



**Некоммерческое
акционерное
общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И
СВЯЗИ**

Кафедра казахского и
русского языков

РУССКИЙ ЯЗЫК

Методические указания по выполнению семестровых работ
для студентов специальности специальности 5В074600 – Космическая техника
и технологии

Алматы 2016

СОСТАВИТЕЛИ: М.К. Нурмаханова, Ю.Г. Смирнова. Русский язык. Методические указания по выполнению семестровых работ для студентов специальности 5В071600 – Приборостроение. – Алматы: АУЭС, 2016. – 37 с.

Методические указания содержат рекомендации по подготовке семестровых работ по дисциплине «Русский язык» и предназначены для студентов бакалавриата дневной формы обучения специальности 5В071600 – «Приборостроение».

Библиогр. – 7 назв.

Рецензент: к.ф.н., доцент ВАК Р.А.Досмаханова.

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2016 г.

Маржан Калжановна Нурмаханова
Юлия Георгиевна Смирнова

РУССКИЙ ЯЗЫК

Методические указания по выполнению семестровых работ
для студентов специальности 5В071600 – «Приборостроение»

Редактор Л.Т. Сластихина
Специалист по стандартизации Н.К.Молдабекова

Подписано в печать __.__.__.
Тираж __ экз.
Объем 2,25 уч.-изд. л.

Формат 60x84 1/16
Бумага типографская №1
Заказ ____ Цена ____ *тг*

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013 Алматы, Байтурсынова, 126

1 Семестровая работа № 1. Функционально-смысловые типы речи

Цель: проявить навыки различения функционально-смысловых типов речи (описание, повествование, рассуждение).

Задачи:

- 1) Подобрать три текста, относящиеся к трем функционально-смысловым типам речи.
- 2) Указать 2-3 признака конкретного типа речи в каждом тексте.
- 3) Составить толковый словарь незнакомых лексических единиц по каждому тексту.

Требования: объем каждого подобранного текста – 1 стр. Оформление – по стандарту АУЭС (СТ НАО 56023-1910-04-2014 Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ. – Алматы: АУЭС, 2014).

2 Семестровая работа № 2. Структурно-смысловой анализ текста по специальности

Цель: показать умение анализировать структурно-смысловое строение научного текста.

Задачи:

- 1) Определить тему текста, выразив ее словом-темой и обозначив буквой Т.
- 2) Определить коммуникативную задачу текста, в которой заключена ДАННАЯ информация текста, обозначив аббревиатурой КЗТ.
- 3) Сделать анализ реализации КЗТ путем деления на микротемы (МТ1, МТ2, ...).
- 4) Выделить в тексте одно сложное синтаксическое целое (далее – ССЦ) и определить способы связи предложений в нем (параллельная, последовательная).

Требования: выбранный текст перепечатывается в СРС. Оформление – по стандарту АУЭС (СТ НАО 56023-1910-04-2014 Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ. – Алматы: АУЭС, 2014).

Рекомендуемые тексты

В а р и а н т 1

Металлы и сплавы обладают различными свойствами. Все их свойства можно разделить на четыре группы: физические, химические, механические и технологические.

К физическим свойствам металлов и сплавов относятся цвет, плавкость, тепло- и электропроводность, магнитные и другие свойства.

К химическим свойствам относятся окислительная способность, растворимость, коррозионная стойкость и др.

Основные механические свойства металлов и сплавов – твердость, прочность, вязкость, пластичность, хрупкость и др.

Твердость – способность металла или сплава противодействовать механическому проникновению других тел. Более твердым считается тот материал, который оставляет царапины на поверхности другого материала. Например, специальные сорта инструментальных сталей отличаются очень высокой твердостью.

Прочность – способность материала сопротивляться действию прилагаемых внешних сил, не разрушаясь. Определение прочности, по существу, повторяет определение твердости, поэтому показатель твердости связан с показателем прочности и зависит от конкретных условий использования материала (температуры, давления, величины нагрузок). Так, чистый алюминий имеет малую прочность и твердость, поэтому в основном идет на получение сплавов. Свойство прочности как одно из важнейших учитывают при конструировании, так как по нему определяют допускаемые напряжения материала и ведут расчет деталей аппаратуры. Чем прочнее металл, тем меньше размер детали, ее масса и тем меньше расход металла на ее изготовление. Показатель прочности зависит от условий использования изделия, скоростей изменения нагрузок, а также от всего комплекса свойств металла, например, от вязкости и пластичности.

Вязкость – способность металла оказывать сопротивление ударным нагрузкам. Пластичность – свойство металла получать большие остаточные деформации, не разрушаясь. Мерой пластичности является удлинение материала при разрыве. Чем больше удлинение, тем пластичнее считается материал. К числу весьма пластичных металлов относятся медь, алюминий, железо. При малой пластичности и вязкости изделие, обладающее высокой прочностью, становится хрупким и при случайных перегрузках (при ударной нагрузке) будет разрушаться. При понижении прочности изделия повышаются его пластичность и вязкость. Следовательно, изделие при определенной прочности должно обладать необходимой (минимальной) пластичностью и вязкостью. Например, высокой прочностью и вязкостью обладают специальные сорта конструкционных сталей.

Противоположным свойству пластичности является свойство хрупкости – способности металлов или сплавов разрушаться без образования заметных остаточных деформаций. Материалы, обладающие такими свойствами, называют хрупкими. Для таких материалов величина удлинения при разрыве не превышает 2...5 %, а в ряде случаев измеряется долями процента. К хрупким сплавам относятся чугун, инструментальная сталь, из неметаллов – стекло, кирпич. Чугун в очень малой степени способен к пластической деформации (в

обычных условиях не поддается ковке). При резком ударе хрупкие материалы легко разрушаются.

Важнейшими технологическими свойствами металлов и сплавов являются ковкость, способность к сварке (свариваемость), способность к обработке различными инструментами (обрабатываемость). Технологические свойства металлов и сплавов имеют исключительно важное значение при выполнении тех или иных операций в производстве, например, при выборе приемов и способов получения деталей машин, аппаратов.

Ковкость – способность металлов и сплавов подвергаться обработке давлением. С ковкой связаны многие важнейшие виды обработки (ковка, прокатка, прессование, штамповка). Например, железо, медь, алюминий, обладающие высокой пластичностью, легко подвергаются ковке, прокатке.

Способность к сварке (свариваемость) – это способность металлов и сплавов давать прочные соединения изготовленных из них деталей. Сварку применяют для изготовления сварных конструкций. Сварные конструкции легче, прочнее и дешевле конструкций, изготовляемых другими способами. Так, высокими технологическими и механическими свойствами обладают специальные сорта углеродистых конструкционных сталей, которые предназначаются для изготовления различных металлоконструкций и деталей машин.

Металлы и сплавы обладают способностью подвергаться обработке резанием. Эта их способность широко используется в технике. Практика показывает, что намного рациональнее получить нужную деталь (определенной формы, точных размеров и с высокой чистотой поверхности) именно обработкой резанием, чем другими способами. Например, магний легко обрабатывается резанием, но имеет низкие механические свойства, поэтому служит основой для получения сплавов.

Металлы и сплавы, используемые в качестве конструкционных материалов, должны обладать определенными свойствами, наиболее важными для каждого конкретного изделия. Выбор металла или сплава для изготовления изделия зависит от всего комплекса их свойств. Так, конструкционные стали, применяемые для изготовления деталей машин, конструкций и сооружений, должны обладать не только высокой прочностью и пластичностью, но и должны легко поддаваться обработке сваркой, давлением, резанием.

Проблемами выбора металлов (сплавов) для определенных целей на основе их физических, химических, механических и технологических свойств занимается специальная область науки – металловедение (по Т.Е.Аросевой).

В а р и а н т 2

К подгруппе титана относятся элементы побочной подгруппы четвертой группы периодической системы – титан, цирконий, гафний и

искусственно полученный в 1964 году курчатовий. Металлические свойства выражены у этих элементов сильнее, чем у металлов главной подгруппы четвертой группы – олова и свинца. Сходство элементов подгруппы обусловлено общей электронной структурой: их атомы имеют в наружном слое по два электрона, а во втором снаружи слое – по 10 электронов.

В свободном состоянии титан и элементы его подгруппы – типичные металлы, напоминающие по своему внешнему виду сталь. Они тугоплавки, хорошо поддаются механической обработке. Эти металлы проявляют большое сходство и в том, что присутствие в них примесей неметаллов (кислорода, углерода или водорода) значительно снижает их пластичность, ковкость, прочность и другие свойства. Например, титан, содержащий примеси, непрочен, хрупок, с трудом поддается обработке, а достаточно чистый титан высокопластичен и прочен.

Титан и элементы его подгруппы покрываются на воздухе чрезвычайно прочной защитной пленкой, поэтому при обычной температуре они коррозионно-устойчивы по отношению к воздуху. Так, коррозионная стойкость титана превышает стойкость нержавеющей сталей, алюминия и его сплавов.

