

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ивановский государственный химико-технологический университет
Кафедра иностранных языков и лингвистики

Н.К.Иванова

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ

Учебное пособие по профессиональной коммуникации
для магистрантов 1 курса



Иваново 2017

Иванова Н.К. Английский язык для инженеров-механиков: учебное пособие по профессиональной коммуникации для магистрантов 1 курса. Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2017.

Настоящее учебное пособие адресовано студентам-механикам, изучающим профессионально-ориентированный английский язык на 1 к. магистратуры по программам подготовки "Машины и аппараты химических производств", "Процессы и аппараты химической технологии".

Цель пособия – сформировать и развить компетенции, необходимые для самостоятельной работы с научной и учебной литературой, для профессионального общения.

Пособие имеет модульно-блочную структуру, обеспечивающую как самостоятельное повторение ранее пройденного материала, так и получение новых знаний, а также предусматривающую выполнение упражнений, тестовых и творческих заданий, поиск и использование в практике языка дополнительных интернет-ресурсов. В пособие включены упражнения и задания, предполагающие анализ текстов и развитие навыков пользования словарем.

При составлении пособия использовались аутентичные англоязычные статьи и ряд учебных пособий по английскому языку для студентов-механиков.

Рецензенты: к.ф.н. И.В.Куликова (Ивановский государственный университет)
к.т.н Н.Р.Кокина (Ивановский государственный химико-технологический университет)

ПРЕДИСЛОВИЕ (для преподавателей и студентов)

Данное учебное пособие, адресованное студентам-магистрантам 1 курса, является составной частью учебного комплекса для изучения английского языка в магистратуре вместе со следующими пособиями, обращение к которым предполагается при работе с материалом этого учебного пособия:

1. *Иванова Н.К.* Шпаргалка для профессоров: руководство по международной научной . Иваново: ИГХТУ, 2006. - 210 с.
2. *Иванова Н.К., Шишкина С.Г.* Academic English: the first steps: учебное пособие по английскому языку для магистрантов. Иваново: ИГХТУ, 2013.- 120 с3.
3. *Ганина В.В.* Английская грамматика: учебное пособие для аспирантов химико-технологического профиля.Иваново:ИГХТУ, 2015.
4. *Милеева М.Н.* Моделирование академической статьи на английском языке через анализ оригинальных химических текстов: учебное пособие по английскому языку для аудиторной и самостоятельной работы магистрантов и аспирантов (направление 020100 «Химия»)/М.Н. Милеева; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2014. — 164 с.

Пособие рассчитано на работу в течение двух семестров: по четыре модуля в каждом. Работа над одним модулем планируется в течение 4 занятий (8 часов), которые включают:

- самостоятельную подготовку к занятиям (БЛОК 1),
- проверку выполненных заданий и упражнения (БЛОК 2): чтение и анализ текста; повторение грамматики, расширение лексического запаса, развитие навыков работы с источником для получения информации, совершенствование навыков устной речи;
- выполнение контрольных заданий по содержанию каждого модуля и их проверка (БЛОК 3).

Такая модульно-блочная структура позволяет рационально распределять учебное время преподавателя и студента, осуществлять индивидуализацию в обучении, активизировать самостоятельную работу студентов.

Содержание курса учитывает основную тематику профессионального обучения по указанным направлениям подготовки, а также традиционные трудности в овладении лексико-грамматическими особенностями специальности. Тематическая организация внутри каждого модуля обеспечивает концентрированное и эффективное обучение терминологической лексике на основе специально подобранных и скомпилированных текстов (общим объемом – около 15 тыс. п.з. в каждой части пособия).

Выполнение упражнений и заданий внутри каждого блока имеет целью подготовку к осознанному чтению и анализу научных статей по собственному научному направлению.

Предусмотрено выполнение разноуровневых упражнений, что позволяет преподавателю осуществлять индивидуализацию при обучении языку специальности, а студентам – самостоятельно выбирать задания (для минимального уровня, базового или продвинутого) для получения итоговой оценки. Рекомендуются применение различных методов контроля знаний и организации работы, включая самопроверку, работу в минигруппах и т.д.

Уважаемые студенты! Данное пособие - «учебник-тетрадь», поэтому для работы в аудитории и дома его надо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** по модулям **НАПЕЧАТАТЬ**, чтобы в нем можно было писать: выполнять упражнения, делать заметки и т.д.

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль 1. Структура и основное содержание научной статьи	5
Блок 1. Задания для самостоятельной работы	5
Блок 2. Упражнения	8
Блок 3. Контрольная работа № 1	13
Модуль 2. Классификация явлений, процессов и оборудования	15
Блок 1. Задания для самостоятельной работы	15
Блок 2. Упражнения	15
Блок 3. Контрольная работа № 2	22
Модуль 3. Вычисления и измерения	25
Блок 1. Задания для самостоятельной работы	25
Блок 2. Упражнения	25
Блок 3. Контрольная работа №3	31
Модуль 4. Металлы и их типы. Часть 1	36
Блок 1. Задания для самостоятельной работы	36
Блок 2. Упражнения	36
Блок 3. Контрольная работа № 4	44
Лексические тесты для самопроверки	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Произношение числительных	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Единицы измерения	57
Список использованной литературы	58

PART 1

MODULE 1

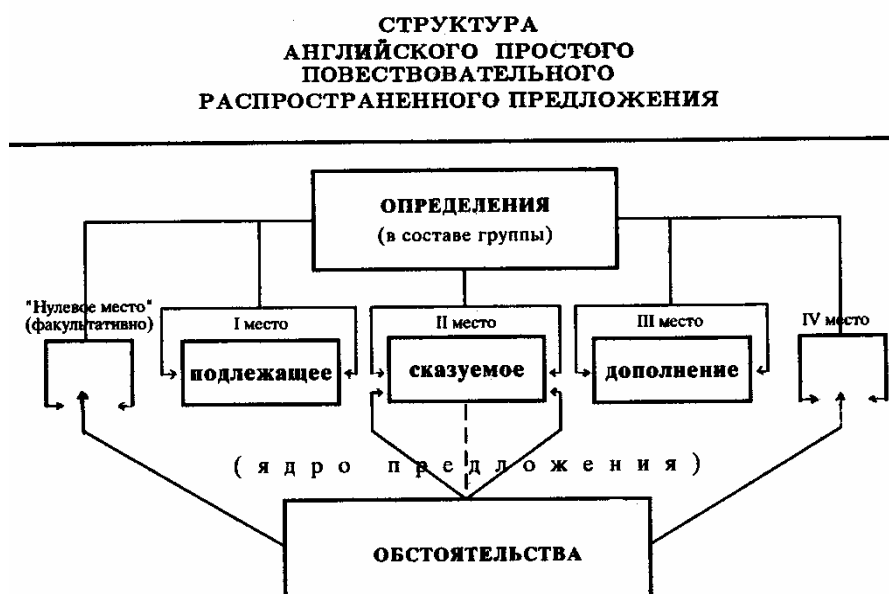
СТРУКТУРА И ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

GRAMMAR REVISION:

- Структура английского предложения
- Времена в активном и страдательном залоге
- Причастие и герундий
- Существительное в функции определения («атрибутивные цепочки»)

БЛОК 1 ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- 1) Изучите схему, представляющую структуру английского предложения



- 2) Изучите правила перевода существительного в функции определения :

«ЦЕПОЧКА»	ПЕРЕВОД (1) КАКАЯ ?	ПЕРЕВОД (2) ЧЕГО ?	ПЕРЕВОД (3) ИЗ ЧЕГО ? ДЛЯ ЧЕГО ?
Steel plate (сущ.+сущ)	Стальная пластина (прил.+сущ.)	Пластина стали (сущ.+ сущ. в родит. падеже)	Пластина из стали (сущ.+ предлог + сущ.)
Powder form	Порошкообразная форма	-----	В виде порошка

Impact force	Ударная сила	Сила удара	-----
Installation cost	Установочная стоимость	Стоимость установки	-----
Movement direction	-----	Направление движения	-----
Metal corrosion	Металлическая коррозия	Коррозия металла	-----

3) Повторите правила употребления сказуемого в различных временах активного и страдательного (пассивного) залога по учебному пособию по грамматике В.В.Ганиной < www.edu.isuct.ru>

- Сравните предложения с активным и пассивным залогом сказуемого и обратите внимание на грамматическую СТРУКТУРУ предложений:

1. **Some plants use** three stage grinding process rather than two-stage grinding process.

2. *At some plants* **three stage grinding process** rather than two-stage grinding process **is used**.

3. **Magnetic separation method makes use** of the diversity of ores' magnetism.

4. *In the magnetic field*, **ore grains are separated by** the action of magnetic force and mechanical force.

Повторите правила образования, функции и способы перевода на русский язык английского причастия и герундия по учебному пособию В.В.Ганиной по грамматике < www.edu.isuct.ru>

1. Проанализируйте следующие модели:

N + Participle I (-ing) – функция определения
steel alloying ... КАКАЯ? легирующая сталь

- 2.

N + Participle II (-ed, 3 ф.) – функция определения
*the system **developed*** КАКАЯ ? разработанная система

- 3.

N + Participle I (-ing) Passive – функция определения
*devices **being used*** КАКИЕ ? применяемые

4.

союз + Participle I (-ing) – функция обстоятельства
While (when) grinding ЧТО ДЕЛАЯ ? шлифуя

5.

Союз + Participle II (-ed, 3 ф.) – функция обстоятельства
When ground КОГДА ? (при каком условии ?) при шлифовке
When measured КОГДА ? (при каком условии ?) при измерении

6.

Предлог + герундий
By measuring - путем измерения
On measuring - при измерении
Without measuring – без измерения
Before measuring – перед измерением
After measuring - после измерения

Герундий в функции подлежащего:

Machining is the use of machines to cut pieces of material (called workpieces) and shape.

Сравните: The tools used **in machining** are called machine tools.
Metals **are** often **machined**.

In manufacturing, machining is usually guided by computers.

Drilling is a technique **for cutting** circular holes.

While machining, one can use various machine tools.

In some machines **toothed cutting wheels** can be used.

When machined, a workpiece can be milled or ground.

4) Прочитайте Главу 1 из учебного пособия М.Н.Милеевой «Моделирование академической статьи на английском языке...»

< www.edu.isuct.ru > и обратите внимание на структурные и языковые особенности научной статьи. Сопоставьте их с научной статьей по вашей специальности (научной теме).

БЛОК 2

У П Р А Ж Н Е Н И Я

- 1) Проанализируйте предложения: определите основные члены предложения, установите, какими частями речи они выражены, в каком времени и залоге.

Alloying elements for making steel are nickel, chromium, manganese used for increasing strength and hardness of the steel, as steel is used for the products where great strength is required. Converter steel is made from molten pig iron by forcing a blast of cold air under great pressure into the metal.

- 2) Переведите «цепочки». Пользуйтесь словарем:

Ball mill _____
Jet mill _____
Impact force _____
Air pressure _____
Batch process _____
Feed rate _____
Particle size _____
Steel dust _____
Size reduction _____
Ore particles _____
Particle size analyzer _____
Particle size distribution _____
System pressure drop _____

- 3) Вычеркните словосочетания, в которых НЕТ существительного в функции определения.

