



**Некоммерческое
акционерное
общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

Кафедра казахского и
русского языков

РУССКИЙ ЯЗЫК

Методические указания и варианты по выполнению семестровых работ
для студентов специальности 5В071700 - Теплоэнергетика

Алматы 2016

СОСТАВИТЕЛЬ: Р.А.Досмаханова. Русский язык. Методические указания и варианты по выполнению семестровых работ для студентов специальности 5В071700 - Теплоэнергетика. – Алматы: АУЭС, 2016. – 41 с.

В данную методическую разработку включены задания к шести семестровым работам, варианты текстов по специальности, перечень учебно-научной литературы и список периодических изданий для их выполнения.

Методические указания предназначены для студентов бакалавриата дневной формы обучения специальности 5В071700 - Теплоэнергетика
Библиогр. – 21 назв.

Рецензент: старший преподаватель С.Б. Бухина

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

©НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2016 г.

Введение

Предлагаемые методические указания составлены в соответствии с Типовой учебной программой дисциплины «Русский язык» (объем - 6 кредитов) и представляют варианты письменных заданий шести семестровых работ студентов.

Основная цель выполнения СРС заключается в выявлении уровня овладения обучающимися различными видами лингвистического анализа и продуцирования учебно-научных текстов, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

В методических указаниях сформулированы темы, цели и задачи семестровых работ; представлены варианты текстов для анализа, списки рекомендуемой учебно-научной литературы.

Требования, предъявляемые к выполнению СРС:

1) Семестровая работа должна быть выполнена в соответствии с графиком выдачи и приёма СРС.

2) Семестровая работа должна быть выполнена компьютерной вёрсткой шрифтом Times New Roman, кегль 14, одинарным междустрочным интервалом, в текстовом редакторе «MS Word». Абзацы в тексте начинают отступом для первой строки – 1,25 см. Размеры полей: верхнее - 2 см, нижнее – 2,5 см, левое – 2,5 см, правое - 1,8 см. Выравнивание текста – по ширине (подробную информацию об оформлении см. Lib.aipet.kz).

3) Титульный лист семестровой работы студента оформляется по образцу (см. СТ НАО 56023-1910-04-2014, Приложение С).

4) В конце работы должен быть приведён список использованной литературы и интернет-ресурсов. Последние ссылки должны быть конкретными с указанием даты обращения. Ссылки типа www.yandex.ru или www.google.ru не являются корректными.

5) В случае обнаружения плагиата к студенту могут быть применены санкции по усмотрению преподавателя (вплоть до аннулирования положительных результатов и получения оценки «неудовлетворительно» без права повторной сдачи).

Семестровая работа студента № 1

Тема: функционально-смысловые типы речи.

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

Задачи:

- 1) Подобрать три типа 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 (из каждого текста не менее 10-ти слов).

Рекомендуемая литература для выполнения СРС № 1

1 Русский язык: учебное пособие для студентов казахских отделений университета (бакалавриат)/ Под ред. К.К.Ахмедьярова, Ш.К.Жаркынбековой. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 226 с.

2 Мухамадиев Х.С. Пособие по научному стилю речи: для казахских отделений университета. - 3-е изд. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.- 210 с.

3 Ишлинский А.Ю. Политехнический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 656 с.

4 Даль В.И. Большой иллюстрированный толковый словарь русского языка: современное написание. Около 1500 илл. – М.: «АСТ – Астрель - Хранитель», 2008. – 352 с.

Семестровая работа студента № 2

Тема: 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 (МТ-1, МТ-2, МТ-3 ...).
- 4) Выделить в тексте одно ССЦ и определить способы связи предложений в нем (последовательная и параллельная).

Рекомендуемая литература для выполнения СРС № 2

1 Русский язык: учебное пособие для студентов казахских отделений университета (бакалавриат)/ Под ред. К.К.Ахмедьярова, Ш.К.Жаркынбековой. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 226 с.

2 Мухамадиев Х.С. Пособие по научному стилю речи: для казахских отделений университета. - 3-е изд. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.- 210 с.

3 Мейрбекова М.М., Хайрушева Е.Е. Пособие по русскому языку для студентов механико-математического факультета университета. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 178 с.

Варианты текстов для выполнения СРС № 2 и СРС № 3

Вариант 1

Изобретение термометра

В конце XVI века было вновь открыто явление расширения воздуха при нагревании. Знаменитому итальянскому физическому Галилею в 1597 году пришла счастливая мысль использовать это явление для устройства прибора, с помощью которого можно было определять степень нагрева тел. Этот прибор, получивший название термоскопа, был ещё очень далёк по своей конструкции от тех термометров, которые мы привыкли видеть в быту и лабораториях.

Только через 60 лет, в 1657 году, термоскоп был усовершенствован. В это время в г. Флоренция (Италия) была организована научная академия, называвшаяся «Академия опыта», поскольку её члены ставили своей целью изучение явлений природы только опытным путём. В числе членов этой академии были лучшие учёные того времени. Флорентийские академики и произвели первое усовершенствование термоскопа. Прежде всего, они перевернули его с «головы на ноги», т.е. придали ему форму. Для того чтобы можно было сравнивать температуры тел, они с помощью стеклянных бусинок разделили всю трубку термоскопа на ряд отдельных частей. Это был прообраз будущей шкалы термометра. Число таких делений было совершенно произвольно (обычно от 40 до 50). Вместо воды применялся спирт, поскольку его температура замерзания ниже, чем у воды.