Прочность технического титана зависит от степени его чистоты и близка к прочности конструкторских сталей. Титан лишь немного тяжелее алюминия, но в 3 раза прочнее его. Это открывает перспективы применения титана в различных областях машиностроения. Например, использование деталей из титана и его сплавов в двигателях внутреннего сгорания позволяет снизить массу этих двигателей на 30 %

Но главное свойство титана – высокая жаростойкость как самого титана, так и его сплавов с алюминием и другими металлами. Кроме того, эти сплавы обладают жаропрочностью – способностью сохранять высокие механические свойства при повышенных температурах. Все это делает сплавы титана весьма ценным материалом для самолето- и ракетостроения. Почти 90% выплавляемого в мире титана потребляет авиация, космическая и ракетная техника. Если для обычных самолетов важнейшими конструкционными материалами служат сплавы алюминия, то для строительства сверхзвуковых самолетов все шире применяются высокопрочные сплавы титана.

Цирконий, как и титан, обладает высокой стойкостью против коррозии в различных средах. По прочности он не уступает конструкционным сталям. Подобно титану цирконий обладает высокой жаростойкостью и жаропрочностью, и поэтому он имеет большое значение для металлургии. Благодаря твердости и вязкости цирконий является ценным конструкционным материалом в современной технике.

Но, кроме общих свойств, как цирконий, так и гафний обладают некоторыми особыми техническими свойствами, благодаря которым применяются в ядерной технике (по Т.Е. Арсевой).

В а р и а н т 3

Под воздействием внешних сил в любом твердом теле происходит относительное смещение элементов тела, в результате чего тело меняет свою форму – деформируется. Во всех случаях, когда возникает движение частей тела относительно друг друга, происходят изменения формы, размеров и объема не только тела в целом, но и каждой его отдельной части. Любые изменения формы, размеров и объема тела называются деформациями. Деформация определяет собой конечный результат движения частей тела относительно друг друга. Деформации являются основной кинематической величиной при описании таких движений.

Деформировать тело можно самыми различными способами. При этом могут возникать сложные изменения формы тела, сложные виды деформаций: растяжение и сжатие, изгиб, сдвиг, кручение.

Деформация всестороннего сжатия (растяжения) или объемная деформация – это такая деформация, при которой происходит только изменение объема тела, а форма его остается неизменной. Такую деформацию можно наблюдать при погружении, например, шара с воздухом в воду на большую глубину.

Деформация одностороннего растяжения (сжатия) или линейная деформация – это такая деформация, при которой происходит изменение одного линейного размера тела. Эти деформации возникают, когда на тело действуют две равные силы, направленные по одной прямой: а) в противоположные стороны или б) в одном направлении. Результатом движения частей тела относительно друг друга является изменение его длины. За количественную меру деформации одностороннего растяжения (сжатия) принимают относительное изменение длины тела. Примером деформаций растяжения может служить трос подъемного крана, примерами сжатия – колонны, фундаменты зданий и машин.

Деформация изгиба. Если закрепить один конец горизонтально расположенного стержня, а на свободный конец действовать силой F , направленной вертикально вниз, то происходит изгиб стержня. Если положить стержень на две опоры, а к середине стержня приложить силу F , направленную перпендикулярно к телу, то стержень прогнется. Изгиб стержня под действием сил, перпендикулярных к его оси, называется деформацией поперечного изгиба. Если сжимать с двух концов стальной стержень, то он будет изгибаться. Изгиб стержня при продольном сжатии называется деформацией продольного изгиба. В технике изгиб – одна из наиболее часто встречающихся деформаций. Изгибу подвергаются железнодорожные рельсы, балки перекрытий в зданиях, различные рычаги и т.д.

Деформация сдвига – это такая деформация, которая возникает, если на тело действуют параллельные противоположно направленные силы, вызывающие смещение одних слоев относительно других. Под действием приложенных сил происходит смещение верхних слоев тела относительно нижних на некоторый угол. Величина деформации характеризуется углом сдвига. Деформация сдвига возникает во многих деталях машин при их работе. Сдвиг имеет место во всех трущихся телах как при трении покоя, так и при трении скольжения. Например, если двигать по полу тело, то тело и пол находятся в состоянии сдвига.

В разделах механики не учитывают изменений объема или формы тел, так как они малы и не влияют на решение задач, касающихся движения или равновесия тел. Так, рычаг рассматривают в виде прямого стержня и не учитывают при этом, что при нагрузке он из прямого превращается в изогнутый.

При рассмотрении механического движения тел считают, что определение движения одной точки тела дает полную картину движения всех остальных точек этого тела. Но это справедливо только для движения абсолютно твердых тел, не меняющих во время движения своей формы и объема.

При любых точных расчетах необходимо учитывать деформации тел. Особенно важно принимать во внимание деформации в строительной технике, во всех отраслях машиностроения при изготовлении всевозможных машин и механизмов, т.е. там, где исключительно важно знать, какие изменения происходят в материале под воздействием внешних сил. Учет деформаций в различных частях построек и машин обеспечивает их надежность и прочность (По Т.Е. Аросевой)

В а р и а н т 4

Стекло известно человеку с древних времен. Но в течение многих столетий его использовали только для изготовления оконных стекол и посуды. Издавна и широко стекло используется в качестве важнейшего материала для изготовления линз, призм, оптических приборов, например, микроскопов и телескопов. Применение таких приборов во многом способствовало прогрессу в развитии естественных наук и различных областей техники.

В настоящее время получают стекла с разнообразными свойствами и используют их в различных целях. Для получения стекол с нужными свойствами пользуются определенными исходными материалами и технологическими процессами их изготовления. Исходными материалами для получения обычного оконного стекла служат белый песок, сода и известняк или мел. Чтобы придать стеклу нужные физико-химические свойства (прозрачность, химическую, механическую и термическую прочность и др.), вводят различные дополнительные исходные материалы, разрабатывают технологию изготовления. Таким образом, получают, например, тугоплавкое стекло, которое применяется для изготовления посуды, способной выдерживать сильное нагревание. На основе введения определенных дополнительных исходных материалов и разработки специальной технологии получают специальный сорт стекла, обладающий высокой твердостью, стойкостью к химическим воздействиям и резким изменениям температуры. Такое стекло используется для изготовления высококачественной химической посуды.

Кроме различных видов обычного стекла, широко применяется кварцевое стекло, изготавливаемое непосредственно из расплавленного кварца. Оно обладает специфическими свойствами; во-первых, его можно подвергать действию более высоких температур, чем обычное стекло, и, во-вторых, в отличие от обычного стекла оно пропускает ультрафиолетовые лучи. Благодаря таким свойствам кварцевое стекло широко применяется в химической промышленности для изготовления лабораторной посуды и в медицине для

изготовления кварцевых ламп. Кварцевое стекло используется также для изготовления электрических ртутных ламп, свет которых содержит много ультрафиолетовых лучей. Ртутные лампы применяют в медицине, для научных целей и при киносъемках.

Из расплавленного стекла получают тонкие стеклянные нити, идущие для производства стекловолокна и стеклотканей, которые используются в качестве тепло- и электроизоляторов.

В последнее время прочность стекол повышают, придавая им мелкокристаллическую структуру. Получаемые мелкокристаллические однородные материалы называют ситаллами (стеклокристаллами). Их прочность иногда более чем в 5 раз превышает прочность чугуна. Они обладают также высокой твердостью, химической и термической стойкостью. Благодаря этим свойствам ситаллы используют для производства строительных материалов, для изготовления аппаратуры для химической промышленности, радиодеталей и т.п.

Путем сочетания стеклянного волокна с различными синтетическими смолами получают новый конструкционный материал стеклопластики. Они в 3–4 раза легче стали, не уступают ей в прочности. Стеклопластиками можно заменять как металлы, так и дерево. Стеклопластики находят все большее применение в автомобильной, авиационной, судостроительной промышленности.

Ценные свойства различных видов стекла и материалов, получаемых из стеклянного волокна, позволяют широко использовать стекло в различных областях народного хозяйства. Большое значение при этом имеет доступность и дешевизна основного сырья и сравнительная простота производства (По Т.Е.Аросевой).

В а р и а н т 5

Марганец принадлежит к довольно распространенным элементам, он составляет 0,1 % земной коры по массе. В природе марганец в чистом виде не встречается. Из соединений, содержащих марганец, наиболее распространен минерал пиролюзит MnO_2 , в нем содержится 63,2 % марганца. Большое значение имеют также минералы гаусманит MnO_4 и браунит Mn_2O_3 .

Месторождения марганцевых руд есть на всех континентах. Впервые металлический марганец был получен восстановлением пиролюзита углем $MnO_2 + 2C \rightarrow Mn + 2CO$. Но марганец, получаемый этим способом, всегда содержит примесь, так как марганец реагирует с углеродом. В настоящее время марганец получают различными способами.

Металлический марганец представляет собой серебристо-белый твердый хрупкий металл. Его плотность $7,44 \text{ г/см}^3$, температура плавления $1244 \text{ }^\circ\text{C}$. Марганец по своему внешнему виду похож на железо. На воздухе марганец покрывается тонкой оксидной пленкой, которая препятствует его дальнейшему

соединению с кислородом даже при нагревании. Но в мелкораздробленном состоянии марганец соединяется с кислородом довольно легко. При комнатной температуре вода действует на марганец очень медленно, а при нагревании – быстрее. Марганец растворяется в разбавленных соляной HCl и азотной HNO₃ кислотах, а также в горячей концентрированной серной кислоте H₂SO₄. В холодной серной кислоте он практически нерастворим.