Например: ~~detailed analysis~~, scheme analysis

Designing team, sink bottom, ore pulp, electromotor drive, thin foams, solid grains, crusher features, hard steel, specific gravity, brittle materials, gravity concentration, dry separation, soft materials, hard materials properties.

- 4) Составьте **письменно** предложения со сказуемым в страдательном залоге. Используйте глаголы **to develop** (разрабатывать), **to invent** (изобретать), **to discover** (открывать)

Образец: Radiotelephone was invented in 1915. ИЛИ: In 1915 radiotelephone was invented.

Superconductivity		1911
Short wave radio		1918
Electron microscope		1933
FM radio		1931
Radiotelescope		1937
Colour television		1940
All electronic calculating devices		1943
Mobile phone		1946
1955	optic fibre	
1958	modem, ultra sound	
1966	fuel injection for autos	
1977	fiber-optic communication	
1983	cellular-phone, network, computer virus	
1994	microwave	

5) Проанализируйте по англо-русскому техническому словарю термины **GRIND, GRINDING, MILL, MILLING**

6) Проанализируйте содержание нижеприведенной аннотации к тексту. Обратите внимание на структуру предложений, на форму сказуемого.

7) На основе стр. 36-37 уч.пособия Н.К.Ивановой, С.Г.Шишкиной для магистрантов *Academic English* < www.edu.isuct.ru > и словарей установите точное значение глаголов **to investigate, to study, to affect, to effect, to find, to determine**. Подчеркните эти глаголы в аннотации.

FINE GRINDING OF BRITTLE MINERALS AND MATERIALS BY JET MILL

Abstract

Various variables affecting grinding, such as air pressure, minerals or materials hardness, feed size were investigated. The limitations of grinding of gypsum, barite, quartz and ferrosilicon were also studied by means of particle fineness size, distribution, and morphology of ground products.

In this study, a laboratory jet mill CP-10 was used. Hardness of mineral and material samples was determined by means of Vickers micro hardness tester, and particle size distribution and morphology of ground samples were determined by using light scattering particle size analyzer and scanning electron microscope (SEM).

It was found that the density of particles affect the product fineness, i.e. higher feed rate results in a larger product size. Air pressure is the most vital variable which affects the grinding by a jet mill. Feed size seems to have a small effect on hard materials than on softer ones, but a significant effect on that of hard metals. There were found differences in breakage behaviour and morphology of ground materials.

Key words: jet mill, grinding of brittle minerals and materials, effect of jet mill parameters, quartz, ferrosilicon.

8) Вставьте глагол, подходящий по смыслу.

1. We (изучили) drying rates and the (воздействие) of clay composition.
2. The experiment aim was to (определить)
3. The mechanochemical (влияние) can be significantly strong.
4. The mechanochemistry of polymorphous transformations was (исследована) for the cases of first- and second-order phase transitions.
5. Drying conditions (оказали влияние) all physicochemical processes.

9) Укажите конструкции, которые используются для определения цели статьи (а), описания оборудования (б), выводов (в):

- 1) To sum it up, we'd like to emphasize the parameters...
- 2) In this study, the effect of physical properties of was investigated.
- 3) The purpose of this research was to study the fine grinding by a jet mill.
- 4) It was found that the air pressure was the most vital variable.
- 5) A laboratory jet mill is schematically illustrated in Figure 2.
- 6) The compressor is cleaned from its oil and moisture by an air dryer and air filter.
- 7) The results show that spherical or rhombus-like particles could be obtained under varied experimental conditions.
- 8) The structure of mill chamber is shown in Fig.1.
- 9) These article explains, why these recommendations are important and discusses how to optimize FBJM (fluidized-bed jet mill)
- 10) The FBJM is typically mounted on load cells, which monitor the weight of the material in the grinding chamber.
- 11) Finally, the necessary system pressure drop was estimated.
- 12) The experimental data were well described by the Langmuir adsorption isotherm model.

Запомните: исследования показали, что в письменной научной коммуникации наиболее частотными являются следующие глаголы:

to show

to find

to suggest

to
indicate

to argue

(Thaine C. Cambridge Academic English. Intermediate Course. Cambridge, 2012, p.35).

10) Изучите следующие словарные определения и найдите более подробную информацию в учебном пособии Н.К.Ивановой «Шпаргалка для профессоров» (стр. 161-162) < www.edu.isuct.ru>

Equipment

- *the set of necessary tools for a particular purpose*
- Operate/use/install/
- set up equipmrent:
- modern, the latest,sophisticated

Plant

- machines used in industry:
- **DEVICE:** machine invented for a particular purpose

Apparatus

- a set of equipmment or tools which is used for a particular purpose

Подберите английские эквиваленты к словам: промышленная установка, оборудование, устанавливать оборудование, инструменты, прибор, аппаратура, устройство.

11) Проверьте, знаете ли вы следующую терминологическую лексику:

To grind, grinding, ball mill, jet mill, equipment, fine powder, particle, size, to measure, measurement, to alloy, alloy, equation, plant, chamber, fluidized bed, to suggest, to argue, to investigate, to determine, to conclude, conclusion, to install, apparatus, abstract, pressure drop, to discuss, to indicate, machining, device.

БЛОК 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

(max – 10 баллов: описание структуры статьи (3), выполнение лексико-грамматических заданий (4), перевод (3).

Дополнительные баллы – за пересказ на английском языке.)

Работая со статьей по своей специальности, охарактеризуйте ее:

1. The title of the paper is

2. The author (s) of the paper is (are) _____

3. He is (They are) from _____

4. The paper **was published**

5. It deals with the problems of

6. The main aim of the papers is to (describe, establish, discuss, suggest, study, investigate, etc. _____

7. The paper includes _____ parts. They are the following:

8. For achieving their aims, the authors used such methods as

9. They used also the following equipment (apparatuses, plants, installations) :

10. The paper contains _____ tables and graphs. They demonstrate (illustrate)

11. According to the conclusion,

12. Найдите в тексте статьи и переведите шесть атрибутивных цепочек.

(например: **sample material** – материал образца; **gas movement direction** - направление движения газа)

13. Точно переведите заглавие статьи.

14. Выберите для анализа десять предложений из текста статьи. Подчеркните в каждом предложении подлежащее и сказуемое, определите, чем они выражены. Укажите причастия и герундий. Если их нет в этих строках, ищите в других.

15. Найдите в тексте статьи и проанализируйте глаголы, использованные авторами статьи:

изучено (ы) _____
установлено _____
найдено _____
рассмотрены _____
описаны _____
определены (о) _____
обработаны _____
предлагается метод _____
обсуждаются _____

16. Переведите на русский язык аннотацию данной статьи
17. Передайте основное содержание статьи по-русски (по-английски)

MODULE 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ЯВЛЕНИЙ, ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

GRAMMAR REVISION:

- Времена в активном и страдательном залоге
- Модальные глаголы
- Герундий

БЛОК 1 ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- 1) Повторите правила употребления герундия в различных функциях (по уч. пособию В.В.Ганиной) <www.edu.isuct.ru>
- 2) Повторите правила употребления модальных глаголов
- 3) Определите по техническому словарю различия в значении глаголов **to crush, to grind, to mill, to powder**

БЛОК 2 УПРАЖНЕНИЯ

- 1) Образуйте герундий от следующих глаголов и переведите на русский язык:

To grind _____
To mill _____
To crush _____
To cut _____
To drill _____
To turn _____
To machine _____
To maintain _____
To miniaturize _____
To mix _____
To smelt _____
To weld _____

2) **Образуйте от этих глаголов (упр.1) существительные, обозначающие оборудование для выполнения процесса.** Например: **mixer** – смеситель, мешалка; **drill** - сверло, дрель, коловорот

3) **Вставьте подходящий по смыслу термин (в форме герундия) и подпишите название инструмента для выполнения этой операции:**

1. _____ is a technique for cutting circular holes. _____
2. _____ is removing material across a surface area, using **abrasive wheels** _____.
3. _____ is technique for cutting components that have a circular cross- section. The workpiece is turned by a machine called a **lathe** _____.
4. _____ is cutting using a blade (a thin, sharp piece of metal). _____
5. _____ is one of the preparatory processes of ore dressing (дробилка) _____.

Grind, saw, crush, drill, cut, turn

4) **Прочитайте и проанализируйте нижеприведенный текст. Озаглавьте его и разделите содержание на логические части:**

- Definition (определение)
- Principle (принцип действия)
- Construction (устройство, конструкция)
- Application (сферы применения)
- Materials (обрабатываемые материалы)
- Types (виды)
- Advantages (преимущества)
- Size (размер)



A ball mill is a cylindrical device used in grinding (or mixing) materials like ores, chemicals, ceramic raw materials and paints into extremely fine powder for use in mineral dressing processes, paints, pyrotechnics, and ceramics. It is widely used in production lines for powders such as cement, silicates, refractory materials, fertilizers, etc, as well as for ore dressing of both ferrous and nonferrous metals. A ball mill works on the principle of impact and attrition: size reduction is done by impact as the balls drop from near the top of the shell.

A ball mill consists of a hollow cylindrical shell rotating about its axis. Ball mills rotate around a horizontal axis, partially filled with the material to be ground plus the grinding medium. Different materials are used as media, including ceramic balls, flint pebbles and stainless steel balls (chrome steel). Key properties of grinding media are size, density, hardness and composition. So, the grinding media particles should be substantially larger than the largest pieces of material to be ground. The media should be denser than the material being ground. Where the colour of finished product is important, the colour and material of the grinding media must be considered. The inner surface of the cylindrical shell is usually lined with an abrasion-resistant material such as manganese steel or rubber. The length of the mill is approximately equal to its diameter. An internal cascading effect reduces the material to a fine powder. Industrial ball mills can operate continuously, fed at one end and discharged at the other end. Large to medium-sized ball mills are mechanically rotated on their axis, but small ones normally consist of a cylindrical capped container that sits on two drive shafts (pulleys and belts are used to transmit rotary motion). A rock tumbler functions on the same principle.

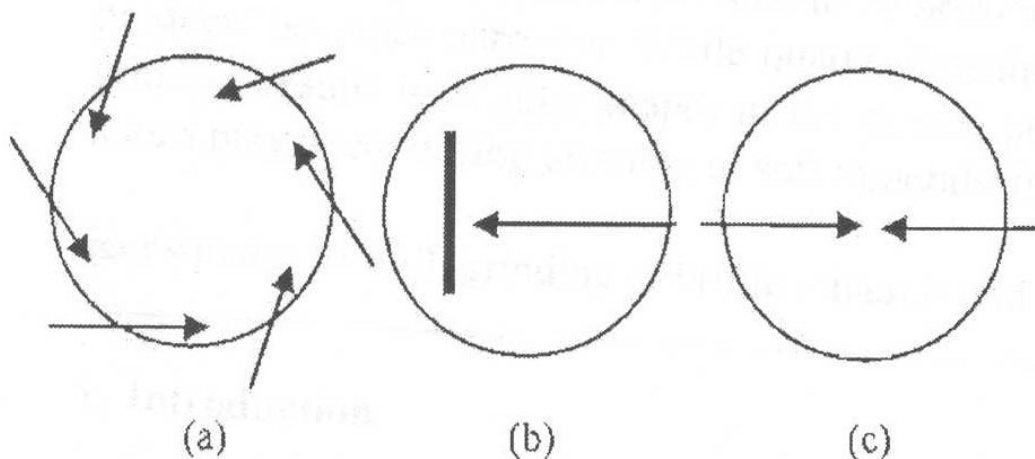
Ball mills are used for grinding materials such as coal, pigments, and feldspar for pottery. Grinding can be carried out either wet or dry but the former is performed at low speed. Ball mills are used extensively in the mechanical alloying process in which they are not only used for grinding but for cold welding as well, with the purpose of producing alloys from powders. Ball mills are also used in pyrotechnics and in the manufacture of black powder, but cannot be used in the preparation of some pyrotechnic mixtures such as flash powder because of their sensitivity to impact. Blending of explosives is an example of an application for rubber balls. High-quality ball mills are potentially expensive and can grind mixture particles too as small as 5 nm, enormously increasing surface area and reaction rates. The grinding works on principle of critical speed. The critical speed can be understood as that speed after which the steel balls (which are responsible for the grinding of particles) start rotating along the direction of the cylindrical device; thus causing no further grinding. Ball mills are used extensively in the mechanical alloying process in which they are not only used for grinding but for cold welding as well, with the purpose of producing alloys from powders.