В качестве постоянных точек этой «шкалы» брались совершенно произвольные температуры, например, температура наиболее холодного зимнего дня, а летом - температура наиболее знойного дня. Так термоскоп приблизился к простейшему термометру, который можно было использовать для изучения тепловых явлений. Несмотря на свою примитивность, этот прибор позволил флорентийским академикам сделать важные открытия, например, открыть тепловое излучение нагретых тел.

В России в первой половине XVIII века были распространены ртутные термометры, изготовленные петербургским академиком Делилем. Длина их

была 90 см, а шкала разделена на 150 делений. Этими термометрами широко пользовались русские учёные, в том числе Ломоносов и Рихман. Хотя термометры Делиля и были сравнимы между собой, но из-за больших размеров они были неудобны в потреблении. В дальнейшем их вытеснили более удобные термометры Реомюра.

Вариант 2

Транспортные теплосиловые установки

На автомобильном транспорте в качестве двигателей применяются главным образом теплосиловые установки - поршневые двигатели внутреннего сгорания (ПДВС) с внешним смесеобразованием (карбюраторные двигатели) и с внутренним смесеобразованием (дизели). В ПДВС рабочим телом служат продукты сгорания топлива. В рабочем цилиндре ПДВС осуществляются все процессы, необходимые для преобразования теплоты в механическую энергию: в цилиндр засасывается топливовоздушная смесь; здесь же эта смесь сгорает; образовавшиеся продукты сгорания, расширяясь, совершают полезную работу, отдаваемую через поршень внешним механическим устройствам; продукты сгорания поршнем же выталкиваются из цилиндра в атмосферу. Различие ПДВС, прежде всего, определяется разными термодинамическими циклами и, как следствие, проявляется в различном конструктивном оформлении.

На железнодорожном транспорте до середины XX века основным двигателем была паровая машина - поршневая машина, работающая на водяном паре, генерируемом в отдельном паровом котле. С 70-х годов основу локомотивного парка всех промышленно развитых стран составляют тепловозы (локомотивы, оснащенные мощным дизелем) и электровозы. Перспективны газотурбовозы.

В судовой энергетике используют все перечисленные выше виды теплосиловых установок - от небольших автомобильных двигателей до паротурбинных установок с высокой мощностью. В авиации для приведения в движение летательных аппаратов служат следующие тепловые двигатели: поршневые авиационные двигатели, передающие механическую энергию на воздушный винт; турбовинтовые двигатели, основная тяга которых создаётся воздушным винтом, а дополнительная тяга - в результате истечения продуктов сгорания; реактивные двигатели, тяга которых возникает при истечении с большой скоростью рабочего тела (продуктов сгорания топлива) из реактивного сопла.

Вариант 3

Установки прямого преобразования тепловой энергии

Теплосиловые установки преобразуют теплоту в механическую энергию, которая на электростанциях превращается в электроэнергию с помощью электромеханических генераторов либо затрачивается на движение в двигательных установках. Однако возможно непосредственное преобразование теплоты в электроэнергию с помощью, так называемых, установок прямого преобразования энергии. Наиболее перспективны установки с магнетогидродинамическим генератором (МГД-генератором).

Термодинамический цикл электростанции с МГД-генератором, работающим на продуктах сгорания органического топлива, аналогичен циклу газотурбинной установки. В камеру сгорания подаются топливо и сжатый воздух, предварительно подогретый до возможно более высокой температуры либо обогащенный кислородом. Это необходимо, чтобы тем или иным способом получить теоретическую температуру горения топлива - около 3000 К. При такой температуре продукты сгорания, к которым добавляют некоторое количество ионизирующей добавки - щелочной металл (чаще всего калий), переходят в состояние плазмы и становятся достаточно электропроводными.

В канале МГД-генератора кинетическая энергия плазмы непосредственно преобразуется в электроэнергию в результате взаимодействия потока плазмы с неподвижным магнитным полем МГД-генератора. После генератора продукты сгорания тем или иным способом охлаждаются, очищаются от ионизирующей присадки и сбрасываются в дымовую трубу. Мощность отдельных МГД-генераторов на продуктах сгорания составляет несколько десятков МВт. Так как температура газов после генератора очень велика (более 2000 К), рационально использовать МГД-установку в комплексе с обычной паротурбинной станцией.

В этом случае теплота, отбираемая от газов, идет на производство пара для паротурбинной установки. КПД такой комбинированной установки может достигать 50-60 процентов. Такое повышение КПД очень важно также с точки зрения уменьшения тепловых выбросов электростанций в окружающую среду. Так, если допустить, что КПД тепловой электростанции составляет около 40 процентов, то при увеличении КПД до 60 процентов количество сбрасываемой теплоты уменьшится примерно в 2,3 раза (при одинаковой электрической мощности станций).

Вариант 4

Преобразование тепловой энергии

Для малых энергетических установок специального назначения, например, для бортовых источников электроэнергии космических кораблей,

разрабатываются и находят применение термоэлектрические и термоэмиссионные установки прямого преобразования энергии.

Термоэлектрический генератор (ТЭГ) состоит из двух полупроводниковых термоэлементов с разным типом проводимости - электронной и дырочной. С одного торца эти элементы соединяются между собой коммутационной пластиной, а к свободным их торцам присоединяются электрические контакты для подключения к внешней цепи. Если торцы (спаи) элементов поддерживать при различной температуре, то возникает термоэлектродвижущая сила, пропорциональная разности температур торцов.