Марганец находит широкое применение в металлургии. Например, при производстве чугуна марганец используют для удаления серы из чугуна, так как сера, попадая в чугун и сталь, становится вредной примесью. Сера активно реагирует с железом, и образующийся при этом сульфид железа FeS снижает температуру плавления металла, а это ухудшает его свойства. Марганец образует с серой прочный легкоплавкий сульфид MnS, который можно легко удалить. Этот способ очистки чугуна прост и надежен. Способность марганца связывать серу, а также кислород широко используют при производстве чугуна и стали.

Марганец добавляют в сталь для повышения ее качества. Марганец применяется главным образом в производстве высококачественных легированных сталей. Сталь, содержащая до 15 % марганца (марганцовистая сталь), обладает высокой твердостью и прочностью. Из нее изготавливают железнодорожные рельсы, детали для машин, требующие повышенной прочности. Твердость этой стали так высока, что ее подвергают специальной обработке, так как ее нельзя обрабатывать обычными механическими способами.

Сталей, содержащих марганец, очень много. Точнее, нет ни одной стали, которая не содержит марганец в каком-то количестве, так как марганец переходит в сталь из чугуна.

Марганец улучшает свойства не только железа. Марганец входит в состав ряда сплавов на основе магния. Он повышает их стойкость против коррозии. Сплавы марганца с медью обладают высокой прочностью и коррозионной стойкостью. Из этих сплавов делают детали турбин для электростанций, детали двигателей самолетов. В небольших количествах марганец добавляют во многие сплавы алюминия (По Т.Е.Аросевой).

В а р и а н т 6

Алюминий находится в главной подгруппе третьей группы периодической системы. Он характеризуется наличием трех электронов в наружном электронном слое атома и восемью электронов во втором электронном слое.

Алюминий представляет собой блестящий серебристо-белый металл. Он относится к легким металлам (плотность $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$). Температура плавления алюминия + 660 °С, температура кипения + 2250 °С. Алюминий отличается

высокой электро - и теплопроводностью. По электропроводности он уступает только серебру, меди и золоту.

Алюминий – химически активный металл. Он образует многочисленные соединения. Алюминий обладает высокой коррозионной стойкостью, т.е. даже при обычных условиях его поверхность покрывается тонкой (0,00001 мм), но очень прочной оксидной пленкой, которая защищает его от дальнейшего окисления. Алюминий горит в кислороде только при высокой температуре и только в виде порошка. Так же происходит его взаимодействие с серой. Алюминий взаимодействует с галогенами: с хлором и бромом он реагирует при обычной температуре, а с йодом – при нагревании или в присутствии воды как катализатора. При повышенной температуре алюминий реагирует со многими неметаллами и сложными веществами. При сильном нагревании он реагирует с азотом (800 °С) и углеродом (2000 °С). С водородом непосредственно не реагирует.

Алюминий обладает способностью активно восстанавливать многие металлы из оксидов. При этом реакция обычно сопровождается выделением большого количества тепла и повышением температуры до 1200...3000 °С. Благодаря высокой химической (восстановительной) активности алюминий применяется для производства многих металлов, например, марганца, хрома, ванадия, вольфрама и других.

Алюминий растворяется в растворах щелочей и некоторых кислот. Например, разбавленные соляная и серная кислоты легко растворяют алюминий, особенно при нагревании. С концентрированными азотной и серной кислотами алюминий не взаимодействует.

Алюминий обладает ценными механическими и технологическими свойствами. Он отличается высокой пластичностью и поэтому легко подвергается ковке, прокатке. Чистый алюминий обладает малой прочностью и твердостью, поэтому он в основном идет на получение сплавов.

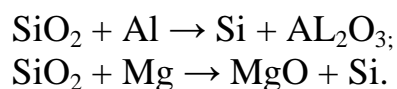
Сплавы на основе алюминия обладают высокими механическими и технологическими свойствами. Главные преимущества сплавов алюминия – малая плотность (2,5...2,8 г/см³), достаточная стойкость против атмосферной коррозии, простота получения и обработки (По Т.Е. Аросевой).

В а р и а н т 7

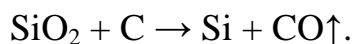
Кремний – самый распространенный элемент неживой природы. Он входит в состав большинства минералов горных пород земной коры. В природе кремний в свободном состоянии не встречается, а встречается только в виде соединений. Одно из широко распространенных соединений кремния – оксид кремния SiO₂.

В лабораториях свободный кремний получают путем восстановления оксида кремния при высокой температуре. Но так как оксид кремния устойчив,

то применяют такие активные металлы-восстановители, как магний и алюминий:



В современной промышленности кремний получают, восстанавливая оксид кремния углеродом, в электрических печах. Этот метод разработали еще в XIX веке:



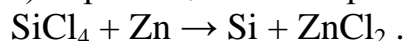
Кремний, получаемый этим методом, содержит 95...98 % кремния и от 2 до 5 % примесей. Это кремний технической чистоты. Наличие примесей объясняется активностью кремния в условиях реакции.

Кремний технической чистоты получают также из смеси оксида кремния, угля и железной руды.

Восстановление осуществляют при высокой температуре (в доменных или электрических печах). Этим способом получают кремний в виде сплава с железом (ферросилиций), который содержит от 10 до 90 % кремния и от 2 до 5% железа.

Чистый кремний получают путем восстановления соединений кремния с галогенами при высоких температурах.

Бекетов Н.Н. разработал метод восстановления очень чистого SiCl_4 (тетрахлорида кремния) парами цинка Zn при температуре около $1000\text{ }^\circ\text{C}$:



Реакция осуществляется в кварцевых трубках. Кремний получают в виде кристаллов. Кристаллы обрабатывают химически чистой соляной кислотой HCl . Этот метод получения кремния имеет практическое значение и в настоящее время. С помощью этого метода получают очень чистый кремний для радиопромышленности.

Особенно чистый кремний (кремний особой чистоты) получают путем разложения соединений кремния с водородом на элементы. Кремневодород (силан) SiH_4 при нагревании малоустойчив и разлагается на кремний и водород. Реакция разложения осуществляется в кварцевых трубках при высокой температуре. Пары силана SiH_4 пропускают через кварцевые трубки при температуре $800\text{ }^\circ\text{C}$ и выше. В результате реакции образуется кремний особой чистоты.

В современной технике кремний особой чистоты имеет важное значение как материал для радиопромышленности. Первое требование к этому материалу – девять девяток чистоты – 99,9999999 %. Наличие примесей не должно превышать 10^{-5} ... 10^{-6} . Но кремний особой чистоты можно получить, имея очень чистый исходный материал. Поэтому каждый исходный материал специально обрабатывают с применением самых современных методов (По Т.Е.Аросевой).

В а р и а н т 8

Теория механизмов и машин – наука, изучающая общие методы их проектирования (синтеза) и исследования (анализа). Эти методы пригодны практически для всех механизмов и машин, используемых в промышленном производстве.

Условно все машины можно разделить на технологические, транспортные, энергетические, информационные. В общем виде машина – это устройство, предназначенное для преобразования какого-либо вида энергии в механическое движение. С помощью технологических машин (таких, например, как металлообрабатывающие станки, землеройные машины и т. д.) происходит изменение форм, размеров, свойств, состояния исходных материалов и заготовок, подвергшихся воздействию рабочего (исполнительного) органа машины. С помощью транспортных машин происходит перемещение грузов по заданной траектории с требуемыми скоростью или ускорением. В энергетических машинах происходит преобразование энергии (например, электрической в механическую – в станках с электроприводом, тепловой в механическую – в тракторах и автомобилях с двигателями внутреннего сгорания и т. д.). В информационных машинах происходит преобразование вводимой информации для контроля, регулирования режима работы машины и управления движением.

Машина в общем виде состоит из следующих основных частей: машины-двигателя, передаточного механизма, исполнительного устройства (механизма) и системы управления. Такую машину также называют механическим приводом. Машина-двигатель преобразует какой-либо вид энергии в механическую (электродвигатель, двигатель внутреннего сгорания, гидромотор и т. д.). Передаточный механизм преобразует движение (например, кулачковый, зубчатый, рычажный механизмы). Исполнительный механизм непосредственно обеспечивает выполнение технологического процесса, для которого предназначен механический привод.

В некоторых машинах передаточный механизм отсутствует (например, вентилятор, состоящий из электродвигателя с насаженной на вал крыльчаткой) (По С.Н. Воробьевой).

В а р и а н т 9

Одним из наиболее эффективных средств повышения эксплуатационных свойств деталей машин является нанесение на их поверхность тончайшего слоя, обладающего специальными свойствами. По мнению специалистов, в отличие от традиционного гальванизирования всего объема детали, существует более экономичная технология увеличения их ресурса и надежности работы. Это активно развивающаяся в последнее время ионно-плазменная обработка поверхности в вакууме плазмой вакуумно-дугового разряда (ВИПО).

Применение ВИПО характеризуется большими технологическими возможностями по изменению физико-химических и механических свойств поверхности деталей из конструкционных материалов за счет их комплексной обработки: получения оптимальной структуры, фазового состава и степени легирования фаз.

Как обеспечивается качество формируемого модифицированного слоя или покрытия при ВИПО? Все зависит от структурного состояния исходного материала, способа и вида финишной обработки поверхности детали, технологических возможностей применяемого оборудования и эффективности воздействия плазмы на поверхность детали на всех технологических этапах обработки.