There are two kinds of ball mill, grate type and overall type due to different ways of discharging material. Ball mills boast several advantages over other systems: the cost of installation and grinding medium is low; it is suitable for both batch and continuous operation and applicable for materials of all degrees of hardness. Aside common ball mills there is a second type of ball mill called a planetary ball mill. PBM are smaller than common ball mills and mainly used in laboratories for grinding sample material to very small sizes. A planetary ball mill

consists of at least one grinding jar which is arranged eccentrically on a so called sun wheel. The direction of the movement of the sun wheel is opposite to that of the grinding **jaws**.

Among the industrial mills currently employed for producing high quality fine materials, jet mills occupy an important place. A jet mill is a static machine which doesn't have any grinding media. The milling component of the jet mill consists of a chamber with one nozzle or more. The particles to be ground are accelerated by pressurized gas or steam jets, and the grinding effect is produced by interparticle collision or by impact against solid surfaces. Comparing to grinding media mills, jet mills offer some advantages such as: high fineness combined with a narrow particle size distribution. Because of lower milling chamber temperatures, and the absence of agitated built-in elements, the jet mill is insusceptible to dust explosions. In addition, high turbulences in the milling chamber are leading to higher heat transmission and higher mass transfer, and there is no product contamination though wear caused by autogeneous grinding. According to the principle of particles motion in Figure 1, jet mills are classified into spiral jet mills, target jet mills, and opposed jet mills. The grinding efficiency of jet mill depends not only on the mill type but also on the velocity of the particles and the particle sizes, the collision angles of particles hitting each other or the grinding wall or target, as well as on the milling zone, feed rate and gas pressure, minerals or material properties and some other parameters.

The demand for finer dry powder products in the submicron or nanometer scale has lead to the development of a new technology: contrary to conventional dry fluidized bed jet mills, the new system uses superheated steam as the grinding gas in the integrated air classifier.

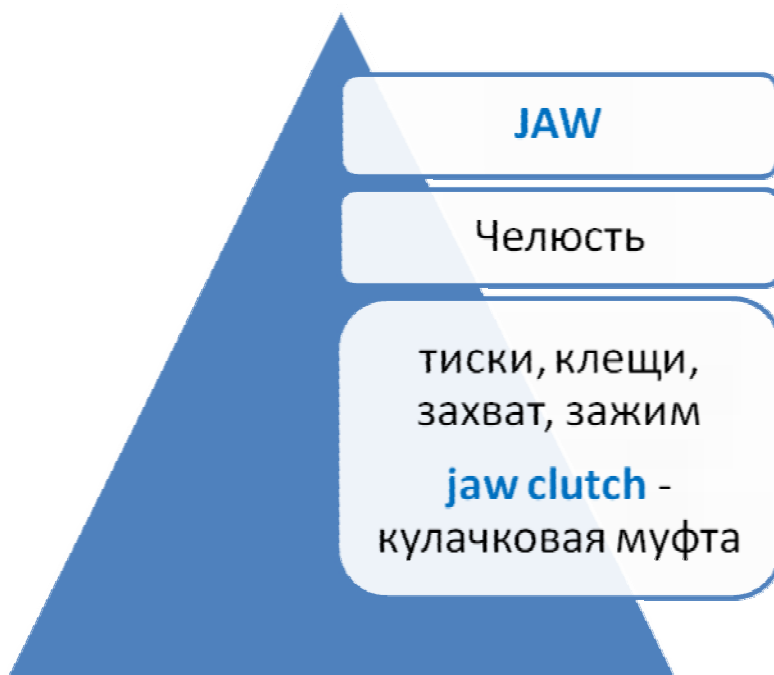


*Fig. 1. Principles of particle motion in three types of jet mill[^]
a) spiral jet mill b) target jet mill c) opposed jet mill*

5) **Работая с текстом, выполните следующие задания:**

- найдите и подчеркните конструкции с модальными глаголами;
- найдите, подчеркните и переведите предложения с герундием;
- подчеркните 6 сказуемых в страдательном залоге, переведите предложения;
- найдите, подчеркните и переведите 7 «цепочек» (существительное в функции определения)

6) **ЗАПОМНИТЕ:**



7) Найдите в тексте **синонимы** к следующим словам:

Use _____
Widely used _____
To carry out _____
Aim _____
Enormous _____
Production _____

Найдите в тексте **антонимы** к следующим словам:

Hollow _____
Feed _____
Wet _____
Low _____

8) Напишите английские эквиваленты следующих терминологических выражений:

Обогащение минералов _____
Обогащение руды _____
Сырье _____
Стоимость установки _____
Внутренняя поверхность _____
Порошок тонкого помола _____
Холодная сварка _____
Колосниковая решетка, грохот _____
Износ _____
Габаритная мельница _____
Сопло, насадка, патрубок, форсунка _____
Полый кожух цилиндрической формы _____
Загрязнение _____

Напишите русские эквиваленты к следующим английским выражениям и **выучите их**:

Production line _____
Refractory materials _____
Abrasion - resistant _____
Drive shafts _____
Batch process _____
Alloying process _____
Grinding material _____
Grinding medium _____
Continuous operation _____
To reduce the material to a fine powder _____
Grinding effect _____
Steam jet _____
Ball mill, impact mill, jet mill, planetary ball mill _____

9) **Опишите мельницы шарового типа, используя следующие клише:**
... are classified into X types/categories

... are classified by ...

... can be divided into X types

... can find application (могут найти применение) in the following branches:

A ball mill consists of ...

The advantages of ball mills are...

In contains the following parts:

A planetary ball mill includes the following parts:

The main characteristics of the grinding media are ...

The key features (properties) of ... are

The mills are characterized by

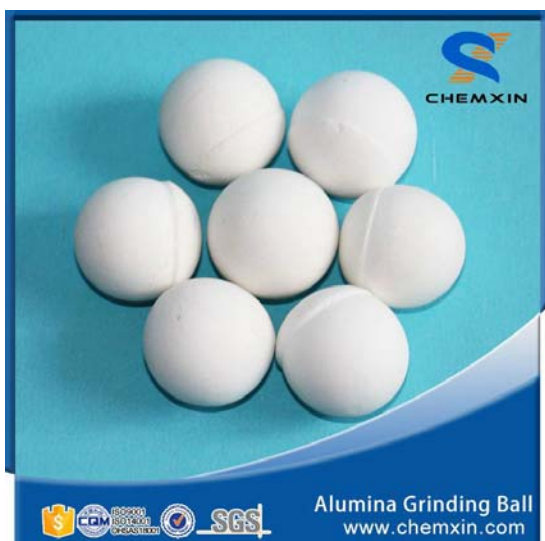
According to the text definition, a jet mill is

It has the following advantages

As one can see in Fig.1, **jet mills** are classified into

10) **Зайдите по ссылке на сайт производителей мельниц различного типа и опишите один из них, пользуясь приведенными выше клише (упр.9):**
<https://dir.indiamart.com/impcat/ball-mills.html>

11) **Найдите на сайте характеристики указанного средства помола (материал, размер, плотность и т.д.) и опишите его по-английски.**



12) Проанализируйте экспериментальную часть статьи по специальности (или опишите используемое оборудование).

13) Проверьте себя, знаете ли вы следующие слова-термины:

Jaw, bed (fixed, fluidized, suspended), ore dressing, to crush, to grind, to mill, to powder, batch process, continuous process, fine powder, to reduce in size, ball mill, impact mill, jet mill, to alloy, alloying process, alloying element, refractory material, raw material, impact, nozzle, abrasion-resistant, wear-resistant.

БЛОК 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

(max – 10 баллов: описание структуры статьи (3), выполнение лексико-грамматических заданий (5), перевод (2)).

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОПИСАНИЕ

1. Работая с текстом, выполните следующие задания:

1) Найдите в тексте описание специальных устройств и процессов, запишите их:

2) Установите по словарю точное значение терминов:
ore dressing, smelting, separation process, middling, tailing, crusher, metal recovery process, grinding groove, specific gravity, speed reducer, coarse grains, hardness, wet-type-high-intensity separation, to recover iron, to float, flotation, crushing ration.

3) **Выпишите примеры** употребления в словосочетаниях терминов **grinding, crushing, milling**

2. **Письменно охарактеризуйте, пользуясь следующими клише:**

- ... are classified into X types/categories
- ... are classified by ...
- can be divided into X types
- the process includes the following stages (consists of)...

E.g. Ore dressing process can be divided into several steps: crushing,
.....

1) Ore dressing process is a _____ work, including

2) Ore dressing methods are the following :

This method (.....) makes use of

3) There are types of crushing:

.....

4) There are the following separation methods _____

Crushing process is divided into _____ steps: _____

5) Types of crushers are:

3. **Найдите в тексте и запишите основные характеристики оборудования, применяемого на различных стадиях обогащения руды:**

4. Найдите и выпишите из п. 3 применяемые на металлургическом заводе в КНР технологические процессы при обогащении полиметаллической руды. Переведите:

5. Найдите антонимы к словам:

solid _____	top _____
fine _____	dry _____
float _____	magnetic _____
brittle _____	mixed _____

MODULE 3

ВЫЧИСЛЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

GRAMMAR REVISION:

- Английские числительные
- Словообразование

БЛОК 1 ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- 1) Повторите правила образования и чтения английских числительных (ПРИЛОЖЕНИЕ 1) (www.edu.isuct.ru , курсы Н.К.Ивановой для магистрантов-механиков).
- 2) Повторите правила образования различных частей речи
- 3) Определите по словарю значения глаголов *to add, to subtract, to multiply, to divide*.
- 4) Проанализируйте на основе информации в Приложении 1 правила чтения простых и десятичных дробей.
- 5) Проанализируйте по Приложению 2 (www.edu.isuct.ru , курсы Н.К.Ивановой для магистрантов-механиков) основные единицы измерения и их величины. Особое внимание обратите на единицы измерения, принятые в механике.
- 6) Уточните по словарю сходство и различие в значении слов **speed, rate, velocity**.