Когда цепь термоэлементов замкнута на внешнее сопротивление, в ней возникает электрический ток, при протекании которого в горячем спае начнёт поглощаться теплота, а в холодном - выделяться. Если пренебречь джоулевыми потерями в цепи и перетоком теплоты теплопроводностью от горячего спаи к холодному, то КПД термоэлемента окажется равным КПД цикла Карно для температур, соответствующих температурам спаев. Действительные значения КПД термоэлементов и составленных из них ТЭГ существенно меньше и достигают при разностях температур между спаи в 400-500 К, в лучшем случае, нескольких процентов. Этим, а также высокой стоимостью самих термоэлементов объясняется малая распространённость ТЭГ, несмотря на их крайнюю простоту и отсутствие каких-либо движущихся частей.

Простейший термоэмиссионный преобразователь энергии (ТЭП) аналогичен двухэлектродной электронной лампе (Диоду). Если катод и анод лампы поддерживать при разных температурах, подводя к катоду теплоту и отводя её от анода, то электроны, вылетающие из катода в результате термоэлектронной эмиссии, устремятся к аноду, заряжая его отрицательно. Если анод и катод во внешней цепи соединить через какое-либо сопротивление, то за счёт разности потенциалов во внешней цепи пойдёт ток. Если пренебречь необратимыми потерями, КПД ТЭП также близок к КПД соответствующего цикла Карно. Реальный же КПД ТЭП не более 7-8 процентов, прежде всего из-за больших потерь теплоты излучением между катодом, имеющим температуру около 2000 К, и анодом - около 1000 К. ТЭГ и ТЭП представляют интерес в сочетании с ядерными источниками теплоты, образуя полностью статичные автономные источники электроэнергии.

Вариант 5

Что знали о теплоте в древности?

История науки своими корнями уходит в глубокую древность. У ряда народов древности, в частности, у греков и римлян, мы находим зачатки многих научных теорий, развитых затем в последующие века.

Начало изучения тепловых явлений также следует отнести к тому времени. Наука в те далёкие времена делала только первые шаги, и поэтому основным методом изучения явлений природы было простое наблюдение.

При помощи органов чувств учёные, или, как их тогда называли, натурфилософы, старались постичь тайны природы. Недостаток опытных фактов восполнялся догадками, подчас довольно остроумными, и философскими рассуждениями.

Поскольку основным земным источником тепла в то время был огонь, то древнегреческие и римские учёные, прежде всего, пытались объяснить сущность огня, который они рассматривали как одну из «стихий», из которых рождается мир. Другими «стихиями», согласно их учению, являлись воздух, вода и земля. Такое представление об огне отражало ту роль, которую он играл в жизни людей. В одном из древних сочинений автор писал по этому поводу: «Горячее, огненное начало так влито во всю природу, что ему принадлежит плодородная сила, ему обязаны животные и растения своей силой и своим вырастанием».

В те времена уже были известны простейшие проявления действия теплоты: испарение, кипение и плавление. Правда, попытки объяснить эти явления успеха не имели. Была подмечена также очень важная связь между теплотой и движением. Известный римский поэт и философ Лукреций Кар, живший в I веке до нашей эры, знал о нагревании свинцового шарика при катании его по твердой поверхности, о чём он писал в своей научной поэме «О природе вещей».

Несколько раньше, во втором веке до нашей эры, впервые был использован нагретый пар для получения механического движения. Этим наука обязана древнегреческому инженеру Герону Александрийскому, который изобрёл так называемый эолипил. Эолипил представлял собой полый железный шар, способный вращаться вокруг горизонтальной оси. Шар был снабжён выводными трубками, изогнутыми под прямым углом в противоположные стороны. В шар из закрытого котла с кипящей водой поступал по двум трубкам пар. Из шара пар через согнутые трубки вырывался наружу и вызывал, благодаря действию сил отдачи, вращение шара в противоположном направлении.

Так за две тысячи лет до нашего времени был открыт принцип паровой турбины, созданной, как известно, лишь во второй половине прошлого столетия.

Вариант 6

Основные периоды развития теплоэнергетики

С 20-х годов XX века началось развитие ТЭС, в современном понимании энергопроизводящего объекта. В 1920 году принимается план ГОЭЛРО, который в значительной степени был выполнен и дал базу для развития промышленности, в том числе и энергомашиностроения. Этим планом предусматривалось опережающее развитие энергетики, сооружение 30 крупных районных станций (20 ТЭС и 10 ГЭС), использование местных

топлив, развитие централизованного энергоснабжения, рациональное размещение электростанций на территории страны.

Основной задачей второго периода развития энергетики (1940-1950 годы) было восстановление разрушенного в годы Великой Отечественной войны энергетического хозяйства, введением в эксплуатацию новых электростанций. Для третьего этапа развития теплоэнергетики (1951-1970 годы) характерна концентрация энергоснабжения за счет создания объединенных энергосистем, строительство мощных тепловых электростанций. Четвертый период (с конца 1970 года по настоящее время) характеризуется переходом к качественно новому уровню развития топливно-энергетического комплекса. Каждый из этих периодов существенно отличается как масштабами развития теплофикации, так и особенно принимаемыми научно-техническими решениями.

Длительный период основными направлениями повышения эффективности производства электроэнергии являлись: повышение начальных параметров пара и укрупнение единичных мощностей; увеличение комбинированного производства тепловой и электрической энергии. Уже во второй половине XX века сложилась определенная структура электростанций, которая ориентировочно может быть классифицирована по следующим типам: по источникам энергии - электростанции на органическом топливе; по виду выдаваемой энергии - конденсационные, теплофикационные; по технологическому признаку - паротурбинные, газотурбинные, парогазовые, дизельные.

Итак, с развитием теплоэнергетики были обеспечены: экономия топлива, получаемая в результате использования теплофикационного цикла, а также замещение мелких котельных; экономия капитальных затрат и затрат труда, связанная с переходом на централизацию теплоснабжения; улучшение экологической обстановки, достигаемое отказом от мелких котельных, особенно существенное при использовании угольного топлива.