Прежде всего, изменение поверхностной структуры и свойств достигается при одновременном воздействии на деталь газовой и металлической плазмы. При этом могут формироваться структуры различных видов: как градиентные соединения, состоящие из твердых и химических соединений, так и интерметаллидные соединения. Наилучшее сочетание свойств при такой обработке наблюдается в том случае, когда формирование структуры поверхностного слоя начинается с образования твердых растворов, плавно переходящих в химические соединения. Так, при ионном азотировании титанового сплава ВТ₆ наилучшее сочетание поверхностной твердости с глубиной диффузионного слоя и триботехническими свойствами наблюдается при формировании фазового состава модифицированного слоя, то есть вначале происходит образование твердого раствора внедрения азота в α - и β -фазах титана, затем протекает иницированное азотом $\beta \rightarrow \alpha$ – превращение на поверхности слоя нитридов необходимого состава.

Изменение свойств поверхности при ВИПО может быть достигнуто за счет нанесения на деталь покрытия из чистого металла и его нитридных, карбидных и оксидных соединений. При этом могут формироваться как монослойные покрытия, так и многослойные многокомпонентные с нанометрической структурой в промежуточных и основных слоях.

Дальнейшие работы по развитию вакуумно-ионных технологий позволили перейти на качественно новую ступень – создание комплексной системы обработки материалов. Ее основой является вакуумное оборудование с встраиваемыми блоками ионного травления, активирующего нагрева, источниками активной металлической плазмы и источником импульсного опорного напряжения, которое позволяет производить поверхностную обработку всех конструкционных материалов, применяемых в машиностроении. При этом реализуется больше технологических возможностей, связанных с получением защитных слоев, формированием необходимой многослойности и структуры.

Главным этапом в новом методе ВИПО, обеспечивающем качество защитного слоя детали, является ионное травление исходной поверхности

ускоренной газовой плазмой. Благодаря этому достигается полное удаление с поверхности загрязнений и оксидов и ее активация (По С.Н.Воробьевой).

В а р и а н т 10

Именуемая сегодня современной, технология обработки электронным лучом на самом деле не так давно справилась свой 60-летний юбилей. Забытая в годы холодной войны и отмеченная во времена экономической нестабильности как слишком мощная, она возрождается сегодня.

Оборудование для инициирования электронного луча включает многочисленные достижения автоматики, электроники и электротехники. Оно позволяет прецизионно регулировать мощность излучения, плотность потока и направление. В основе устройства генерации электронного луча лежит так называемая электронная пушка, построенная по принципу катодно-электродной системы. Катод, с которого отрываются за счет высокой разности потенциалов электроны, предварительно подогревается, чтобы облегчить разрыв электронных связей. Для обеспечения достаточного свободного пробега, катодно-анодная система помещается в камеру с глубоким вакуумом при остаточном давлении около 7 МПа. Далее поток электронов фокусируется с помощью электростатической и магнитной систем. Силовые линии полей отклоняют частицы в нужном направлении, позволяя фокусировкой луча на площади около 1 мкм в диаметре достигать огромной поверхностной мощности: до 15 МВт/мм².

В месте контакта электронного луча с материалом температура поднимается до 6 000 000 градусов, что приближает температурный режим техпроцесса к событиям на поверхности Солнца. Мгновенный нагрев сопровождается сублимацией металлов, что обеспечивает чистую качественную поверхность. Возможность регулировки мощности значительно расширяет спектр обрабатываемых материалов и технологических операций, поскольку одна установка может быть использована для наплавки и резания, требующих больших мощностей.

Положительным моментом использования электронного луча является отсутствие ударных нагрузок, что позволяет применять технологию для обработки хрупких материалов. Кроме того, производительность обработки того же стекла электронным лучом значительно выше, чем на станках традиционного механического типа. Деталь устанавливается на специальный стол,двигающийся в вертикальном и горизонтальном направлении. Конструкция рабочей части станка зависит от площади предполагаемой обработки: при небольших площадях дополнительный механизм (отклоняющее устройство) крепится к генератору излучения, позволяя передвигать луч над столом. В силу конструктивных особенностей электронной пушки отклоняющее устройство способно сместить луч всего на несколько миллиметров, поэтому обычно подвижным делается стол. Контролирует

движение луча или заготовки оптический микроскоп, позволяющий предварительно высокоточностно установить стартовую точку. Оператор может контролировать процесс с помощью визуального наблюдения за передвижением луча или доверить техпроцесс роботизированному модулю, который будет следить за мощностью пучка и скоростью движения (По С.Н.Воробьевой).

В а р и а н т 11

Деталь перед обработкой помещается в тигель, обмотанный проводами, именуемыми индукторами. Подача тока высокой частоты (ТВЧ) инициирует магнитное поле, индуцирующее металл заготовки. Возникающее поле с вихреобразными силовыми линиями разогревает обрабатываемую проводящую деталь. В случае диэлектриков нагрев происходит несколько другим образом: магнитное поле от ТВЧ заставляет колебаться молекулы, приводя в движение всю кристаллическую решетку. В результате через некоторое время материал разогревается до температуры плавления.

Частота ТВЧ начинается от 1500 Гц и нередко превышает 3 ГГц, что позволяет использовать в производстве нагревательные установки мощностью в несколько тысяч киловатт. Конструкция тигеля, количество индукторов и размер установки зависит от ряда факторов: требуемого нагрева и уровня проплавления, электрического сопротивления материала, размера заготовки. Известно, что с увеличением размера детали необходимо снижать частоту тока, поскольку растет электрическая проводимость.

В основном ТВЧ используется для плавки, поскольку оказывается менее ресурсоемким процессом даже для жаропрочных сталей. Снижение времени обработки позволяет закаливать заготовки, значительно повышая срок их службы. Т.о., техпроцессы с использованием ТВЧ сегодня все чаще можно встретить в автомобиле-, тракторо- и станкостроении. Кроме того, ТВЧ зачастую используются для производительной пайки самыми разными припоями. Обработка токами высокой частоты для получения химически чистых материалов проводится в вакууме. При работе с ТВЧ не образуется окалина, шлаки и летучие компоненты, значительно повышается экологическая культура производства, облегчается труд рабочих. Кроме того, переход на техпроцессы с ТВЧ позволяет экономить металл и электроэнергию, а сами этапы производства отлично поддаются автоматизации.

Широко распространено мнение, что техпроцессы на базе ТВЧ используются только для проводящих металлов и в редком случае - для диэлектриков. Вместе с тем, токи высокой частоты уже много лет успешно используются для обработки полимерных материалов. На предприятиях, специализирующихся на производстве пластмассовых изделий, ТВЧ применяется для предварительного расплавления полимера перед прессованием или нагрева в процессе склеивания двух различных органических материалов.

Кроме того, токи высокой частоты постепенно захватывают стекольное производство, значительно облегчая процесс создания сложных стеклопластических конструкций и изделий с одновременным использованием стекла и других материалов, например, небьющихся и бронированных многослойных стекол (По С.Н.Воробьевой).

В а р и а н т 12

Метод обработки металлов давлением был изобретен несколько тысяч лет назад, когда люди впервые изготавливали орудия труда, проковывая на плоском камне куски самородной меди. Многое изменилось с тех пор: процессыковки и штампования, прокатки и волочения непрерывно идут на огромных заводах под управлением электроники, лишь изредка требуя вмешательства человека.

При обработке давлением холодного металла изменяются его механические и физико-химические свойства: он становится более прочным и плотным за счет появления наклепа и деформации кристаллической решетки на микро и макроуровнях. Наклеп накапливает в металле часть энергии деформации, которая приводит к поверхностному упрочнению деталей. Полосчатость микроструктуры и свивание волокон макроструктуры создают явление анизотропии (зависимость физических свойств вещества от вектора приложенного воздействия). Этим объясняются удивительные свойства булатного клинка или традиционного японского меча. Прокованные много сотен раз при небольшом нагреве (ниже температуры рекристаллизации) волокна металла скручиваются в жгуты, переплетенные в разных направлениях. Такой меч сочетает в себе твердость и гибкость.

Современные технологии обработки металлов давлением позволяют не только получить изделия любой формы, но и создавать материалы с заданными свойствами для работы в сложных и экстремальных условиях.

Горячая обработка проходит при высокой температуре и сопровождается явлениями возврата и рекристаллизации. Наклеп в этих условиях не образуется, а физико-химические свойства металла почти не изменяются. Микроструктура металла остается прежней, но макроструктура слитков или заготовок становится полосчатой – это и создает анизотропию механических свойств: вдоль волокон металл демонстрирует лучшие качества, чем поперек. Кроме того, обработка давлением – самый экономичный способ работы с металлами, никаких потерь материала на стружку.

Прессование проводят при высокой температуре методом экструзии, что позволяет изготавливать изделия сложного поперечного сечения.

Методом прошивки делают бесшовные трубы из литых цилиндрических заготовок и экструдированных прутков. Прошивка требует большой деформации металла, поэтому применяется только для стали и меди, а также

некоторых пластичных сплавов. Волочением производятся проволока, прутки, трубы.

