbar sein. Durch Steuerung und Regelung der Betriebsvorgänge wird ein weitgehend selbsttätigen Betrieb der Papiermaschine erreicht. Der kontinuierliche Fertigungsfluß soll nach Möglichkeit nicht unterbrochen werden; bei einer eingetretenen Unterbrechung muß er schnellstens wieder in Gang kommen. Diesem Zweck dienen Einrichtungen zum selbsttätigen Aufführen der Papierbahn und zur automatischen Schaltung von Betriebsvorgängen bei Bahnabrissen, wie beispielsweise Gautschknechtbetätigung, Spitzrohrschaltung in der gautschbruchbütte und Ausschlußauflösung, Drosselklappenbetätigung in der Dampfzuleitung usw. An modernen Großmaschinen soll sich die Tätigkeit des Menschen neben der unvermeidlichen manuellen arbeit nur noch auf die Funktion der Messinstrumentenüberwachung und die Betätigung von Schaltern beschränken. Soweit die Maschinenbesatzung noch in die Betriebsvorgänge einzugreifen hat muß diese Funktion durch Ausstatten der zu betätigenden Steuer- und Bedienungseinrichtung mit Fremdkraft erleichtern werden.

A r b e i t s g e s c h w i n d i g k e i t e n

Kennzeichnend für den allgemein hohen Entwicklungsstand im Papiermaschinenbau und der papiererzeugenden Industrie sind die folgenden bisher erreichten Spitzengeschwindigkeiten bei der Herstellung der wichtigsten Massenspapiersorten:

Zeitungsdruck und dünne Kraftpapiere 550-600 m/min

Sanitäre Papiere (Kreppwatte und dergleichen) 750-1000 m/min

Maschinengestrichene Illustrationsdruckpapiere 300-350 m/min

Die in USA in Bau befindlichen breiten Papiermaschinen werden für Grenzggeschwindigkeiten bis 750 m/min ausgelegt. Die Geschwindigkeitssteigerung auf diese Höhe erfordert jedoch mit Rücksicht auf die Formsteifigkeit eine unverhältnismäßige Vergrößerung der Walzenabmessungen. Im Hinblick auf den Bauaufwand bei den sehr breiten Maschinen kann ein Punkt erreicht werden, wo es rentabler sein wird, an Stelle einer extrem breiten und schnellaufenden Maschine zwei mittelschnelle Maschinen aufzustellen, weil der Mehraufwand durch die mögliche Ersparnis an Betriebskosten vielleicht nicht mehr wettzumachen ist.

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I	3
Урок 1	-
Урок 2	6
Урок 3	12
Урок 4	17
Урок 5	21
Урок 6	27
Урок 7	31
Часть II	39
Контрольные работы	-
Вариант 1	-
Вариант 2	41
Вариант 3	42
Вариант 4	43
Вариант 5	44
Вариант 6	45
Тексты для дополнительного чтения	46
Papiermaschine Warkaus III (Finland)	-
Papierblattbildung auf der Langsieb-Papiermaschine	49
Holzschliffherstellung	52
Kocher und Kochprozess	55
Trocknung und Fertigstellung des Papiers	57
Тексты для письменного перевода	59
Holzschliff und Zellstoff	-
Das Sulfitverfahren	-
Die Wäsche des Rohzellstoffes	60
Der Diffuseur	61
Waschprozess	-
Bleichmittel	62
Neuzeitliche Hochleistungspapiermaschinen.	
Allgemeiner Überblick	-
Voraussetzungen moderner Papiermaschinen	63
Arbeitsgeschwindigkeiten	64

Учебное издание

Островская Светлана Павловна
Соколова Маргарита Константиновна

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Учебно-методическое пособие

Корректор Т.А. Смирнова
Техн. редактор Л.Я. Титова

Тем. план 2016 г. поз.113

Подп. к печати 16.11.16. Формат 60x84/16. Бумага тип. №1.
Печать офсетная. Печ. л. 4,25. Уч.-изд. л. 4,25. Тираж 200 экз.
Изд. №. 113. Цена «С». Заказ

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, 198095,
Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.