Вариант 7

Что такое теплота: движение или теплород?

Изучение тепловых явлений на основе опыта позволило подойти ближе к решению вопроса о природе теплоты.

Ещё в XVII веке некоторые учёные, исходя из представлений об атомном строении тел, считали, что нагревание тел есть проявление движения молекул. Для обоснования этой точки зрения они приводили в качестве примеров опытные факты, в которых связь между движением и теплотой не вызывала сомнений. Так, французский философ Декарт, который был сторонником взгляда на теплоту как на род движения, ссылаясь на то, что, потирая ладони рук одна о другую, можно их согреть. Английский физик и химик Бойль также отмечал, что при ударах тела нагреваются. В одном из своих сочинений он писал: «Когда кузнец постепенно выковывает какую-

нибудь вещь из железа, металл при этом необыкновенно сильно нагревается, и так как при этом, кроме сильных ударов, ничего не происходит, то эти удары приводят частицы тела в движение». Бойль был, как видно из этих слов, близок к правильному пониманию сущности природы теплоты.

Представление о теплоте как об особом роде движения частиц тела особенно глубоко было развито в середине XVIII века великим русским учёным Ломоносовым, идеи которого близки к современной молекулярно-кинетической теории. Ломоносов не сомневался в реальном существовании молекул, которые он называл корпускулами.

На основе своей теории он объяснил некоторые свойства газов, в частности закон Бойля-Мариотта. Согласно взглядам Ломоносова на природу теплоты, движение тела как целого не может являться причиной теплоты, поскольку при таком движении тело не всегда нагревается. Отсюда он заключает, что природа теплоты состоит во внутреннем движении корпускул тела. При этом движение корпускул рассматривалось им как вращательное. На основе своих представлений Ломоносов объяснил многие тепловые явления, такие как теплопроводность, плавление и т.д.

Вариант 8

Теплоёмкость газов

Для того чтобы можно было сравнивать различные вещества в отношении нагревания их на одно и то же число градусов, была введена особая физическая величина - удельная теплоёмкость. Обычное, известное читателю определение этой величины гласит: удельной теплоёмкостью называется физическая величина, измеряемая количеством теплоты, которое необходимо сообщить одному грамму вещества для повышения его температуры на один градус. Термин «теплоёмкость» возник ещё в эпоху господства теории теплорода, когда считали, что теплоёмкость определяет запас теплорода, содержащегося в данном теле. Теперь мы знаем, что никакого запаса теплоты не существует, что речь может идти только об изменении внутренней энергии тела путём теплообмена его с другими телами. Теплоёмкость определяет не запас внутренней энергии тела, а только ту её часть, которую необходимо телу сообщить для того, чтобы повысить температуру его на один градус.

Теплоёмкость одного и того же тела не является постоянной величиной. Она зависит от характера процесса, который сопровождает нагрев тела, и от температуры тела. Теория и опыт показывают, что температурная зависимость теплоёмкости особенно сказывается при высоких и очень низких температурах. При обычных же средних (так называемых «комнатных» температурах) теплоёмкость изменяется с температурой незначительно, и поэтому её можно считать постоянной величиной (особенно для жидких и твёрдых тел).

Зависимость теплоёмкости от характера процесса особенно ярко выражена у газов. Чаще всего у газов различают две теплоёмкости: при изохорном процессе (постоянном объёме) и изобарном процессе (постоянном давлении).

Расчёты показывают, что молярные теплоёмкости всех одноатомных газов (например, аргона, гелия и др.) должны иметь одну и ту же величину независимо от их химической природы. Удельные теплоёмкости у газов будут различны, так как газы имеют неодинаковый молекулярный (или атомный) вес. Теория также показывает независимость теплоёмкости от температуры, однако этот вывод оправдывается только при невысоких температурах.

Вариант 9

Тепловое движение в жидкостях и твёрдых телах

Тепловое движение в жидкостях изучено в гораздо меньшей степени, чем в газах и твёрдых телах. Объясняется это тем, что здесь уже нельзя вводить упрощённые идеализированные представления о движении молекул, как это могли делать при изучении свойств газов. Значительный вклад в изучение теплового движения молекул жидкости внесли Б.И. Данилов, Я.И. Френкель и другие учёные.

Как известно, основное отличие жидкости от газа заключается в том, что жидкость занимает ограниченный объём, в то время как газ стремится распространиться по всему предоставленному ему объёму. Уже одно это говорит о существенном различии в характере молекул и действующих между ними сил в жидкостях и газах. Силы молекулярного взаимодействия в жидкости значительно больше, а скорости движения молекул уже недостаточны, чтобы преодолеть взаимное притяжение.

До исследований Френкеля учёные полагали, что молекулы жидкости движутся столь хаотично, как и в газах, и что жидкость можно рассматривать как очень сильно уплотнённый газ. Однако такое представление о характере движения молекул жидкости, как показал учёный, является неверным. Основная особенность движения молекул жидкости состоит в том, что они не имеют такой свободы перемещения, как у газов. По своим свойствам и структуре жидкость занимает промежуточное положение между газообразным и твёрдым состояниями вещества, приближаясь при температуре кристаллизации к строению твёрдых тел, а при более высоких температурах - к структуре газов.

Как же происходит движение молекул жидкости? Это движение можно представить себе так, как будто бы каждая молекула стремится выйти из окружения ближайших соседей, в котором она пребывает. Точнее, молекула совершает внутри этого окружения колебательные движения. Именно таким характером движения и объясняется большая текучесть (подвижность) жидкости.