Прокатка – процесс пластического деформирования металла в валках, придающий заготовке необходимую форму поперечного сечения и продольные размеры. Когда металл проходит между захватывающими его валками, он деформируется и уменьшается по толщине, одновременно удлиняясь. При холодной прокатке металл упрочняется, образуется наклеп. Этот вид обработки используется для производства листов и ленты толщиной менее 1,5-6 мм, прецизионных сортовых профилей и труб. Теплая прокатка при повышенной температуре служит для снижения наклепа металла при его деформации. Также применяется горячая прокатка при высокой температуре. Но, пожалуй, только контролируемая прокатка позволяет добиться исключительных свойств готовых изделий: металл, обработанный таким образом, обладает повышенным пределом текучести, снижением температуры вязко-хрупкого перехода и лучшей свариваемостью. В готовом прокате формируются мелкозернистые структуры с упорядоченным распределением дефектов кристаллической решетки. Изделия контролируемой прокатки применяют при строительстве трубопроводов, высокотехнологичном машиностроении и различных ответственных производствах.

Низкотемпературная контролируемая прокатка применяется для производства толстолистового проката для магистральных газопроводов большого диаметра. Проходит на реверсивных станах и состоит из трех этапов многопроходной горизонтальной деформации с регламентированными разовыми и суммарными обжатиями (По С.Н.Воробьевой).

В а р и а н т 13

В отраслях современного приборостроения отмечено несколько проблемных аспектов.

1 Наличие избыточных производственных мощностей, как правило, с морально устаревшей конфигурацией и архитектурой производственных зданий (излишние габариты, высокая энергоемкость, низкая ремонтпригодность и т. п.) и, соответственно, крайне высокие издержки на их содержание.

2 Морально устаревшая инфраструктура производственных мощностей (промышленные коммуникации, внутризаводская транспортная и складская система (внутренняя логистика), экологическая безопасность, санитарные нормы и требования (охрана труда), техника безопасности и т. п.).

3 Морально устаревшая система управления предприятиями приборостроения.

4 Слаборазвитая система производственной кооперации (промышленный субконтрактинг), особенно в форме малого и среднего бизнеса.

5 Критический моральный и физический износ оборудования и технологий.

6 Отток квалифицированных кадров в дальнее зарубежье.

7 Слаборазвитая система менеджмента качества (несоответствие международным стандартам качества, включая систему контроля, техническое регулирование, культуру производства).

8 Дефицит денежных ресурсов (низкая кредитная и инвестиционная привлекательность предприятий) для реализации программ стратегических преобразований, в том числе внедрение передовых управленческих и организационно-технических решений, модернизация производственной инфраструктуры, подготовка и привлечение квалифицированных кадров, разработка и освоение новых конкурентоспособных видов продукции и услуг.

9 Недостаток опыта и ресурсов для формирования эффективной маркетинговой (сбытовой) политики, особенно на рынке наукоемкой продукции.

10 Недостаточно развитая (вплоть до полного отсутствия) система сервиса и технической поддержки выпускаемой продукции в течение всего жизненного цикла изделия.

11 Реальная угроза несанкционированных действий со стороны третьих лиц: инициация банкротства, рейдерство, дискредитация на рынке и в обществе и т.п.

12 Неравные условия конкуренции на рынке с зарубежными производителями аналогичной продукции (как следствие изложенных выше проблем).

Основное условие решения этих проблем – формирование эффективной промышленной политики как неотъемлемой части экономической политики государства. Эта политика должна быть направлена на интеграцию отечественного приборостроения в мировое экономическое пространство с достижением паритета с ведущими производителями наукоемкой, высокотехнологичной продукции на мировом рынке, в том числе с учетом сложившегося международного разделения труда (По С.Н. Воробьевой).

В а р и а н т 14

Основные положения нового направления научно-технической революции были намечены в хрестоматийной речи отца нанотехнологий Ричарда Фейнмана «Там внизу – море места», произнесенной им в Калифорнийском технологическом институте еще в 1959 году. Тогда его слова казались фантастикой только лишь по одной причине: еще не существовало технологии, позволяющей оперировать отдельными атомами на атомарном же

уровне. Подразумевается, что тогда еще не знали, как можно опознать отдельный атом, а потом взять его и поставить на другое место. Такая возможность появилась лишь в 1981 году, когда в швейцарском отделении IBM был разработан сканирующий туннельный микроскоп – прибор, позволяющий наблюдать за мельчайшими элементами материи.

Что же может дать нанотехнология для продления жизни? На него наука ответила так. Она должна создать микроскопических роботов, т.е. нанороботов для внутренней молекулярной хирургии, способных работать с отдельными клетками.

Перспектива создавать нанотехнические устройства появилась тогда, когда в 1986 году был создан атомно-силовой микроскоп, позволяющий, в отличие от туннельного микроскопа, осуществлять взаимодействие с любыми материалами. Для столь маленьких механизмов, какими являются наноприборы, классическая технология неприемлема, и приходится опираться на разработки самой природы, которая, как известно, предпочитает углерод и органические вещества.

Еще в 1991 году удалось создать углеродные нанотрубки диаметром около нанометра, однако лишь в 1997-1998 годах им нашлось практическое применение в виде сверхчувствительных весов, на которых можно взвешивать вирусы.

Наноустройства, которые будут работать в организме человека на молекулярном уровне, исправляя дефекты, выливая болезни, станут революцией в медицине. Но пока разработка нанотехнологий только начинается. Когда же начнется их практическое применение, предсказать трудно.

Роботы размером с рисовое зерно созданы в Японии Казуши Ишиямой. Этими машинками, имеющими внутри цилиндрические магниты длиной 8 мм и диаметром менее 1 мм, можно управлять с помощью электромагнитного поля, под воздействием которого роботы вкручиваются туда, куда надо вкрутиться. Ишияма разработал два прототипа – для жидкой и для плотной среды. Результаты первых испытаний обнадеживают: робот для жидкости успешно передвигался в емкости, заполненной силиконом, а «плотный» робот оказался в состоянии проходить сквозь двухсантиметровый бифштекс. Одно из устройств Ишияма оснастил металлическим шипом: предполагается, что, нагреваясь, он будет разрушать раковые клетки. Вводить в вены такую машинку можно через обычную иглу.

По словам Ишиямы, его разработка в перспективе может оказаться намного эффективнее используемых сейчас катетеров. Если удастся сконструировать еще более миниатюрные устройства, они смогут проникнуть и в самые мелкие, а потому пока недоступные, сосуды, находящиеся, например, в головном мозге.

Впрочем, ни в какие сосуды новые роботы еще не вводили. Их использование в хирургических операциях – дело неблизкого будущего (По Л.К.Жаналиной).

В а р и а н т 15

Новаторство – это выработка предпринимательской идеи, которая может быть положена в основу организации какого-либо нового дела или совершенствование уже существующего. Можно ли научиться новаторству? Ответ на этот вопрос неоднозначен.

С одной стороны, существует определенное правило предпринимательского поведения и выработки предпринимательских идей, которым можно научиться. В зарубежной, особенно американской, литературе по менеджменту читателю настойчиво прививается убеждение в доступности предпринимательской деятельности практически для каждого. Препятствием для этого не являются ни пол, ни возраст, ни состояние здоровья, ни вид деятельности. Американское общество сделало ставку на предпринимательство, и это дает свои положительные результаты.

С другой стороны, реальная практика убеждает, что способность к предпринимательству – это «божий дар», который дается не каждому. По различным оценкам, предпринимательскими способностями обладает от 6 до 15% взрослого населения. Об этом же свидетельствует разорение ежегодно до 70 % возникающих новых американских фирм, не выдерживающих жесткой конкуренции идей и личных качеств предпринимателей.

Формирование предпринимательской идеи проходит два этапа. На первом рождается коммерческий, маркетинговый замысел. На втором этапе этот замысел получает реальное воплощение. Коммерческий, маркетинговый характер предпринимательских идей позволяет сформулировать основное правило, которым следует руководствоваться при их разработке. Это правило, состоящее из пяти слов, гласит: найдите потребность и удовлетворите ее!

Ценность цивилизованного предпринимательства состоит как раз в том, что оно нацеливает на достижение личного успеха путем удовлетворения общественных потребностей. Практика развития предпринимательства полностью подтверждает правильность данного правила.

Приведем примеры. Так, идея бритвы «Жиллетт» возникла из осознания потребности избавиться от неприятной рутинной процедуры заточки бритвы. Эта идея имела и другую ценную рыночную сторону: использованное лезвие бритвы «Жиллетт» выбрасывалось после употребления, и покупатель был вынужден покупать новое. Таким образом, идея производить нечто такое, что после использования нужно выбросить, и побудить покупателя вернуться за новой аналогичной покупкой, оказалось весьма плодотворной и эффективной...

К основному правилу разработки предпринимательских идей есть два существенных дополнения:

1) Потребность, составляющая первооснову предпринимательской идеи, должна быть достаточно большой.

2) Предпринимательская идея должна быть актуальной, т.е. современной.

Из-за небольшой величины общественной потребности реализация предпринимательской идеи может оказаться экономически неэффективной, а из-за несвоевременности предпринимательской идеи она может оказаться невостребованной. Именно такая участь достигла идею электромобиля еще в 50-е годы (По Л.К. Жаналиной).

В а р и а н т 16

Патент – документ, выдаваемый компетентным органом государства и удостоверяющий признание предложения изобретением, приоритет изобретения, авторство и исключительное право патентообладателя на изобретение. В международном торговом обороте основное значение придается указанному исключительному праву, при наличии которого возникает возможность в пределах срока действия патента производить и сбывать продукцию, воплощающую соответствующее изобретение, на монопольной основе. Тем самым исключается доступ фирм-конкурентов к запатентованной новинке и обеспечиваются условия для получения дополнительной прибыли, пока новая техника не станет достоянием многих предприятий отрасли.