БЛОК 2

УПРАЖНЕНИЯ

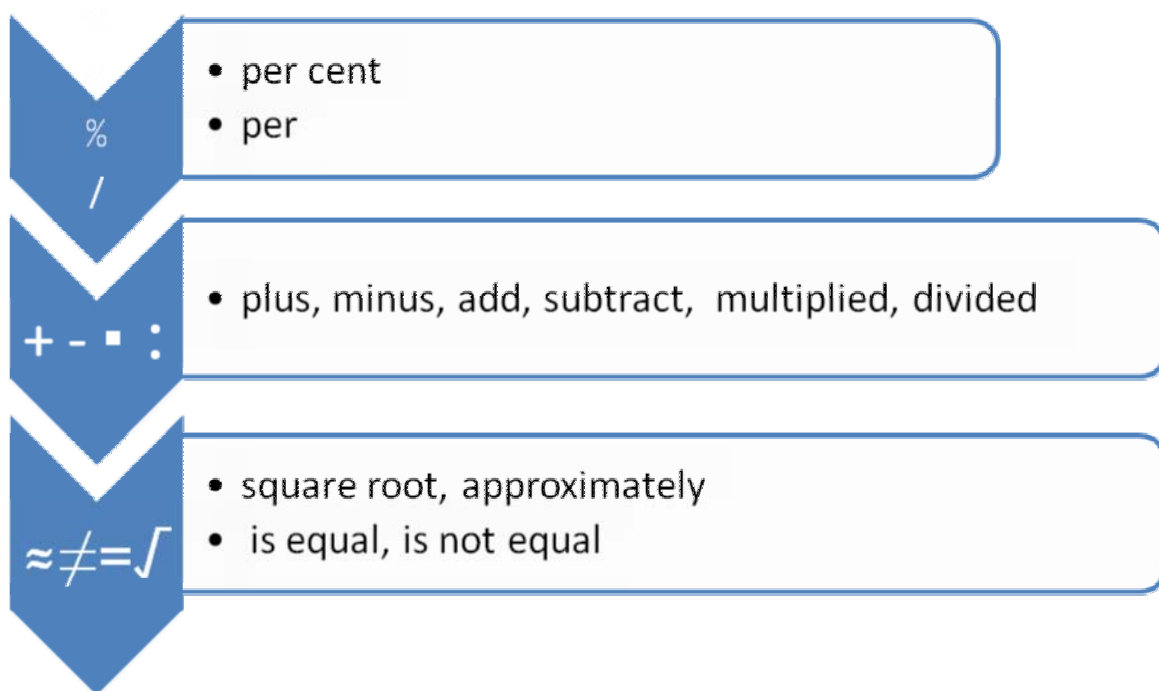
- 1) **Напишите словами следующие числительные:**

1.257 _____
2017y. _____
1/250 mm _____
 $\frac{1}{4}$ _____
157 °F _____
-33 ° _____
0.226 _____
 $\frac{2}{3}$ _____
212 km/h _____
58 rpm _____
745.7 _____
0,5 _____
 $\frac{1}{2}$ _____

- 2) **Работая парами, скажите, используя числительные: дату вашего рождения, номер мобильного телефона, номер дома и квартиры, сегодняшнюю дату и температуру воздуха (номерной знак автомобиля, мощность двигателя, предельную скорость и т.д.) .**

3) **Запишите вычисления, используя слова из приведенной ниже таблицы:**

1. Forty-eight _____ twelve equals thirty-six.
2. One hundred _____ twenty is two thousand.
3. The _____ of a hundred is ten.
4. If you _____ thirty from eighty, it equals fifty.
5. Nought point six three six eight is _____ nought point six three seven.
6. Seventy five _____ students got excellent marks.
7. If an object travels one kilometre in one hour, its speed or velocity _____ 1m/s.



4) **Подчеркните суффиксы в нижеприведенных словах и определите часть речи:**

Addition, subtraction, multiplication, division, calculation, approximately, negligible, squared, fraction, measurement, wide, width, widen, long, length, lengthen, cubic, gravity, specific, weightless, physical, section, pressure.

5) **Проанализируйте информацию в нижеприведенном тексте и, сверяясь с данными Приложения 2, заполните таблицу.**

Area is the size of a flat surface calculated by multiplying its length by its width. In engineering the sizes of electrical wires are specified by a number which gives an area in square millimetres, in a conductor, for supplying electrical current, a **cross-section area** is important. **Surface area** is the amount of surface that is in contact.

In everyday life heavy things are measured by **weight** in **grams** or **kilograms**. But in physics and engineering, grams and kilograms are units of **mass**. The mass of the object depends on:

- The **volume** of the object, measured in **cubic metres** (m^3) – as an object's **volume** increases, its mass increases;
- The **density** of the object, measured in kilograms per cubic metre (kg/m^3) – as density increases, mass per unit of volume increases.

The mass of the object is the object's volume multiplied by its density. The weight of an object is the **force** exerted on the object's mass by **gravity**.

Gravity is the force which attracts objects towards one another, especially the force that makes things fall to the ground. **Specific gravity** is the mass of a particular volume of a substance when compared with a mass of an equal volume of water at 4°C . A more modern term of this is **relative density**.

Some materials are very **dense**, and therefore very **heavy**. An example is lead (Pb), which has a density of $11,340 \text{ kg}/\text{m}^3$. Other materials, such as expanded polystyrene (which can have a density as low as $10 \text{ kg}/\text{m}^3$), are very **lightweight**.

Pressure is a force that a liquid or gas produces when it presses against an area: gas pressure, water pressure, for example, gas pipes must withstand high pressure. **Stress** is a force that acts in a way which often changes the shape of the object.

Temperature is measured in degrees Celsius ($^\circ\text{C}$). **Thermostat** regulates temperature – switches a heating or cooling system **on** or **off** at a set temperature. **Thermocouple** measures or controls temperature – produces a **voltage** which varies proportionally as the temperature difference between two points varies. **Thermistor** measures and controls temperature, i.e. produces a **resistance** which varies proportionally as temperature varies. Thermistor stands for “thermal resistor». But heat is energy, so it is measured in **joules**. **To calculate** the amount of energy needed to raise the temperature of a substance, you need to know the mass of the substance being heated and also its **specific heat capacity**, i.e. the amount of energy in joules, required to raise the temperature of one kilogram of the substance by one degree Celsius.

Both heat and mass can “travel” – transfer. **Heat transfer and mass transfer** are kinetic processes that may occur and be studied separately or jointly. Studying them apart is simpler, but both processes are modelled by similar mathematical **equations** in the case of diffusion and convection (there is no mass-transfer similarity to heat radiation), and it is thus more efficient to consider them jointly.

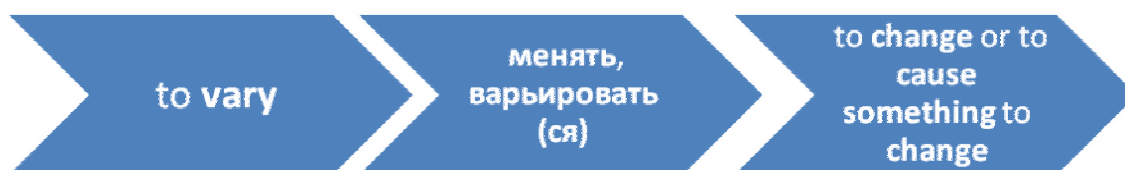
Heat transfer is the flow of thermal energy driven by thermal non-equilibrium (i.e. the effect of a non-uniform temperature field), commonly measured as a heat flux (vector), i.e. **the heat flow per unit time** (and usually unit

normal area) at a control surface. Heat transfer theory is based on thermodynamics, physical transport phenomena, physical and chemical energy dissipation phenomena, space-time modelling, additional mathematical modelling, and experimental tests. Any temperature measuring involves some heat transfer problem solution. For example: materials processing like casting, welding, hot shaping, crystal growth, etc. Materials machining is limited by the difficulty to evacuate the energy dissipation. And not only engineering materials: food processing and cooking, dish washing, cloth washing, drying and ironing, and many other house-hold tasks are dominated by heat transfer.

Mass transfer describes the transport of mass from one point to another. Mass transfer may take place in a single phase or over phase boundaries in multiphase systems. In the vast majority of engineering problems, mass transfer involves at least one fluid phase (gas or liquid), although it may also be described in solid-phase materials. In many cases, the mass transfer of species takes place together with chemical reactions. The theory of mass transfer allows for the **computation** of mass flux in a system and the distribution of the mass of different species over time and space in such a system, also when chemical reactions are present. The purpose of such computations is to understand, and possibly design or control, such a system.

Объект измерения	Единица измерения	Средство измерения
Temperature		Thermometer
Energy	Joule	
Volume		
	Centimeters, meters, miles, fots,	A metre
	Cubic meters	
Area		
	Newton	
	Pascal	
Frequency		
	Watt	
Mass		
speed/velocity	kilometres per hour	

6) **ЗАПОМНИТЕ** значение глагола **to vary**:

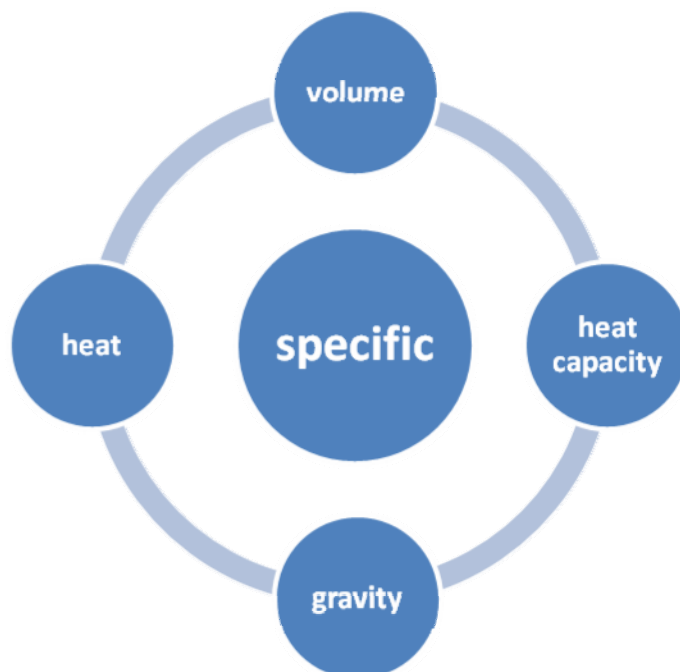


ВСПОМНИТЕ: variety, various.

Вставьте правильные части речи, образованные от глагола to vary:

- 1) The wide range of each group of materials is due to the _____ (разнообразии) of tool compositions.
- 2) In Fig.2, the hardness of _____ (различных) cutting tools as a function of temperature is shown.
- 3) Fig.5 illustrates a proportional decrease when the applied pressure _____ (менялось).
- 4) Under _____ (различных) grinding conditions, the ground product median size (d50) was different.
- 5) Particle velocity _____ (менялась) in relation to

7) **ЗАПОМНИТЕ:** прилагательное **specific** переводится как «удельный». Проанализируйте и переведите словосочетания.



8) Уточните по словарю и по пособию Н.К.Ивановой «Шпаргалка для профессор» значения глаголов **to calculate, to compute**. Вставьте в правый столбик соответствующий глагол:

To judge the number or amount of something by using information that you already have, and adding, multiplying, subtracting or dividing numbers.	
To calculate a number or amount by using a machine (formal)	

9) Найдите в предпоследнем абзаце текста 10 случаев описания процессов, выраженных герундием.