Геотермальная энергия

На планете Земля имеются значительные запасы геотермальной энергии. Эта энергия практически неисчерпаема, и ее использование весьма перспективно. Земля непрерывно отдает в мировое пространство теплоту, которая постоянно восполняется за счет распада радиоактивных элементов.

Термальные воды широко применяются для отопления и горячего водоснабжения в ряде стран. Так, столица Исландии Рейкьявик почти полностью обогревается теплотой подземных источников. В больших масштабах термальные воды для теплоснабжения используют в Австралии, Новой Зеландии, Италии.

Эксплуатация первой геотермальной электростанции была начата в Италии в 1904 году. Интерес к таким станциям возрос в последние годы в связи с резким увеличением на мировом рынке цен на ископаемое топливо.

Практическое использование теплоты Земли зависит от глубины залегания горячих источников. Чтобы объяснить природу геотермальных явлений, рассмотрим наиболее интересное из них - извержение вулкана. По мере увеличения глубины земной коры, или литосферы, повышается температура. На глубине 40 км температура равна 1200°C. При этой температуре и атмосферном давлении должно происходить плавление пород. Однако в земных недрах на такой глубине повсеместно плавления не происходит из-за большого давления - порядка 1210 МПа.

В тех местах, где давление, обусловленное весом покрывающих пород, снято или значительно уменьшено, происходит плавление. Подобные явления наблюдаются при перемещениях земной коры, когда наряду с образованием складок при сжатиях образуются трещины при растяжениях. Расплавившаяся в трещинах масса может достигать поверхности Земли и выходить в виде лавы, горячих газов и водяного пара. Иногда такая масса, поднимаясь по трещинам и разломам, не доходит до поверхности Земли вследствие расширения и уменьшения давления. При этом нагретые теплотой больших глубин породы медленно остывают в течение десятков и сотен тысяч лет.

Передача теплоты от разогретых пород происходит за счет теплопроводности покрывающих пород и конвекции, выделяющихся из массы горячих газов и водяного пара. Горячие газы и пар, поднимаясь по трещинам к поверхности Земли, могут встретить воду, которую они нагревают. Нагретая вода выходит на поверхность в виде горячих источников. Энергию нагретой воды можно использовать на геотермальных электростанциях. Объем выходящей на поверхность воды с течением времени меняется.

Рациональное использование тепловой энергии

Особенности развития современных теплоэнергетических отраслей состоят в том, что, с одной стороны, истощаются ресурсы естественных энергоносителей, происходит удорожание их добычи и переработки. Актуальными с другой стороны, являются проблемы экологии. В этой связи проблема рационального, в том числе экономного использования природных энергоносителей, а в равной степени и проблемы энергосбережения становятся ключевыми вопросам современной экономики.

Составляющие энергосбережения в теплоэнергетике складываются из рационального потребления тепловой энергии и сокращения энергозатрат. Сокращение энергозатрат при использовании тепловой энергии подразумевает повышение КПД и надежности агрегатов, генерирующих тепловую энергию. Так, по оценкам специалистов, снижение потребной температуры в помещении на один градус по конкретному объекту может обеспечить сокращение энергозатрат на десять процентов. Если рассмотреть отдельно взятую, к примеру, бойлерную, то еженедельная регулировка ее агрегатов может сэкономить до десяти процентов традиционного (углеводородного) топлива.

Очевидно, что для реализации программы по рациональному использованию тепловой энергии необходимо привлечь интеллектуальные ресурсы, так как вопросы привлечения финансовых ресурсов в значительной мере будут зависеть от того, как будет реализовываться сама программа.

С одной стороны, неоспоримым преимуществом в этой связи является научный и инновационный задел, напрямую связанный с успехами области защиты промышленной собственности в данной сфере. И в этом направлении еще есть, над чем необходимо поработать.

С другой стороны, значительный интеллектуальный потенциал представляют собой изобретения, созданные по инициативе частных изобретателей, которые остро чувствуют глубину наболевших проблем в энергосбережении. Ведь это не только люди от науки и с высоким интеллектуальным потенциалом, но и с большим производственным и жизненным опытом. К сожалению, частные изобретатели не всегда чувствуют конъюнктуру рынка и востребованность своего интеллектуального потенциала.

Таким образом, альянс изобретателей-одиночек, потенциал которых будет направлен в нужное русло, и колоссального ресурса промышленных предприятий может привести к значительным успехам, в частности, в области теплоэнергетики.

Вариант 12

Теплоэнергетика и окружающая среда

Существует неразрывная взаимосвязь и взаимозависимость условий обеспечения теплоэнергопотребления и загрязнения окружающей среды. Взаимодействие этих двух факторов жизнедеятельности человека и развитие производственных сил привлекает постепенное внимание к проблеме взаимодействия теплоэнергетики и окружающей среды. На ранней стадии развития теплоэнергетики основным проявлением этого внимания был поиск в окружающей среде ресурсов, необходимых для обеспечения теплоэнергопотребления и стабильного теплоэнергоснабжения предприятий и жилых зданий.

В дальнейшем границы проблемы охватили возможности более полного использования природных ресурсов путём изыскания и рационализации процессов и технологии, добычи и обогащения, переработки и сжигания топлива, а также совершенствования теплоэнергетических установок. С ростом единичных мощностей блоков, теплоэнергетических станций и теплоэнергетических систем, удельных и суммарных уровней теплоэнергопотребления, возникла задача ограничения загрязняющих выбросов в воздушный и водный бассейны, а также более полного использования их естественной рассеивающей способности.