Патент действует на территории того государства, где он выдан. За выдачу патента и его действие в течение установленного срока патентообладатель вносит определенную плату (пошлину).

Срок действия патента, так же, как и другие вопросы выдачи патента, определяется национальным законодательством и составляет в среднем 15-20 лет. Реальный срок эксплуатации патента в условиях НТР, естественно меньше. Большая часть патентообладателей непосредственно использует запатентованные изобретения, многие же небольшие фирмы осуществляют продажу патентов.

Интересен такой факт: расширение международной торговли таким специфическим, т.е. «невидимым» товаром, как право на изобретения, умение, товарные знаки, потребовало согласования вопросов охраны этих прав путем международных соглашений. Если Парижская конвенция по охране промышленной собственности 1883 года не создает международного патента и тем самым не изменяет территориального действия национального патента, то такие конвенции, как Мюнхенская 1973 года о создании Европейской системы выдачи патентов и Конвенция ЕЭС 1975 года, связаны с отходом от территориального принципа охраны прав на изобретения.

Действующее законодательство предоставляет исключительное право изобретателю или его правопреемнику на распоряжение изобретением, и, следовательно, сам патентообладатель принимает решение о его переуступке, предоставлении или самостоятельном использовании.

Патент выдается сроком на 15 лет со дня подачи заявки. Условие его сохранения – уплата патентной пошлины. Патентование отечественных изобретений за границей осуществляется главным образом для обеспечения экспорта изделий и продажи лицензий. Целесообразность патентования определяется в соответствии с типовыми методическими указаниями по определению целесообразности патентования изобретений за границей и подсчету экономической эффективности патентования (По Л.К.Жаналиной).

В а р и а н т 17

Наиболее ценные идеи могут быть запатентованы.

Именно на базе патентов организуют свою работу зарубежные фирмы. Существует определенный порядок оформления предпринимательских, изобретательских идей:

- 1) Подача заявки в Госпатент, выдача патента с указанием автора, его местожительства и местонахождения.
- 2) Описание идеи, изобретения.
- 3) Формула изобретения, выражающая его сущность.
- 4) Чертежи и иные материалы, необходимые для понимания сущности идеи, изобретения.
- 5) Реферат.

Заявка проходит предварительную экспертизу в течение месяца после ее получения и патентную экспертизу – в течение года после принятия заявки к рассмотрению.

Чтобы идея была запатентована, нельзя ее публиковать в печати до получения патента. Незапатентованные, но опубликованные идеи могут быть использованы конкурентами. Не считаются изобретениями и не патентуются научные теории, условные обозначения, алгоритмы и программы для вычислительной техники, проекты и схемы планировки сооружений, зданий, территорий.

Процесс создания предприятия завершается разработкой учредительных документов (устав, учредительный договор или заявка на регистрацию) и его регистрацией.

Существует понятие «патентная чистота». Это юридическое свойство обычно объекта техники, заключающееся в том, что он может быть свободно использован в данной стране без опасности нарушения действующих на ее территории патентов. Ввозимый в какую-либо страну объект техники может оказаться «нечистым», если он попадает под действие выданного в этой стране другому лицу патента или свидетельства на промышленный образец. Патентная чистота имеет территориальный характер, и, следовательно, возможно, что изделие, не обладающее патентной чистотой в Японии, не будет нарушать патентов в Германии. Патентное право многих стран устанавливает, что при нарушении исключительного права патентообладателя могут быть предъявлены, в

частности, требования об аресте ввезенных товаров, уплате штрафов и убытков (По Л.К.Жаналиной).

В а р и а н т 18

В изолированной термодинамической системе, казалось бы, возможны любые процессы, в ходе которых сохраняется внутренняя энергия системы. Однако это не так. Дело в том, что различные состояния, отвечающие одной и той же энергии, обладают разной вероятностью. Естественно, что изолированная система будет самопроизвольно переходить из менее вероятных в более вероятные состояния либо пребывать преимущественно в состоянии, вероятность которого максимальна.

Пусть, например, изолированная система состоит из двух тел, температура которых в начальный момент неодинакова. В такой системе будет протекать процесс теплопередачи, приводящий к выравниванию температуры. После того как температура обоих тел станет одинаковой, система будет оставаться в таком состоянии неограниченно долго. В изолированной системе невозможен процесс, в результате которого температура одного из одинаково нагретых тел стала бы больше или меньше другого.

В качестве второго примера можно привести процесс распространения газа на весь сосуд. Обратный процесс, в результате которого газ самопроизвольно собрался бы в одной из половин сосуда, невозможен. Это обусловлено тем, что вероятность состояния, при котором молекулы газа распределены поровну между обеими половинами сосуда, очень велика, а вероятность состояния, при котором все молекулы газа находились бы в одной из половин сосуда, практически равна нулю.

Из сказанного следует, что для того чтобы определить, какие процессы могут протекать в изолированной термодинамической системе, нужно знать вероятность различных состояний этой системы. Величина, которая служит для характеристики вероятности состояний, носит название энтропии. Эта величина является, подобно внутренней энергии, функцией состояния системы.

В ходе необратимого процесса энтропия изолированной системы возрастает. Изолированная (т. е. предоставленная самой себе) система переходит из менее вероятных состояний в более вероятные, что сопровождается увеличением статистического веса, а следовательно, и функции. Энтропия изолированной системы, которая находится в равновесном состоянии, максимальна. Утверждение о том, что энтропия изолированной термодинамической системы может только возрастать либо по достижении максимального значения оставаться постоянной (другими словами, не может убывать), носит название закона возрастания энтропии или второго начала термодинамики (По Г.М.Петровой).

В а р и а н т 19

Оптическая система представляет собой совокупность отражающих и преломляющих поверхностей, которые отделяют друг от друга оптически однородные среды. Обычно эти поверхности бывают сферическими или плоскими (плоскость можно рассматривать как сферу бесконечного радиуса). Реже применяются более сложные поверхности (эллипсоид, гиперболоид, параболоид вращения и др.).

Оптическая система, образованная сферическими (в частности, плоскими) поверхностями, называется центрированной, если центры всех поверхностей лежат на одной прямой. Эту прямую называют оптической осью системы.

Простейшей центрированной оптической системой является линза. Она представляет собой прозрачное (обычно стеклянное) тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями (в частном случае одна из поверхностей может быть плоской). Точки пересечения поверхностей с оптической осью линзы называются вершинами преломляющих поверхностей. Расстояние между вершинами именуется толщиной линзы. Если толщиной линзы можно пренебречь по сравнению с меньшим из радиусов кривизны ограничивающих линзу поверхностей, линза называется тонкой. Линза является далеко не идеальной оптической системой. Даваемые ею изображения предметов обладают рядом погрешностей.

Дифракцией называется совокупность явлений, наблюдаемых при распространении света в среде с резкими неоднородностями (сквозь малые отверстия и т. п.) и связанных с отклонениями от законов геометрической оптики. Дифракция, в частности, приводит к огибанию световыми волнами препятствий и проникновению света в область геометрической тени.

Огибание препятствий звуковыми волнами (т. е. дифракция звуковых волн) наблюдается постоянно в обыденной жизни. Для наблюдения дифракции световых волн необходимо создание специальных условий. Это обусловлено малостью длин световых волн.

Между интерференцией и дифракцией нет существенного физического различия. Оба явления заключаются в перераспределении светового потока в результате суперпозиции волн. По историческим причинам перераспределение интенсивности, которое возникает в результате суперпозиции волн, возбуждаемых конечным числом дискретных когерентных источников, принято называть интерференцией волн. Перераспределение интенсивности, которое возникает вследствие суперпозиции волн, возбуждаемых когерентными источниками, расположенными непрерывно, принято называть дифракцией волн. Поэтому говорят, например, об интерференционной картине от двух узких щелей и о дифракционной картине от одной щели. Наблюдение дифракции осуществляется обычно по следующей схеме. На пути световой волны, которая распространяется от некоторого источника, помещается непрозрачная преграда, закрывающая часть волновой поверхности световой

волны. За преградой располагается экран, на котором возникает дифракционная картина (По Г.М.Петровой).

В а р и а н т 20

В 1918 г. Эйнштейн обратил внимание на то, что двух видов излучения (спонтанных и вынужденных переходов) недостаточно для объяснения существования равновесия между излучением и веществом. Действительно, вероятность спонтанных переходов определяется лишь внутренними свойствами атомов и, следовательно, не может зависеть от интенсивности падающего излучения, в то время как вероятность вынужденных переходов зависит как от свойств атомов, так и от интенсивности падающего излучения. Для возможности установления равновесия при произвольной интенсивности падающего излучения необходимо существование «испускаемых» переходов, вероятность которых возрастала бы с увеличением интенсивности излучения, т. е. «испускаемых» переходов, вызываемых излучением. Излучение, которое возникает в результате таких переходов, называется вынужденным или индуцированным. Исходя из термодинамических соображений, Эйнштейн доказал, что вероятность вынужденных переходов, сопровождающихся излучением, должна быть равна вероятности вынужденных переходов, сопровождающихся поглощением света. Таким образом, вынужденные переходы могут с равной вероятностью происходить как в одном, так и в другом направлении.