10) Найдите русские эквиваленты к следующим терминологическим выражениям на английском:

1. resistance _____
2. specific heat capacity _____
3. convection _____
4. dissipation _____
5. fluid phase _____
6. heat transfer theory _____
7. mass flux _____
8. heat transfer problem _____
9. non-equilibrium _____
10. solid-phase materials _____
11. cross-section _____
12. flat surface _____
13. engineering materials _____
14. engineering problems _____

11) Образуйте другие части речи от нижеприведенных слов и переведите:

1. Long _____
2. To calculate _____
3. Wide _____
4. To distribute _____
5. Engineer _____
6. Model _____
7. to measure _____
8. proportion _____
9. to weigh _____
10. major _____

12) Впишите в правый столбик, прочитав определение в левом, название измерительного прибора или другого устройства:

Detects and measures voltage	
Detects and measures electric current	
Measures the rate of flow of a liquid	
Measures or controls temperature	
Measures acceleration and deceleration forces	
A variable resistor with three connections	

Increases voltage and reduces amperage	
Converts direct current to alternating current	
Amplifier, diode, inverter, rectifier, resistor, thermocouple, thermostat, ohmmeter, flowmeter, accelerometer, potentiometer	

13) **Проверьте себя, знаете ли вы следующие слова:**

Specific heat capacity, resistance, resistor, pressure, specific gravity, dissipation, mass and heat transfer, fluid, flux, non-equilibrium, solid-phase materials, cross-section, flat surface, speed, rate, velocity, measurement, computation, to vary, various, variety, to change, stress, density, liquid.

БЛОК 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

(max- 10 баллов)

1) Прочитайте аннотацию статьи и изучите применяемые в ней условные обозначения. Переведите их, пользуясь словарем. Сгруппируйте их. Например: **параметры, относящиеся к давлению, температуре, массе и т.д.** Подчеркните и переведите выражения, в которых есть существительное в функции определения (N+N)

- А) _____
- Б) _____
- В) _____
- Г) _____
- Д) _____

2) Точно переведите название статьи

3) Выпишите все приведенные в аннотации данные о размерах (цифрами и словами).

Например:

diameter - 2.0 mm, two point nought millimeters

4) Переведите следующие цепочки:

flow velocity _____
critical heat fluxes _____
heat generation rate _____
flow conditions _____
heat inputs _____
heat outputs _____
inner surface temperature _____
nucleation temperature _____

5) Проанализируйте и объясните словосочетания **flow velocity**, но **heat generation rate**. Заполните таблицу:

Характеристика движения материального тела	
Модуль вектора, скалярная величина	
Характеристика изменения величины или состояния, протекания процесса.	

6) Подчеркните в тексте сказуемые в страдательном залоге:

была помещена _____
были измерены _____
считалось _____
варьировалась _____

7) Напишите английские эквиваленты:

Внутренний диаметр _____
Водяная петля _____
Восходящий поток _____
Увеличивался с уменьшением _____
Варьировалось в пределах (от ...до) _____
Равный объем _____

8) Выпишите (по-английски) интернациональную лексику (например, **coefficient**) и уточните по словарю значение в английском и русском языках.

Effects of outlet subcoolings and heat generation rates on transient critical heat flux for subcooled flow boiling of water in a vertical tube

[Authors and affiliations](#)

M. Shibahara, K. Fukuda, Q. S. Liu, K. Hata

Abstract

Critical heat fluxes (CHF) for subcooled flow boiling of water in a vertical tube due to steady and exponentially heat inputs were measured. The platinum tube with an inner diameter of 2.0 mm and a length of 94.8 mm was placed vertically in the experimental water loop. The upward flow velocity was approximately 2.5 m/s and the outlet subcooling ranged from 18 to 48 K. The heat generation rate was varied exponentially to investigate the effect of e-folding time on the CHF. As an experimental result, the CHF increased with a decrease in the e-folding time. When the e-folding times were longer, the CHF were almost constant, whereas the CHF increased for shorter e-folding times. The CHF were independent on outlet subcoolings at low flow conditions. Moreover, it was considered that the explosive-like CHF occurred when the inner surface temperature of the tube exceeded the lower limit of heterogeneous spontaneous nucleation (HSN) temperature.

List of symbols

- A Surface area (m^2)
- A Thermal diffusivity (m^2/s)
- B Basis limit
- C Coefficient in Eq. (26)
- C Coefficient in Eq. (28)
- C_D Drag coefficient
- c_h Specific heat ($\text{J}/\text{kg K}$)
- c_p Specific heat at constant pressure ($\text{J}/\text{kg K}$)
- d Inner diameter of tube (m)
- D_b Vapor equivalent diameter
- F Ratio of activation energy
- F Friction factor
- $f(\beta)$ Function of contact angle ($=0.02-0.03$)
- $Fo = a/d^2$ Fourier number
- G Mass velocity ($\text{kg}/\text{m}^2 \text{ s}$)

G Acceleration of gravity (m/s^2)
 h_{fg} Latent heat of vaporization (J/kg)
 $I = V_i/R_s$ Current (A)
 J Probability density ($1/\text{m}^2 \text{ s}$)
 K_3 Coefficient in Eq. (29)
 K Boltzmann constant
 L Heated length (m)
 M Mass (kg)
 N Number of molecules per unit volume ($1/\text{m}^3$)
 n Dissolved gas concentration (ml)
 P Pressure (kPa)
 $Pr = c_p/\lambda$ Prandtl number
 P_{in} Pressure at inlet of heated section (kPa)
 P_{ipt} Pressure measured by inlet pressure transducer (kPa)
 P_{out} Pressure at outlet of heated section (kPa)
 P_{opt} Pressure measured by inlet pressure transducer (kPa)
 P_{vb} Vapor pressure inside a bubble (Pa)
 $\Delta P = P_{vb} - P$ Pa
 \dot{Q} Heat input per unit volume (W/m^3)
 Q Heat transfer rate (W)
 Q_o Initial heat input (W/m^3)
 q Heat flux (W/m^2)
 R Radius of tube (m)
 R Resistance (Ω)
 R_a Average roughness (μm)
 R_s Standard resistance (Ω)
 R_y Maximum roughness depth (μm)
 R_z Mean roughness depth (μm)
 $Re = ud/\nu$ Reynolds number
 R_o Normal resistance (Ω)
 SLB Sound level of boiling
 s Precision index
 T Temperature (K)
 T_a Mean temperature of tube (K)
 T_{cr} Critical temperature (K)

$T_{HET,L}$	Lower limit of HSN temperature (K)
T_{in}	Inlet liquid temperature (K)
T_{out}	Outlet liquid temperature (K)
T_s	Inner surface temperature (K)
T_{sat}	Saturation temperature (K)
T	Time (s)
t_{95}	Confidence level
$T_L = (T_{in} + T_{out})/2$	Average bulk liquid temperature (K)
$\Delta T_{sat} = (T_s - T_{sat})$	Inner surface superheat (K)
$\Delta T_{sub,out} = (T_{sat} - T_{out})$	Outlet liquid subcooling (K)
U	Uncertainty
U	Flow velocity (m/s)
V	Volume of the experimental tube (m ³)
V_I	Voltage of the standard resistance (V)
V_R	Voltage of the experimental tube (V)
V_T	Voltage difference (V)
W	Weight coefficient
$We = G^2 d / \rho_l \sigma$	Weber number
y^*	Superheated layer
α	Coefficient in Eq. (2)
β	Aperture angle of conical cavity (rad)
θ	Liquid–solid contact angle (rad)
ε_r	Emissivity
ε	Surface roughness
δ	Initial thickness of liquid sublayer
λ	Thermal conductivity (W/mK)
τ	E-folding time (s)
ν	Kinematic viscosity (m ² /s)
ρ	Density (kg/m ³)
μ_l	Viscosity (N s/m ²)
μ_w	Viscosity at tube wall temperature (N s/m ²)
σ	Surface tension (N/m)
σ_{sf}	Stefan–Boltzmann constant ($=5.67 \times 10^{-8}$ W/m ² K ⁴)
δ	Liquid sublayer initial thickness (m), Maximum relative deviation
χ	Quality

MODULE 4

PROPERTIES OF METALS

МЕТАЛЛЫ И ИХ ТИПЫ (часть 1)

GRAMMAR REVISION:

- Инфинитив и его функции
- Инфинитивные конструкции
- Словообразование

БЛОК 1

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

- 1) Работая со своей статьей, внимательно проанализируйте ее экспериментальную часть и найдите описание экспериментальной установки, ее структуры, информацию об используемых материалах.
- 2) Повторите функции инфинитива и основные инфинитивные конструкции, правила их перевода на русский язык по пособию В.В.Ганиной <www.edu.isuct.ru>.
- 3) Повторите лексику из Модуля 1, относящуюся к металлам и их обработке.
- 4) Вспомните различия в значении слов **rate, velocity, speed**.

БЛОК 2

УПРАЖНЕНИЯ

- 1) Внимательно прочитайте текст, определите его главную идею.

PROPERTIES OF METALS (part 1)

You are sure to know that there are many engineering metals. One can divide them into **metals and non-metals** (carbon, silicon, polymers, concrete, etc.). Alloys can contain both **metallic and non-metallic constituents** (for example, sand).

Metallic materials can be divided into **ferrous metals** and **non-ferrous metals**. Steel is known to be the most widely used engineering material – an alloy

of iron and carbon. It is one of the strongest metals and it is used to produce products where great strength is required. To begin with, steel comes in a huge range of different **grades** with different characteristics. A good place to start is with the two main types of steel: **carbon steel**, consisting of iron and carbon, and **alloying steel**.

Carbon steels are the oldest tool materials and have been used since 1880. They can be divided into three main grades:

- **Mild steel**, the most widely used grade, is a low carbon steel which contains up to approximately 0,3 % carbon. It is supposed to be used for making machine parts that do not need strength.
- **Medium carbon steel** is known to contain approximately 0,3% and 0,6% carbon. They are considered to be a better grade and stronger than machine steels.
- **High carbon steel** (0,6% and 1,4 % carbon approximately).

Although inexpensive and easily shaped and sharpened, these steels are not sufficient hard and wear-resistant to be used for cutting at high speeds when temperature rises significantly and are not employed widely in modern manufacturing.

One weakness of mild steel is that it **corrodes** – its surface progressively deteriorates due to a chemical reaction. The reaction takes place between an iron in the steel and the oxygen of the air, to form iron oxide. When iron corrodes, we say that it **rusts**. In some metals, such as aluminium, the presence of corrosion is not a problem, as the layer of oxide around the metal remains hard, which prevents it from oxidizing any further.