На современном этапе проблема взаимодействия теплоэнергетики и окружающей среды приобрела новые черты, распространяя своё влияние на огромные территории, большинство рек и озёр, громадные объёмы атмосферы и гидросферы Земли. Ещё более значительные масштабы развития теплоэнергопотребления в обозримом будущем предопределяют дальнейший интенсивный рост разнообразных воздействий на все компоненты окружающей среды в глобальных масштабах. Принципиально новые стороны проблемы взаимодействия теплоэнергетики и окружающей среды возникли в связи с развитием ядерной теплоэнергетики.

Итак, важнейшей стороной проблемы взаимодействия теплоэнергетики и окружающей среды в новых условиях является всё более возрастающее обратное влияние определяющей роли условий окружающей среды в решении практических задач теплоэнергетики (выбор типа теплоэнергетических установок, дислокация предприятий и многое другое).

Вариант 13

Второй закон термодинамики

Первый закон термодинамики, выражающий всеобщий закон сохранения и превращения энергии, не позволяет определить направление протекания термодинамических процессов. Например, основываясь на этом

законе, можно было бы попытаться построить вечный двигатель второго рода, то есть двигатель, рабочее тело которого, совершая круговой процесс, получало бы энергию в форме тепла от одного внешнего тела и целиком передавало бы ее в форме работы другому внешнему телу.

Обобщение результатов многочисленных экспериментов привело к выводу о невозможности построения вечного двигателя второго рода. Этот вывод называется вторым законом термодинамики и имеет ряд формулировок, различных по форме, но эквивалентных по существу, в частности:

а) невозможен процесс, единственным результатом которого является превращение тепла, полученного от нагревателя, в эквивалентную ему работу;

б) невозможен процесс, единственным результатом которого является передача энергии в форме тепла от холодного тела к горячему.

Второй закон термодинамики указывает на существенное различие двух форм передачи энергии - теплоты и работы. Он утверждает, что процесс преобразования упорядоченного движения тела как целого в неупорядоченное движение частиц самого тела и внешней среды является необратимым. Упорядоченное движение может переходить в неупорядоченное без каких-либо дополнительных (компенсирующих) процессов, например, при трении.

В то же время обратный переход неупорядоченного движения в упорядоченное, или, как часто неточно говорят, «переход тепла в работу», не может являться единственным результатом термодинамического процесса, так сказать, всегда должен сопровождаться каким-либо компенсирующим процессом. Например, при равновесном, изотермическом расширении идеальный газ совершает работу, которая полностью эквивалентна теплу, переданному газу нагревателем. Однако плотность газа при этом уменьшается, то есть «превращение тепла в работу» не является единственным результатом рассматриваемого процесса.

Таким образом, тепловой двигатель, работающий по прямому циклу Карно, совершает работу, эквивалентную лишь части полученного от нагревателя тепла, так как остальная часть последнего отдается холодильнику, состояние которого вследствие этого изменяется. В холодильной машине тепло передается от холодного тела к горячему. Для осуществления этого процесса необходим компенсирующий процесс совершения работы внешними телами.

Вариант 14

Перспективные разработки тепловых двигателей

По данным агентства экономических новостей, наиболее перспективными разработками в настоящее время являются термомагнитный двигатель и тепловой двигатель с внешним подводом теплоты. Термомагнитный двигатель выгодно отличается простой конструкцией, в

котором тепловая энергия горячих газов, получаемых от сгорания топлива, переходит в механическую энергию за счет фазового перехода материала ротора из магнитного состояния в немагнитное и обратно. Двигатель может иметь коэффициент полезного действия выше, чем у двигателей внутреннего сгорания и для своей работы может даже использовать низкотемпературные газы (порядка 100 градусов), которые другие двигатели не могут использовать совсем или использовать с меньшей эффективностью.

Используя горячие газы, полученные сжиганием жидкого или газообразного топлива, предложенный двигатель может заменять двигатели внутреннего сгорания. Однако новый двигатель гораздо проще по конструкции и работает без шума, что является его большим достоинством.

Новый двигатель может также работать, используя горячие газы, являющиеся отходами при работе различных высокотемпературных агрегатов: металлургических печей, котельных установок и т.п. Двигатель с внешним подводом теплоты предназначен для утилизации тепловой энергии горячих газов, являющихся отходами различных производств и процессов. Извлеченное тепло двигатель превращает в механическую работу, которая с помощью электрогенератора может быть превращена в электроэнергию.

В современном производстве тепловых отходов в виде горячих газов много. Это горячие газы, выходящие из металлургических печей, котельных установок разного рода, газы в трубах систем отопления. Наиболее перспективным применением двигателя является использование его в частных домах в районах с холодным климатом (Север РФ, Сибирь, Аляска, Канадский Север, Скандинавия). В этом случае тепло отходящих газов системы отопления будет использовано для обеспечения дома электроэнергией. Двигатель также может приводить в движение насос для подачи в дом воды из реки. Рассматриваемый двигатель разработан в Екатеринбурге Конюховым Дмитрием Леонидовичем и не имеет зарубежных аналогов.

Вариант 15

Экологические проблемы тепловой энергетики

За счет сжигания топлива (включая дрова и другие биоресурсы) в настоящее время производится около 90 процентов энергии. Доля тепловых источников уменьшается до 80-85 процентов в производстве электроэнергии. При этом в промышленно развитых странах нефть и нефтепродукты используются в основном для обеспечения нужд транспорта. Например, в США нефть в общем энергобалансе страны составляла 44 процента, а в получении электроэнергии - только 3 процента. Для угля характерна противоположная закономерность: при 22 процентах в общем энергобалансе он является основным в получении электроэнергии (52 процента). В Китае доля угля в получении электроэнергии близка к 75 процентам, в то же время в России преобладающим источником получения электроэнергии является

природный газ (около 40 процентов), а на долю угля приходится только 18 процентов получаемой энергии, доля нефти не превышает 10 процентов.