Вынужденное излучение обладает очень важными свойствами. Направление его распространения в точности совпадает с направлением распространения вынуждающего излучения, т.е. внешнего излучения, вызвавшего переход. То же самое относится к частоте, фазе и поляризации вынужденного и вынуждающего излучений. Следовательно, вынужденное и вынуждающее излучения оказываются строго когерентными (когерентностью называется согласованное протекание нескольких колебательных или волновых процессов). Эта особенность вынужденного излучения лежит в основе действия усилителей и генераторов света, называемых лазерами (По Г.М.Петровой).

В а р и а н т 21

Многие животные и птицы (возможно, чтобы скрыть свои передвижения от человека) пользуются звуками, которые мы не слышим.

Хорошо известен пример летучих мышей, имеющих ультразвуковой локатор: посылая и ловя отраженные от стен и веток деревьев ультразвуковые волны, летучие мыши легко огибают самые тонкие и мелкие препятствия в кромешной тьме.

Природа часто наделяет свои создания самыми удивительными приборами. Многие слышали о четырехглазых рыбах, но, наверное, менее

известно, что, например, у кузнечика уши расположены... на его широко расставленных ногах. Это кажется нам странным, но, вероятно, такое техническое решение наиболее разумно, расположи Природа органы восприятия звука на крохотной головке кузнечика, насколько труднее было бы ему узнавать, с какой стороны приближается опасность!

Инженеры и изобретатели нашли ультразвук и инфразвук самое разнообразное применение. Инфразвук оказался удобен для подводной связи, для быстрого обнаружения препятствий под водой. Ультразвук хорошо очищает поверхность любых кристаллов от мельчайших загрязнений, дробит руду, видит скрытые дефекты в металлах и сплавах, проникает сквозь ткани человеческого тела, помогает получать объемное изображение внутренних органов человека. Ультразвук в этом идет навстречу само строение человеческого организма – границы между сосудами и кровью, между опухолью и нормальной тканью по-разному отражают ультразвук, позволяя заметить только тонкие изменения в структуре и расположении внутренних органов. При этом ультразвук совершенно безвреден для человеческого организма.

У всевидящего рентгеновского излучения, которым злоупотреблять нельзя, появился друг-соперник. Ультразвуковые анализы врач может, если это покажется ему необходимым, делать без всяких последствий неограниченное количество раз (По Ю.Г. Смирновой).

В а р и а н т 22

Свойство веществ и тел расширяться при нагревании дало человеку первый инструмент для точного измерения температуры – ртутный термометр. Слово «термометр» происходит от греческих слов «терме» (therme) – «тепло» и «метрон» (metron) – «измерять», что значит измерять тепло.

Ртутный термометр был изобретен в 1714 г. немецким физиком Г.Фаренгейтом, который наполнил ртутью пустую трубку. Ртуть, нагреваясь, расширялась и поднималась по тонкому капилляру. Высота подъема ртути была пропорциональна температуре. (Стекло, конечно, тоже расширяется, но гораздо меньше, чем ртуть.)

Для получения нулевой отметки Фаренгейт поместил свой градусник в смесь равных частей соли и снега. За 100° он принял температуру человеческого тела (вероятно, у того, чья температура измерялась, в тот момент она была несколько повышенной, или Фаренгейт немного поднял отметку, чтобы температура кипения воды была целым числом). Так или иначе, но, разделив расстояние между двумя отметками на 100 равных частей, Фаренгейт получил шкалу, которая была названа его именем. По шкале Фаренгейта точка таяния чистого льда находится на отметке 32°, а точка кипения воды – на отметке 212°. Слово «градус» происходит от латинского слова «gradus» и

означает «шаг», «ступень», «степень», что отмечает постепенное повышение или понижение.

В 1742 г. шведский астроном А. Цельсий предложил обозначать точку плавления льда 100° , а кипения воды – 0° . Такая стоградусная шкала всем понравилась, только потом ее перевернули. Ей дали название по имени изобретателя – шкала Цельсия. Шкала Фаренгейта доживает последние дни в Великобритании и США, все остальные страны пользуются шкалой Цельсия.

Первым начал мерить температуру по расширению жидкости Галилей. Правда, его термометрами можно было пользоваться лишь в Италии, чуть севернее водяные градусники зимой замерзали, а трубки лопались.

Практически одновременно с Фаренгейтом работал французский естествоиспытатель Рене Реомюр. Это был энциклопедист с широкими интересами. К числу многих его увлечений относились и инкубаторы. Именно они заставили Реомюра заняться проблемой измерения температуры. Реомюр изобрел спиртовой градусник с 80-градусной шкалой, которая осталась в памяти потомков как шкала Реомюра (По Ю.Г. Смирновой).

В а р и а н т 23

Для физика определить какую-либо из основных физических величин означает указать способы ее измерения или вычисления. Это относится и к определению времени.

В классической механике понятие времени рассматривалось иначе, чем оно трактуется релятивистской механикой, возникшей с появлением теории относительности. Так, И.Ньютон использовал два понятия времени. Об абсолютном времени он говорил: «Абсолютное, истинное, математическое время само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему-либо, протекает равномерно». Таким образом, «абсолютное время», по Ньютону, это нечто нефизическое, данное свыше, существующее само по себе. Он ввел также и понятие «времени относительного, кажущегося и обыденного», под которым подразумевал время, измеряемое приборами.

В современной физике, основанной на релятивистской механике, есть лишь относительное время; для его измерения используют повторяющийся физический процесс. Например, вращение стрелки на ручных часах, колебания маятника, вращение Земли вокруг Солнца, колебания кварцевой пластинки, излучение света атомами. Выбирают какой-то физический процесс и объявляют: между его повторениями происходит один и тот же интервал времени.

Этот выбранный процесс считают эталоном времени. С его помощью измеряют время.

Но как определить, что выбранный эталон действительно нужен? Еще Ньютон писал: «Естественные солнечные сутки, которые мы считаем равными, в действительности, не равны». Каков смысл этих слов? Ведь если оборот

Земли вокруг оси выбран за эталон времени, сутки равны по определению. Ответ, и это типично для физики, чисто экспериментальный. Ученые располагают не одним эталоном, а целым набором самых разных по своей физической природе повторяющихся процессов. Выделяют те из них, которые проходят синхронно при сравнении друг с другом, и именно их объявляют эталонами измерения истинного времени. Если же при более точных измерениях окажется, что какой-то из эталонов не согласуется с прочими, от него отказываются.

Сейчас наиболее точный эталон времени – атомные часы, работа которых основана на измерении частоты световых волн, излучаемых атомами (По Ю.Г.Смирновой).

В а р и а н т 24

Термин «инженер» происходит от латинского «ingenium», которое можно перевести как «изобретательность». Вероятно, первыми инженерами можно назвать тех безвестных изобретателей, которые стали приспособливать камни и палки для охоты, а первая инженерная задача заключалась в обработке этих орудий.

В рабовладельческом обществе вместе с искусством ведения войн развивалось искусство создания технических средств нападения и защиты. К числу парадоксов истории можно отнести тот факт, что первоначально инженерами называли лишь специалистов по созданию военных технических средств.

Но не войнами едиными издревле жил человек. Такое творение инженерной мысли, как водяная мельница, известно было уже до нашего летоисчисления. Архимед прославился не только своими военными машинами, но и винтовыми подъемниками для орошения полей.

В XV–XVI вв. совершенствуются и изобретаются новые механизмы и машины. Известны сотни изобретений гениального Леонардо да Винчи. Среди изобретений Леонардо да Винчи можно указать ременные и цепные передачи, колесные опоры для осей, механический ткацкий станок и прядильную машину для шерсти. Сейчас мы называем Леонардо да Винчи ученым и инженером, его техническое творчество является блестящим образцом инженерной деятельности.

Усложнение технических изделий и совершенствование производства, углубление специализации труда и рост технического творчества, разделение труда на физический и умственный явились предпосылкой для появления новой профессии, профессии инженера.

Профессия гражданского инженера появилась впервые в XVI веке в Голландии. Поначалу гражданскими инженерами называли специалистов по строительству мостов и дорог, вслед за ними появились горные инженеры. В XVII в. были созданы специальные технические школы, готовящие инженеров.

Инженерами стали называть лиц, получивших специальное техническое образование.

С развитием производства растет количество инженерных специальностей, охватывающих различные сферы технической деятельности общества.

Усложнение науки и техники повышает требования к уровню подготовки инженера. Глубокие знания являются первым условием успешной инженерной деятельности в наше время (по М.К.Нурмахановой и М.А.Ажибаевой).

В а р и а н т 25

Электроизмерительные приборы применяются для контроля режима работы электрических установок, их испытания и учета расхода электрической энергии.

В зависимости от назначения электроизмерительные приборы подразделяют на амперметры (измерители тока), вольтметры (измерители напряжения), ваттметры (измерители мощности), омметры (измерители сопротивления), частотомеры (измерители частоты переменного тока), счетчики электрической энергии и другие.

В зависимости от способа отсчета электроизмерительные приборы подразделяются на приборы непосредственного отсчета и приборы сравнения.

Приборы непосредственного отсчета позволяют производить отсчет измеряемой величины непосредственно по шкале. К ним относятся амперметры, вольтметры, ваттметры и другие. Измерительный механизм является основной частью каждого такого прибора. При воздействии измеряемой электрической величины (тока, напряжения, мощности и др.) на измерительный механизм прибора стрелка, установленная на его оси, поворачивается на некоторый угол, и по шкале прибора определяют значение измеряемой величины.