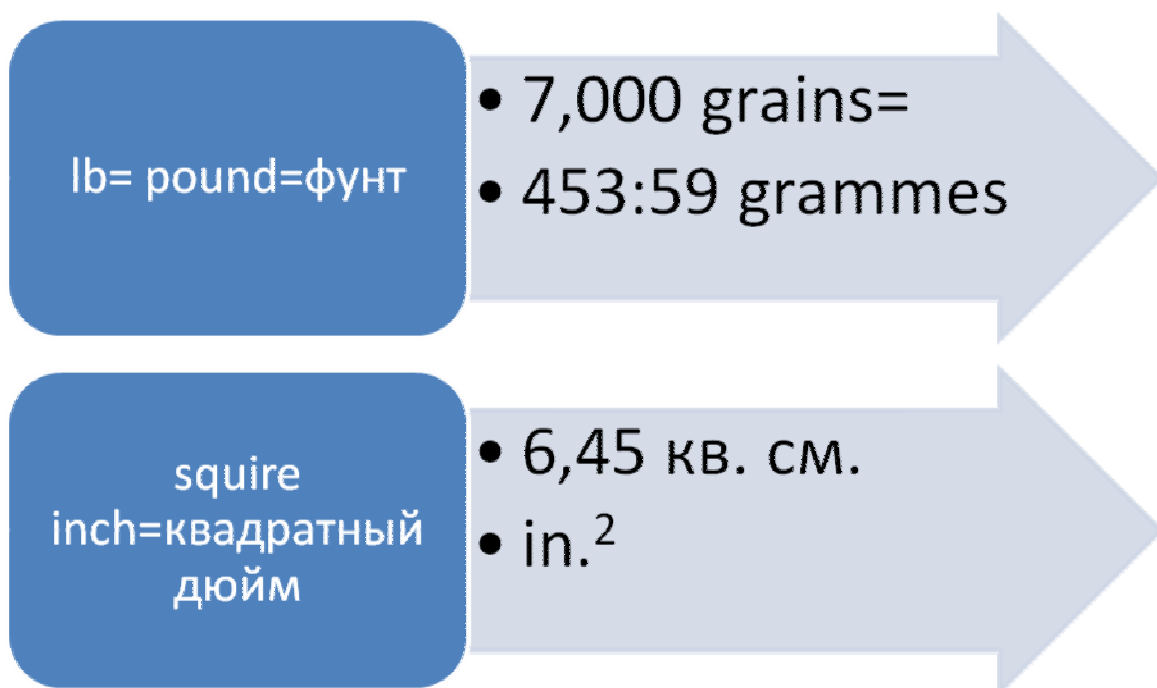
The second main category of steel is **alloy steels**, which consist of iron, carbon and one or more alloying elements. Alloy steels are ever wider used in industry. The grade of alloy steel is known to depend on the metals content. So, low **alloy steels** contain 90% or more iron, and up to approximately 10 % of alloying metals such as **chromium, nickel, manganese, molybdenum and vanadium**. For example, tungsten and molybdenum are added in order to make steel heat-resistant. To increase the wear resistance, manganese is added. Some alloying elements are applied to make steel rust-resistant (stainless steel). In order to impart steel this property, usually chromium or other metals which do not rust are added.

High strength low alloy steels (HSLA) contain smaller quantities of the above metals.

Tools steels, which are extremely hard, are used to make cutting tools and working parts of the machines. In order to make cutting tools which operate at high temperature, such as drill bits, tungsten and/or cobalt are used. In early 1900s high-speed steels (HSS) to machine at higher speeds were developed. It is important to mention their advantages: toughness, high resistance to fracture, inexpensiveness. Two basic types of HSS are: molybdenum (up to about 10 %, with chromium, vanadium, tungsten and cobalt as alloying elements) and tungsten (12% to 18% tungsten, with chromium, vanadium, and cobalt as alloying elements). Due to their properties, HSS were found to be especially suitable for high positive

rank-angle tools, interrupted cuts, machine tools with low stiffness that are subjected to vibration and chatter, complex and single-piece tools. To improve their hardness and wear resistance, steam treatment at elevated temperatures is used to develop a black oxide layer and to reduce BUE formation.

Steel can be used for a great variety of castings and it can be cast into very large bodies. In order to provide great strength, cast steel parts enter into the composition of railroad equipment, agricultural and industrial machinery. The tensile strength of steel casting is from 55,000 to 70,000 lbs. per square inch. Much research is being done to improve not only the strength of steel but also its wearing qualities. So, carbon tool steels are known to lose their hardness at moderate temperatures. To solve this problem, new alloys are developed, and various **cutting fluids** are applied to reduce friction and wear, to cool the cutting zone, to protect machined surface from environmental corrosion, etc.



ПРИМЕЧАНИЕ: гран (grain) мера веса– 64,8 миллиграмма

2) Найдите и подчеркните в тексте инфинитивы и инфинитивные конструкции. Пользуйтесь таблицами из уч.пособия по грамматике В.В.Ганиной на ЭИОС университета (www.isuct.edu.ru)

3) Работая с содержанием текста, найдите информацию и продолжите **(письменно)** предложения. Обратите внимание на выделенное сказуемое:

1. An alloy can **contain** _____.
2. The most widely used engineering material is _____, which **consists of** _____.
3. The oldest tool material is _____ and it comes in various _____.
4. _____, consisting of iron, carbon and one or more alloying elements, **find** wide application in industry.
5. _____ are usually added in order **to make** steel heat-resistant.
6. Chromium, which does not **rust**, is added to steel to make it stainless, i.e. _____.
7. To make cutting tools and working parts of the machines, _____ are used.
8. The advantages of HSS are : _____
9. **To improve** the hardness and wear resistance of _____, steam treatment at elevated temperatures is used.
10. _____ finds application in railroad equipment, agricultural and industrial _____.
11. In order **to reduce** friction and wear, to cool the cutting zone, **to protect** machined surface from environmental corrosion _____ are used.

4) Найдите в тексте английские эквиваленты выражений. Проверьте, знаете ли вы их по-английски. Выучите незнакомые выражения.

- Черные и цветные металлы _____
- Смазочно-охлаждающие жидкости _____
- Коррозионно-устойчивый металл _____
- Износоустойчивый _____
- Легирующие элементы _____
- Промышленные станки, оборудование _____
- Сорта стали _____
- Обрабатывать на станке _____
- Механически обрабатываемая поверхность _____
- Высокоуглеродистая сталь _____
- Инструментальная сталь _____
- Прочность стали _____
- Паровая обработка _____
- Высокоскоростная механическая обработка _____
- Придавать свойства _____
- Сверло _____
- Отливки из стали _____

5) Выпишите из текста устойчивые словосочетания и переведите их:

1. to find _____
2. _____ and _____ metals.
3. engineering _____.
4. _____ steel.
5. _____ tools.
6. _____ parts.
7. _____ carbon steel .
8. _____ temperatures.
9. to solve a _____.
10. environmental _____.

6) Определите достоверность приведенных ниже высказываний. Если надо, исправьте их. (True = правильно, False = неправильно).

1. High-speed steel is suitable for making cutting tools that get very hot. **T F**
2. Steel is an alloy of iron and carbon. **T F**
3. Mild steel is a hard carbon steel. **T F**
4. Alloy steels contain carbon and do not rust. **T F**
5. Low alloy steels contain more chromium than iron. **T F**
6. Stainless steel is an alloy steel. **T F**
8. Tungsten is added to steel to prevent rusting and to make it softer. **T F**
9. Various cutting fluids are applied to reduce friction and wear. **T F**
10. Cast steel parts enter into the composition of industrial machinery. **T F**.

7) Расскажите о металлах, применяемых при производстве легированной стали, используя инфинитив в функции обстоятельства цели по двум моделям:

а) придаточное предложение с инфинитивом + главное предложение: In order to provide great strength, cast steel parts enter into the composition of railroad equipment.

б) главное предложение + придаточное: Cast steel parts enter into the composition of railroad equipment in order to provide great strength.

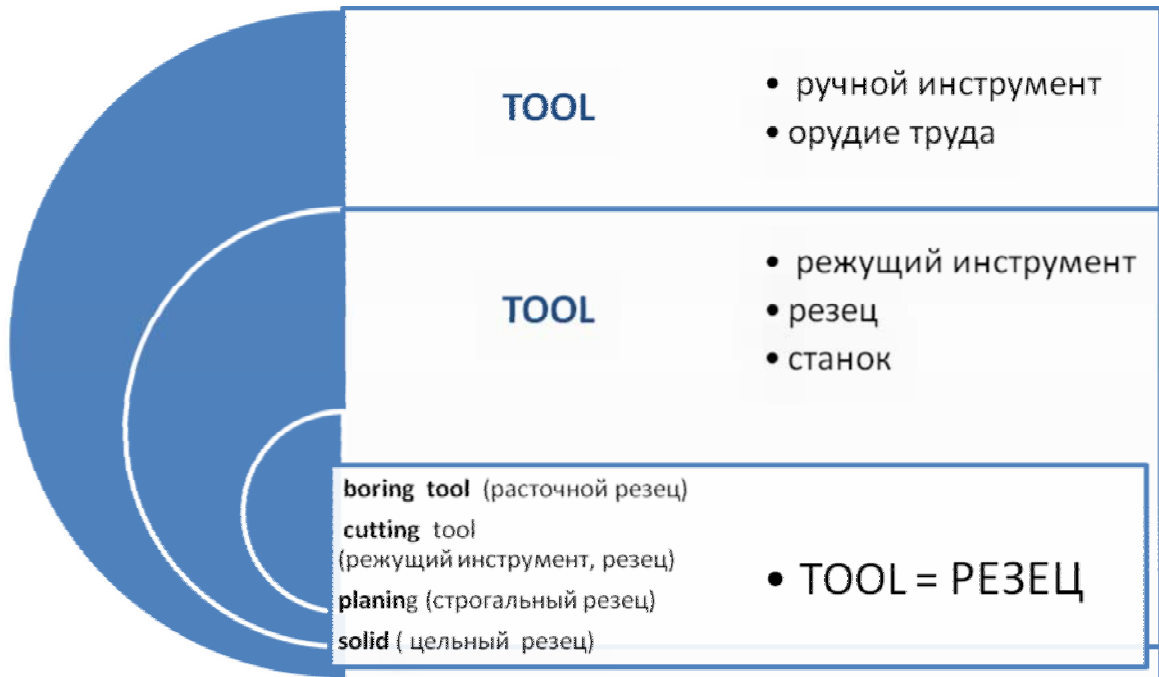
tungsten and molybdenum _____

nickel _____

cobalt _____

manganese _____

8) Изучите и запомните значение существительного **tool**:



Англ. пословица: **a bad workman quarrels with his tool** `

tensile strength

прочность на
разрыв

tensile stress

растягивающее
напряжение

9) Запишите английские прилагательные и существительные, применяемые в тексте для описания свойств металлов. Например: **strong, strength** (прочный, прочность). Их должно быть не менее восьми.

10) Пользуясь клише из предыдущих модулей и информацией из текста, **составьте классификацию**, дополнив схему:

- а) стали
- б) углеродистой стали
- в) легированной стали.