Сжигание топлива - не только основной источник энергии, но и важнейший поставщик в среду загрязняющих веществ. Тепловые электростанции в наибольшей степени «ответственны» за усиливающийся парниковый эффект и выпадение кислотных осадков. Они, вместе с транспортом, поставляют в атмосферу основную долю техногенного углерода, около 50 процентов двуокиси серы, 35 процентов - окислов азота и около 35 процентов пыли. Имеются данные, что тепловые электростанции в 2-4 раза сильнее загрязняют среду радиоактивными веществами, чем АЭС такой же мощности. В выбросах ТЭС содержится значительное количество металлов и их соединений. При пересчете на смертельные дозы в годовых выбросах ТЭС мощностью 1 млн кВт содержится алюминия и его соединений свыше 100 млн доз, железа - 400 млн доз, магния - 1,5 млн доз. Летальный эффект этих загрязнителей не проявляется только потому, что они попадают в организмы в незначительных количествах. Это, однако, не исключает их отрицательного влияния через воду, почву и другие звенья экосистем.

Можно считать, что тепловая энергетика оказывает отрицательное влияние практически на все элементы среды, а также на человека, другие организмы и их сообщества. При сжигании выбросов соединений серы, при сжигании органического топлива принципиально существуют два подхода: сероочистка дымовых газов и удаление серы из топлива до его сжигания. Существуют следующие методы: известняковый, известковый, двухцикличный щелочной, каталитического окисления, газификации топлив, пиролиз. Снижение выбросов твердых частиц с продуктами сгорания ведётся с помощью следующих способов: использование золоуловителей (энергонных или мокрых), тканевых и электрофильтров.

Таким образом, снижение загрязняющих выбросов АЭС - это создание специализированных систем по обезвреживанию и удалению радиоактивных отходов (коагуляция, выпарка, сорбция на ионообменных смолах).

Вариант 16

Цикл Карно

Когда Карно опубликовал свой трактат «Размышления о движущей силе огня», было уже хорошо известно, что за счет теплоты можно получать механическую энергию, но ни у кого не было ни малейшего представления о том, каким может быть КПД тепловой машины, и были не совсем ясны термодинамические основы ее действия.

Прошло десять лет, прежде чем Б.Клапейрон, который первым по достоинству оценил трактат Карно, повторно опубликовал его, снабдив важными дополнениями. Карно представлял тепловую машину в виде идеально теплоизолированного цилиндра, наполненного фиксированным

количеством рабочего тела (газа) и снабженного движущимся без трения поршнем. Машину можно без энергетических потерь переносить с одной подставки на другую. Одна подставка, поддерживаемая при температуре T_1 , служит нагревателем. Другую, поддерживаемую при более низкой температуре T_2 , назовем холодильником. Сначала цилиндр стоит на нагревателе, и газообразное рабочее тело изотермически (т.е. поглощая теплоту так, что его температура не изменяется) расширяется. Затем машину переносят на теплоизолированную подставку и газ адиабатически расширяется от точки 2 до точки 3, совершая работу – поднимая поршень. В результате он охлаждается до температуры T_2 . После этого машину переставляют на холодильник, и газ изотермически сжимается от точки 3 до точки 4, отдавая теплоту холодильнику. Переставив затем машину снова на теплоизолированную подставку, можно теперь сжать газ от точки 4 до точки 1 и вернуть его в исходное состояние (к прежним значениям температуры, объема и давления), так что цикл может начаться снова.

Мерой полезной работы, совершенной машиной, является разность площадей. Нетрудно сообразить, что при заданном изменении объема эту разность площадей можно увеличить, либо повысив T_1 , либо понизив T_2 . Если же температура T_1 фиксирована (а это значит, что фиксировано полное количество подводимой теплоты), то работу, производимую машиной, можно увеличить, только понизив T_2 .

Таким образом, какова бы ни была температура T_1 , отличная от абсолютного нуля, какая-то часть подводимой теплоты не может быть превращена в работу. Цикл Карно для воображаемой машины, идеально теплоизолированной, с фиксированным количеством рабочего газа и с поршнем, движущимся в рабочем цилиндре без трения, состоит в переносе машины с нагревателя на теплоизолированную подставку, затем на холодильник и снова на теплоизолированную подставку. При расширении и сжатии газа поршень перемещается.

Вариант 17

Физические величины, используемые в теплотехнике

Более 40 лет назад была введена обязательная для всех Международная система единиц (СИ), на использование которой давно должен был бы перейти весь мир. Однако до сих пор в силу привычек, а также недостатка на рабочих местах электростанций приборов с соответствующей градуировкой в практике используются и другие многочисленные единицы физических величин и их производные, что часто затрудняет общение, особенно теплоэнергетиков тех стран, в которых используются разные внесистемные единицы. Теплотехника и, в частности, теплоэнергетика - это инженерная наука, поэтому она «начинается с цифры», то есть имеет измерения.

Единицей измерения длины в системе СИ является *метр*. В метрах, например, измеряются длины турбоагрегатов (например, длина турбины мощностью 1200 МВт составляет около 48 м), размеры машинного зала тепловых электростанций, высотные отметки установки оборудования. Для измерения размеров деталей обычно используют миллиметры. К примеру, очень редко можно услышать, что длина лопатки последней ступени турбины равна 1,2 м; обычно говорят - 1200 мм. В *миллиметрах* измеряют зазоры между деталями. Очень малые линейные величины измеряют в *микрометрах* (микронах).