Электроизмерительные приборы сравнения характеризуются тем, что измерения осуществляются путем сравнения измеряемой величины с какой-либо образцовой мерой (эталоном). К ним относятся мосты для измерения электрического сопротивления и компенсационные измерительные устройства.

В зависимости от вида (характера изменения) измеряемого тока приборы подразделяются на измеряющие переменный ток, постоянный ток, а также измеряющие переменный и постоянный токи.

В зависимости от принципа действия электроизмерительные приборы относятся к магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной и другим системам. На шкале каждого электроизмерительного прибора условными знаками указаны необходимые сведения о конструкции и эксплуатации прибора (по М.К. Нурмахановой и М.А. Ажибаевой).

3 Семестровая работа № 3. Виды информации в тексте

Цель: применить на практике знание о видах информации в научном тексте.

Задачи:

1) В каждой микротеме текста указать основную и виды дополнительной информации (дополняющая, конкретизирующая, иллюстрирующая, дублирующая, резюмирующая). 2) Составить толковый терминологический словарь к данному тексту. 3) Пересказать текст.

Требования. Возможен вариант выполнения с теми же текстами, что и в СРС № 2. Оформление – по стандарту АУЭС (СТ НАО 56023-1910-04-2014 Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ. – Алматы: АУЭС, 2014).

4 Семестровая работа студента № 4. Аннотирование научного текста

Цель: закрепление навыков аннотирования.

Задачи:

1) Подобрать текст из учебно-научной литературы по специальности из предложенного перечня.

2) Составить толковый словарь узкоспециальных терминов, содержащихся в тексте (10-15 ед.).

3) Написать аннотацию текста.

Требования. К работе необходимо приложить копию текста. Оформление – по стандарту АУЭС (СТ НАО 56023-1910-04-2014 Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ. – Алматы: АУЭС, 2014).

Рекомендуемые источники (имеются в библиотеке АУЭС)

1 Отработка конструкций деталей на технологичность. Общие понятия и определения. Обеспечение технологичности // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.10-22.

2 Технология производства заготовок деталей приборов. Принцип выбора заготовительных технологий. Литейные технологии // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.23-31.

3 Технология производства заготовок деталей приборов. Ковка // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.31-38.

4 Технология производства заготовок деталей приборов. Штамповка // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.38-42.

5 Технология производства заготовок деталей приборов. Изготовление заготовок из проката. Порошковая металлургия. Изготовление изделий из пластмасс // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.41-44.

6 Обработка заготовок деталей приборов. Общие сведения. Обработка заготовок на токарных станках // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.47-53.

7 Обработка заготовок деталей приборов. Обработка заготовок на сверлильных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.54-60.

8 Обработка заготовок деталей приборов. Абразивная обработка заготовок // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.60-71.

9 Обработка заготовок деталей приборов. Электроэрозионные технологии обработки заготовок // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.71-77.

10 Обработка заготовок деталей приборов. Анодно-механическая обработка заготовок. Электрохимическая обработка заготовок из металлов. Электрофизические способы обработки заготовок // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.77-82.

11 Обработка заготовок деталей приборов. Светолучевая обработка заготовок. Электронно-лучевая обработка заготовок. Плазменная обработка заготовок // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.82-90.

12 Обработка заготовок деталей приборов. Плазменная обработка заготовок. Термическая и химико-термическая обработка заготовок // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.84-92.

13 Технологический процесс и его структура. Основные определения. Классификация технологических процессов // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.93-97.

14 Технологический процесс и его структура. Концентрация и дифференциация операции. Типы производств и их основные характеристики // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.98-103.

15 Точность обработки заготовок приборов. Метод пробных ходов и промеров. Метод автоматического получения размеров на настроенном

оборудовании // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.104-109.

16 Точность обработки заготовок приборов. Систематические погрешности обработки // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.109-115.

17 Точность обработки заготовок приборов. Случайные погрешности обработки // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.115-126.

18 Точность обработки заготовок приборов. Суммарные погрешности изготовления деталей. Практическое применение законов распределения размеров для анализа точности обработки // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.126-132.

19 Базы и базирование в технологии приборостроения. Классификации баз по различным признакам. Разновидности технологических баз // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.134-144.

20 Базы и базирование в технологии приборостроения. Назначение технологических баз. Принцип совмещения (единства) баз. Принцип постоянства баз // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.144-149.

21 Проектирование единичных техпроцессов. // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.150-179.

22 Размерный анализ технологического процесса изготовления детали. // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.179-197.

23 Проектирование сборочных техпроцессов // В кн.: Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – С.198-215.

5 Семестровая работа студента № 5. Реферирование научного текста

Цель: презентация обзорного информативного реферата.

Задачи:

- 1) Определить тему обзорного реферата из предложенного списка.
- 2) Отобрать необходимую литературу для раскрытия темы.
- 3) Написать реферат на основе сопоставления, сравнения и обобщения разных источников.
- 4) Сделать презентацию своей работы.

Требования. Оформление – по стандарту АУЭС (СТ НАО 56023-1910-04-2014 Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ. – Алматы: АУЭС, 2014).

Темы

- | | |
|--|--|
| 1 Оптические приборы. | 8 Технологии приборостроения. |
| 2 Оптические системы. | 9 Приборы автоматического управления. |
| 3 Оптико-электронные приборы. | 10 Системы автоматического управления. |
| 4 Оптико-электронные системы. | 11 Надежность приборов. |
| 5 Приборы автоматического управления. | 12 Надежность систем. |
| 6 Современные навигационные приборы. | 13 Навигационные приборы. |
| 7 Устройства и системы автоматического управления. | 14 Навигационные системы. |
| | 15 Экологическое приборостроение. |

6 Семестровая работа студента № 6. Содержание этики речевого поведения

Цель: демонстрация владения образцами речевого этикета в деловой сфере.

Задачи: 1) Выбрать тему из предложенных вариантов.

2) Составить словарь ситуативных речевых образцов (не менее 20 единиц).

3) Предъявить в устном диалоге с преподавателем.

Темы

1 Собеседование при приеме на работу по специальности после окончания вуза.

2 Разговор с директором фирмы, давшей объявление о вакансиях инженеров.

3 Диалог с ректором университета о переводе на другую специальность.

4 Разговор с начальником о повышении оклада.

5 Беседа с деканом факультета о кредитной системе обучения.

6 Разговор студента с эдвайзером о причинах пропуска занятий.

7 Обращение старосты к преподавателю о продлении срока сдачи СРС.

8 Интервью декана факультета студенту для газеты «Энтел».

9 Беседа с организатором курсов по вождению автомобиля, на которых вы хотели бы заниматься несмотря на то, что прошло две недели после начала занятий.

Список литературы

- 1 Аросева Т.Е., Рогова Л.Г., Сафьянова Н.Ф. Научный стиль речи: технический профиль. – М.: Русский язык. Курсы, 2010.
- 2 Воробьева С.Н. Аннотирование и реферирование на материале текстов по специальности. – Тверь: ТГТУ, 2010.
- 3 Жаналина Л.К., Мусатаева М.Ш. Практический курс русского языка. – Алматы: Print-S, 2005.
- 4 Нурмаханова М.К., Ажибаева М.А. Русский язык. Языковые и речевые упражнения для развития и совершенствования владения техническим языком. Методические указания (для студентов всех специальностей). – Алматы: АИЭС, 2004.
- 5 Петрова Г.М., Курбатова С.А., Соляник О.Е. Русский язык в техническом вузе. В 3-х ч. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011.
- 6 Смирнова Ю.Г. Русский язык-1. Методические указания и комплекс самостоятельных работ (для специальностей 5В100200 – Системы информационной безопасности и 5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации). – Алматы: АУЭС, 2012.
- 7 СТ НАО 56023-1910-04-2014 Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ. – Алматы: АУЭС, 2014.

Содержание

СРС № 1	3
СРС № 2.....	3
СРС № 3.....	31
СРС № 4.....	31
СРС № 5.....	33
СРС № 6.....	34
Список литературы.....	36

Список использованной литературы

1 Аросева Т.Е., Рогова Л.Г., Сафьянова Н.Ф. Научный стиль речи: технический профиль. – М.: Русский язык. Курсы, 2010.

2 Воробьева С.Н. Аннотирование и реферирование на материале текстов по специальности. – Тверь: ТГТУ, 2010.

3 Жаналина Л.К., Мусатаева М.Ш. Практический курс русского языка. – Алматы: Print-S, 2005.

4 Нурмаханова М.К., Ажибаева М.А. Русский язык. Языковые и речевые упражнения для развития и совершенствования владения техническим языком. Методические указания (для студентов всех специальностей). – Алматы: АИЭС, 2004.

5 Петрова Г.М., Курбатова С.А., Соляник О.Е. Русский язык в техническом вузе. В 3-х ч. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011.

6 Смирнова Ю.Г. Русский язык-1. Методические указания и комплекс самостоятельных работ (для специальностей 5В100200 – Системы информационной безопасности и 5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации). – Алматы: АУЭС, 2012.

7 СТ НАО 56023-1910-04-2014 Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ. – Алматы: АУЭС, 2014.

Содержание

СРС № 1	3
СРС № 2.....	3
СРС № 3.....	31
СРС № 4.....	31
СРС № 5.....	33
СРС № 6.....	34
Список использованной литературы.....	36