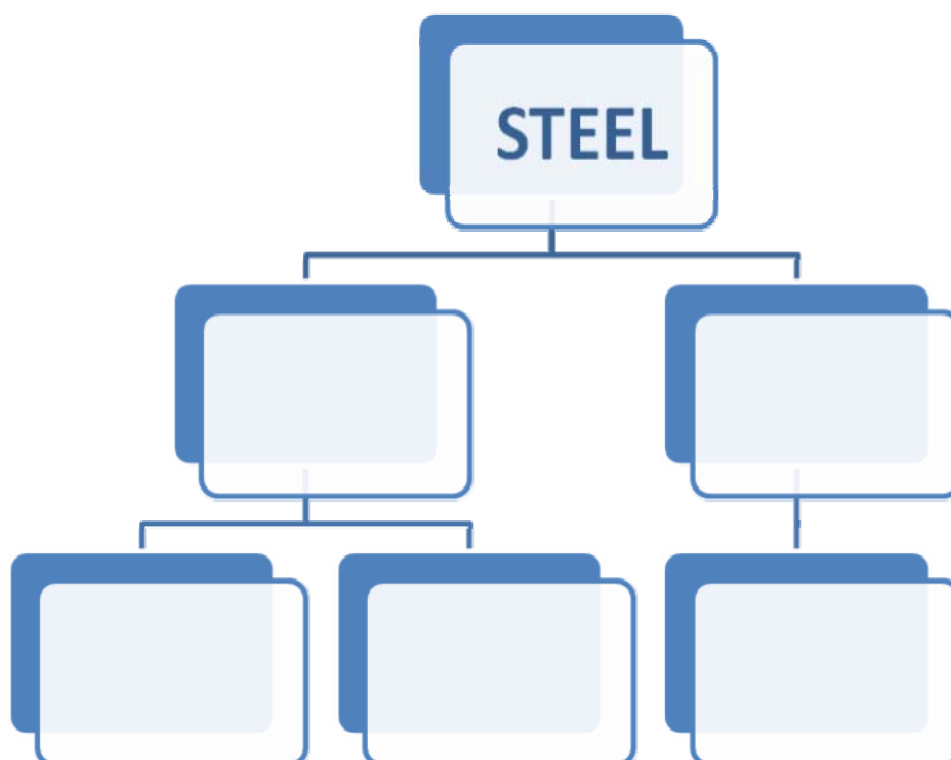
Также используйте выражения:

The advantages of are

According to the carbon content

They are characterized by

They are known to be



11) Ответьте на вопросы:

1. What are the two groups of metals ?
2. What ferrous metals do you know ?
3. What is steel ?
4. What are the constituents of alloys ?
5. What are the two main types of steel ?
6. What are the three main grades of steel ?
7. What are the advantages and disadvantages of carbon steels ?
8. What are the main alloying elements?
9. What is a characteristic of HSLAS ?
10. What kind of steel is used to make cutting tools and working parts of the machines ?
11. What are the advantages of HSS ?
12. What is the content of molybdenum and tungsten in HSS?
13. What is the tensile strength of steel castings ?

БЛОК 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

(max – 10 баллов: описание структуры статьи (3), выполнение лексико-грамматических заданий (4), перевод (3). Дополнительные баллы – за пересказ основного содержания статьи на английском языке.



Fig.1. A Rupture Machine

1) Прочитайте со словарем текст и составьте на английском языке таблицу с определениями

Properties of Engineering Materials and Methods of Testing them

The properties of engineering materials are known to affect manufacture and application of materials. All engineering materials have definite characteristics, which determine their abilities to external loads – forces (small or large, constant and impact, etc.) which can cause different changes upon the metal: compression, tensile, torsional, shearing,

bending ones. Usually, several different loads will act on = apply force to – the components in a machine, or parts (members) of the structure. A component or member which is designed to carry out (bear) a load is called a load-bearing component or member. To predict what will happen when components are loaded, an engineer calculate the magnitude (size) of each load , and also works out the direction of the load, for example, vertically downwards (upwards). Load is therefore a vector quantity (or vector), i.e. – a measurement with both a magnitude and direction. This is different to scalar quantity, which has a magnitude only.

By testing a metal under a load one can define what mechanical properties it has. In other words, one can determine strength, elasticity, plasticity, hardness and other properties of the metal. In order to reveal these properties, the metals are subjected to tests on special devices and machines.

Strength of metals is the property of hard materials to be subjected to the influence of external forces without damage and without changing their shape. The ultimate strength of a material is that unit stress developed in the material by maximum slowly applied load that the material can resist without rupturing in a tensile strength. Stress is force per unit of area, and is measured in newtons per square metre, or Pascals ($1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$). When objects are stressed, they deform – that is, they change size, or extend. Extension can be measured as a change in an object's length compared with its original length before stress was applied. This

measurement is called strain. According to a law called *Young's Modulus of Elasticity*, stress is proportional to strain. Thus, stress is the force within a body which resists deformation due to an extremely applied load. If this load acts upon a surface unit area, it is called a "unit force", and a stress resisting it is called a "unit stress". An external force acting on an elastic material, the material is deformed and the deformation is in proportion to the load. Special machines, called "rupture machines", are used to test metals for strength (Fig.1).

Elasticity is the ability of the material to change its shape under the influence of external loads and return to its original form upon removal of the loads. All materials are elastic, but the range of elasticity varies for different materials. Elasticity is evaluated by means of modulus of elasticity. To determine the elasticity, a rupture machine may be used.

Plasticity is that property of a material when under the influence of loads, specimen of different materials may elongate while their cross-section decreases. We know plasticity to be the opposite of elasticity. Thus, elasticity is the ability of material to change its form without breaking under the influence of load and preserve this changed form after removal of the load. For determining plasticity, a rupture machine may be used too.



Fig.2. A hardness testing machine

Hardness of material is the property to resist deformation under applied load. Hardness is considered to be the most important mechanical property of metals. One can define it also as the ability of metals to resist penetration of other harder materials or as resistance to wear. For determining hardness, a hardness testing machine may be used (Fig. 2).

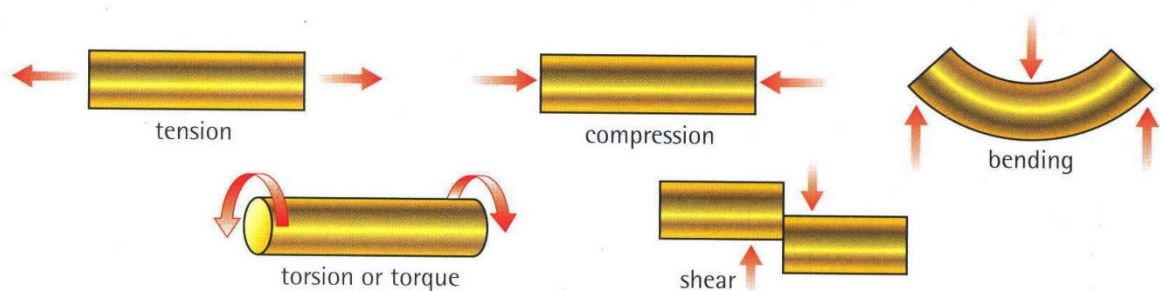
The ultimate failure of a component or structural member depends on the type of force:

- in tension – it will fracture
- in compression – it will crush (if it is thick) or buckle if it's long and thin (slender), bending out of shape.
- in bending – it will fracture on the side of the component which is in tension, or crush on the side which is
- in compression – or fail to the combination of both
- in shear – it will shear (break due to shear force)
- in torsion – it will fracture or shear.

Свойство металла на англ. языке	Определение на англ.	Свойство металла на русском языке

2) Изучите нижеприведенную таблицу и рисунки. Переведите их, используя техническую терминологию

Нетерминологическое обозначение	Технический термин	Использование с прилагательным stress, load, force	Перевод термина на русский
stretching			
squashing			
bending			
scissoring			
twisting			



3) Выпишите из текста следующие технические термины по-английски:

1. Повреждение (металла, конструкции и т.д.) _____
2. Кручение _____
3. Сжатие, сдавливание _____
4. Напряжение, деформация _____
5. Напряжение, усиление _____
6. Сгибание, искривление _____
7. Сдвиг, срез, срезающая сила _____
8. Крушение, раздавливание (дробление) _____

9. Упругость _____
10. Гибкость _____
11. Растяжение, упругость, натяжение, давление (пара) _____
12. Разрыв, прочность на разрыв _____
13. Сопротивление, сопротивляться, устойчивый к воздействию _____
14. Нагружать, нагрузка _____
15. Сила, оказывать силу _____
16. Разрывная машина _____
17. Растрескивание, разрыв, разлом _____
18. Сила внешнего воздействия _____
19. Оказывать силу _____
20. Нести нагрузку _____

4) Уточните по словарю значение выражений-«связок», которые помогут при пересказе:

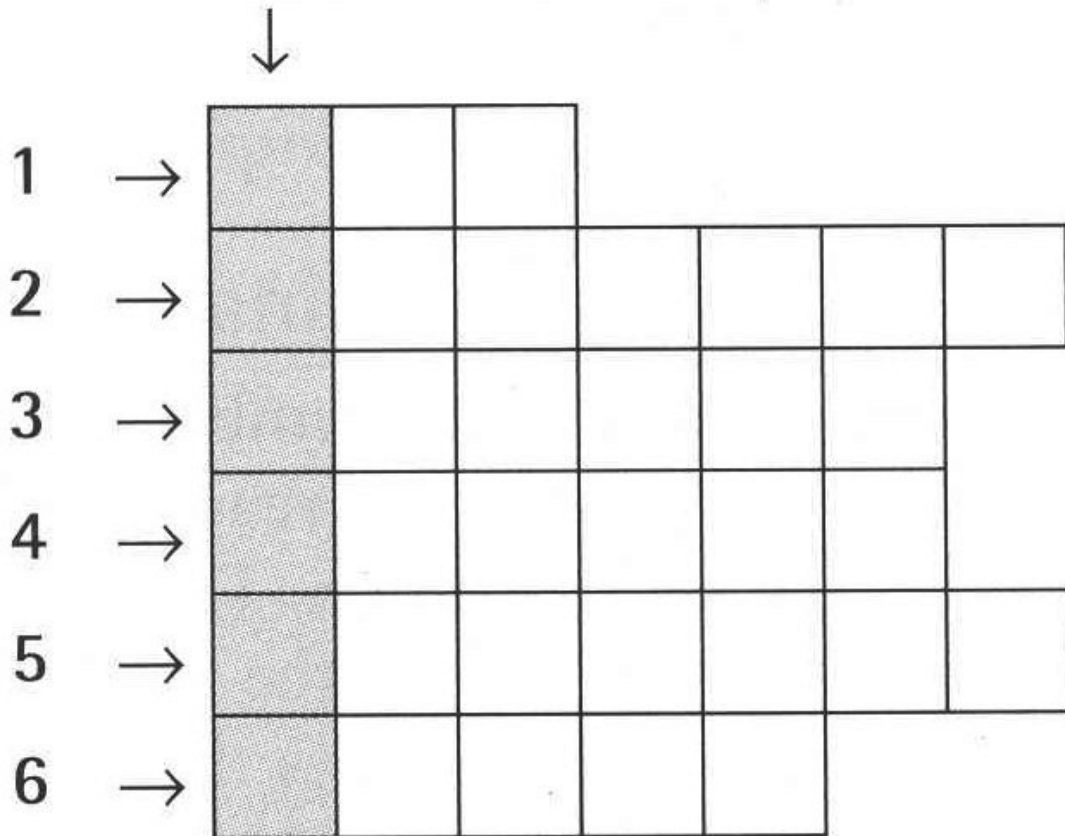
- by means of _____
- due to _____
- is called _____
- i.e., that is _____
- thus _____
- in order to _____
- in other words _____
- according to _____

5) Выпишите из текста предложения, в которых употребляются эти выражения.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

6) Заполните кроссворд:

- 1 bent downwards
- 2 a twisting force
- 3 take a force without breaking
- 4 increase in length due to tension
- 5 long and thin, rather to buckle than to crush
- 6 a scissoring force



7) Переведите предложения с инфинитивом в различных функциях и инфинитивными конструкциями. Подчеркните их основные элементы грамматической конструкции.

1. The properties of engineering materials are known to affect manufacture and application of materials. _____

2. To determine the elasticity, a rupture machine may be used. _____

3. Hardness is considered to be the most important mechanical property of metals. _____

4. In order to reveal these properties, the metals are subjected to tests on special devices and machines. _____

5. To predict what will happen when components are loaded, an engineer calculate the magnitude (size) of each load , and also works out the direction of the load, for example, vertically downwards (upwards). _____

6. We know plasticity to be the opposite of elasticity

8) Составьте для себя ментальную карту по свойствам металлов в категориях «причина-следствие», «свойство - способ (единица) измерения» и на ее основе перескажите текст о свойствах металлов.

STRESS

- deformation

9) Перескажите содержание текста по-русски и по-английски.

10) Обсудите его.

ЛЕКСИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ
(обязательны как подготовка к итоговому электронному зачету)

1) Проверьте себя на знание терминологии и напишите перевод в правый столбик:

1. Add to, addition	
2. Alloy, alloy steel, alloying metal	
3. Aluminium oxide	
4. At a higher pressure, at a lower pressure	
5. At rest	
6. Axis of rotation	
7. Batch, batch process	
8. Bear a load	
9. bed (suspended, fluidized, fixed)	
10. bend, bending stress	
11. capacity, specific capacity	
12. carbon steel	
13. carry a load	
14. cast, casting	
15. charge, to charge	
16. clutch, clutch jaw	
17. coefficient of friction	
18. coefficient of linear expansion (thermal expansion)	
19. composite material	
20. compressed air , compression	
21, compressive strength (stress)	
22. conduct, conduction (in heat transfer)	
23. convection, convector	
24. coolant	
25. cross-section area	
26. to crush, crushing	
27. cutting fluid	
28. cyclic load	
29. deformed	
30. density, specific density	
31. dimension	
32. dissipate, dissipation	
33. divide by	
34. downforce, downstream	
35. drilling	

36. driveshaft	
37. dynamic load	
38. efficiency	
39. elastic deformation	
40. elastic limit	
41. elasticity	
42. elongation	
43. engineering materials	
44. equal to, equation	
45. exert force on (exert pressure)	
46. expand, expansion	
47. fatigue, fatigue cracking	
48. feature, characteristic feature	
49. ferrous metal	
50. flow rate	
51. fluid, fluid dynamics	
52. flux	
53. fraction	
54. fracture, fracture toughness	
55. friction resistance	
56. gas welding, cold welding, gas metal arc welding	
57. go rusty	
58. grade of steel	
59. grind, grinding, grinder, grinding medium, grounded	
60. hardness	
61. heat exchanger	
62. heat transfer	
63. heat treatment	
64. high, height	
65. high carbon steel	
66. high strength low alloy steel	
67. high strength friction	
68. inlet	
69. input shaft	
70. input speed	
71. jet mill	
72. joule	
73. lathe	
74. load, load-bearing, loaded	
75. low alloy steel	
76. low revs	

77. machine, to machine, machining	
78. machine tools	
79. to measure, measurement	
80. mechanical advantage	
81. medium carbon steel	
82. to melt, melting, melting point, molten	
83. mill (ball m., impact m.) to mill, milling	
84. malleable	
85. negative charge (pressure)	
86. non-ferrous metal	
87. nought	
88. opposing force	
89. output shaft	
90. overcome friction	
91. over-stressed	
92. plastic deformation	
93. point load	
94. powder, to powder	
95. power, powerful	
96. pressure differential	
97. pump, pumping	
98. raw material	
99. reinforced, reinforcement, reinforcing material	
100. resist, resistance, resistor	
101. rust, to rust, rusty	
102. scratch hardness	
103. to shear, shear stress	
104. soldering, soldered	
105. solid, solidify	
106. specific heat capacity	
107. square root	
108. stainless steel	
109. static load	
110. steam jet	
111. stiff, stiffness	
112. subtract from	
113. surface area, surface hardening	
114. tensile strength (ultimate tensile strength)	
115. tension	

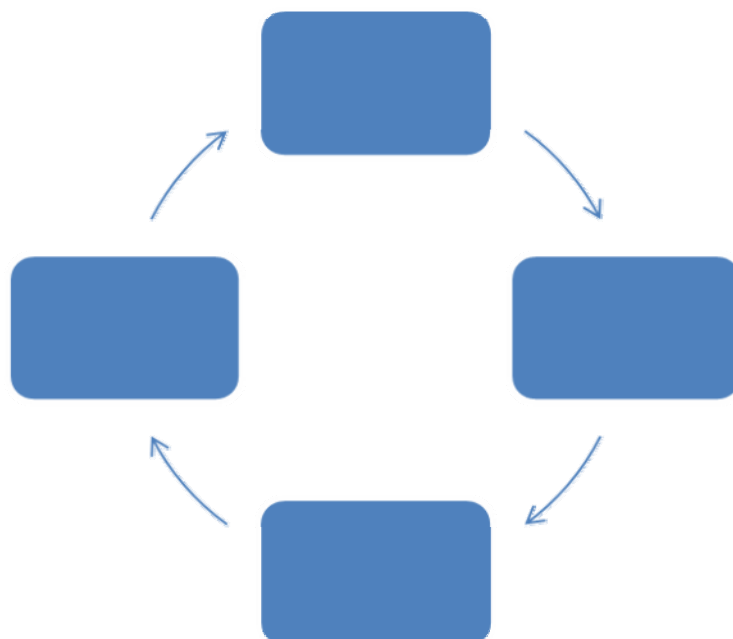
116. tool steel	
117. transfer, heat and mass transfer	
118. two-dimensional	
119. uniformly distributed load	
120. velocity	
121. voltage	
122. wear, wear-resistant	
123. to weigh, weight, weightless	
124. working metal	
125. workpiece	

Результат: 125-120 правильных ответов: отлично
119-115 правильных ответов: хорошо
114-100 прав. ответов: удовлетворительно
менее 100 правильных .ответов: неудовлетворительно

2) **Подчеркните слова, которые обозначают свойства металлов и переведите их:**

Heat resistant, brittle, wear-resistant, force, heat treated, loaded, reinforced, strong, strength-to-weight ratio, alloyed, corrosion-resistant, stiff, plasticity, deformed, fracture, malleable, ductile, manufactured, elasticity, tensile-strength, compression, proportionality, wrought, molten, welding.

3) **Напишите по-английски четыре глагола, обозначающие различную степень измельчения материала**



4) Поставьте знак + рядом со строчкой, в которой вы понимаете разницу значения между словами:

Speed, rate, velocity	
To vary, to differ	
Various, different	
To calculate, to compute	
To crush, to powder	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Произношение числительных

100 a hundred 1,000 a thousand 1,000,000 a million

101 a hundred and one
350 three hundred and fifty
529 five hundred and twenty nine
2,491 two thousand, four hundred and ninety one
7,512 seven thousand, five hundred and twelve
27, 408 twenty seven thousand, four hundred and eight

Years

1761 17/64 seventeen sixty-one
1890 18/90 eighteen ninety
1900 1900 nineteen hundred
1907 19/07 nineteen oh seven
2000 two thousand
2007 two thousand and seven

Telephone numbers

01425 365 7098 oh one four two five three six five seven oh nine eight
0609 655 400 oh six oh nine six double five, four double oh

Temperatures

14⁰ fourteen degrees
0⁰ zero
-12⁰ minus twelve (degrees) below zero.

Ordinal numbers

1 st	first	20 th	twentieth
2 nd	second	21 st	twenty-first
3 rd	third	22 nd	twenty-second
4 th	fourth	23 rd	twenty-third

5 th	fifth	24 th	twenty-fourth
13 th	thirteenth	31 st	thirty-first
15 th	fifteenth	52 nd	fifty-second

Dates

22 May	May the twenty-second the twenty second of May May twenty second (American English)
13 January	January the thirteenth the thirteenth of January January thirteenth (American English)
30 January	January the thirtieth the thirtieth of January January thirtieth (American English)

Fractions

$\frac{1}{2}$	a half	
$\frac{1}{4}$	a quarter	a fourth (American English)
$\frac{3}{4}$	three quarters	three fourths (American English)
$\frac{1}{3}$	a third	
$\frac{2}{3}$	two thirds	
$\frac{1}{8}$	one eighth	
$\frac{5}{8}$	five eighths	

Decimals

1.6	one point six
23.95	twenty-three point nine five
0.762	nought point seven six two zero point seven six two (American English)

Percentages

1%	one per cent
50%	fifty per cent
67.3%	sixty-seven point three per cent

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 UNITS OF MEASUREMENT

(from “Professional English in Use” by M.Ibotson)

Quantity	Unit	Abbreviation	Description	SI equivalent
length	nautical mile (used in aviation and shipping)	(no standard)	6,076.115 ft	1 nautical mile = 1,852 m
speed/velocity	miles per hour (statute miles per hour)	mph	miles travelled in 1 hour	1 mph = 1.609344 km/h
	knot (nautical miles per hour)	kn / kt(s)	nautical miles travelled in 1 hour	1kt = 1.852 km/h
mass	ounce (international avoirdupois ounce)	oz		1 oz = 0.02835 kg
	pound (international avoirdupois pound)	lb	16 oz	1 lb = 0.45359237 kg
pressure and stress	pound-force per square inch	psi		1 psi = 6,894.76 Pa
atmospheric pressure	bar		approximately equal to atmospheric pressure at sea level	1 bar = 100,000 Pa
torque	foot-pound force (foot pounds)	ft.lb	moment of 1 lb force exerted at 1 ft from a shaft's axis of rotation	approx. 1.35581 Nm
engine power	mechanical horsepower	hp	a historic unit	approx. 745.7 W
	metric horsepower	hp	a historic unit	approx. 735.5 W

Notes: In British industry, SI units – not imperial units – are used.

In aviation and shipping, nautical miles (distance), knots (speed) and feet (altitude – for aircraft) are used as the international standard.

Engine horsepower is usually measured in **brake horsepower (bhp)**. This is the power of the engine measured at the engine's output shaft. The word 'brake' comes from the technique used to measure engine power in the past. In power tests, a brake was applied to the output shaft to resist the torque of the engine. The amount of braking force required to do this was measured.

Degrees Fahrenheit

The following calculations can be used to convert **degrees Fahrenheit** (°F) to degrees Celsius (°C), and vice versa:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times 5/9$$

$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32$$

Список использованной литературы

1. Кузнецов Б.В. русско-английский словарь научно-технической лексики. Москва: Русский язык, 1986.
2. Статьи из англоязычной научной периодической печати, сайты производителей оборудования, рекламные материалы.
3. Ibotson M. Professional English in Use. Engineering. Technical English for Professionals. Cambridge University Press, 2014.

Учебное издание

Иванова Наталья Кирилловна

Учебное пособие
по профессиональной коммуникации
для магистрантов 1 курса

Подписано в печать 30.11.2017. Формат 60x84 ¹/₁₆
Усл. печ. л. 3, 49.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»

153000, г. Иваново, Шереметевский пр., 7.