Для измерения массы и в системе СИ, и на практике, чаще всего используют *килограмм* и кратные ему величины: *грамм* и *тонну*. В килограммах измеряют массы отдельных деталей (например, масса рабочей лопатки последней ступени длиной 960 мм равна примерно 12 кг), в граммах - например, значения масс балансировочных грузов, в тоннах - массу крупных объектов (например, полная масса турбины мощностью 500 МВт составляет 1000 тонн).

Единицей времени в системе СИ является *секунда*. Секундами пользуются для анализа быстропротекающих процессов в системах автоматического регулирования турбин (и даже сотыми ее долями), в проточных частях турбин, насосов, в паропроводах и трубопроводах. Минутами и часами обычно пользуются для описания менее быстрых процессов, протекающих от нескольких минут до нескольких часов. Например, пуск паровой турбины после ночного простоя занимает 30-40 минут, а длительность пуска энергоблока после ремонта может достигать 3-5 часов. *Днями* или *сутками* измеряются продолжительность ремонтных работ. *Годами* измеряются межремонтный срок службы турбины (он должен быть не менее 4 лет), срок службы турбины до списания (не менее 40 лет).

Итак, рассмотренные единицы – длины и массы входят в состав основных единиц Международной системы единиц (СИ). Все остальные единицы являются производными от основных.

Вариант 18

Некоторые свойства водяного пара и воды

Для того чтобы понять, как работает конденсатор, регенеративные и сетевые подогреватели, ядерные реакторы и многие другие элементы ТЭС, ТЭЦ и АЭС, необходимо знать некоторые свойства воды и водяного пара, которые являются рабочим телом паротурбинных установок (ПТУ). Свойства воды и водяного пара в значительной степени определяют конструкцию паровой турбины и других элементов ПТУ.

Вода – это практически несжижаемая жидкость: при изменении давления в широких пределах ее плотность изменяется очень мало. Если воду нагреть в открытом сосуде, то при определенной температуре начинается ее

кипение и образование над ее поверхностью пара. Температура кипящей воды и образующегося при кипении пара одинаковы и неизменны в процессе испарения всей жидкости. Если описанный выше опыт поставить при атмосферном давлении (760 мм ртутного столба), то кипение и испарение будут происходить при температуре 100 градусов. Эту температуру называют *температурой кипения* или *температурой насыщения*. Последнее название связано с тем, что при спокойном кипении над поверхностью воды образуется сухой насыщенный пар - пар, в котором отсутствуют капельки воды. Если температуру сухого насыщенного пара снизить (а это можно сделать только путем одновременного снижения давления), то часть пара сконденсируется, и в нем появятся капельки воды. Такой пар называется влажным. Если, наоборот, сухой насыщенный пар нагреть, то он окажется перегретым по отношению к состоянию насыщения.

Если снизить давление в сосуде, то кипение и испарение будут происходить при меньшей температуре. Это используется в так называемых вакуумных деаэраторах, установленных в системах подпитки теплосети: достаточно в сосуде (деаэраторе) создать давление 50 кПа, и она закипит всего при температуре 81 градус. Наоборот, если повысить давление в сосуде, то она закипит и начнет испаряться при более высокой температуре. Это свойство широко используют в больницах для стерилизации медицинструментов при повышенной температуре в автоклавах, для быстрого приготовления пищи и т.д. Оно очень широко используется в различном оборудовании ТЭС. Важно четко усвоить, что температура насыщения однозначно определяется давлением над ее поверхностью.

Вариант 19

Энергетика и электрогенерирующие станции

Под энергетикой понимают совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов. Цель энергетики - обеспечение производства энергии путем преобразования первичной (природной) энергии (например, химической энергии, содержащейся в угле) во вторичную (например, электрическую или тепловую энергии). Производство энергии обычно проходит несколько стадий: получение и концентрация энергетических ресурсов (например, добыча, переработка и обогащение ядерного топлива); передача энергетических ресурсов к преобразующим установкам (например, доставка угля на ТЭС); преобразование с помощью электростанций первичной энергии во вторичную (например, химической энергии органического топлива в электрическую и тепловую энергию); передача вторичной энергии потребителям (например, по линиям электропередачи); потребление доставленной энергии в полученном

или преобразованном виде (например, для приготовления пищи с помощью электроплит).

Под электроэнергетикой обычно понимают подсистему энергетики, охватывающую производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередачи. Ключевым элементом электроэнергетики является электростанция - преобразователь какой-либо первичной энергии в электрическую. Электростанции принято классифицировать по виду используемой первичной энергии и виду применяемых преобразователей. Как и всякая классификация, она является условной.

Электроэнергетику принято делить на традиционную и нетрадиционную. Традиционная электроэнергетика основана на использовании энергии органических топлив (теплоэнергетика), энергии воды (гидроэнергетика) и ядерного горючего (атомная энергетика). Характерные черты традиционной электроэнергетики - хорошая освоенность на основе длительной проверки в условиях эксплуатации (самой «молодой» атомной энергетике всего 50 лет). Основную долю электроэнергии в мире получают на базе традиционных электростанций, единичная мощность установок которых часто превышает 1000 МВт.

Нетрадиционная электроэнергетика в своем большинстве также основана на традиционных принципах, но первичной энергией в них служат либо источники местного значения (ветровые электростанции, солнечные электростанции, малые гидроэлектростанции, биоэнергетические установки и др.), либо источники, находящиеся в стадии освоения (например, топливные элементы), либо источники будущего (водородная и термоядерная энергетика). Характерными признаками нетрадиционной энергетiki являются их экологическая чистота, существенно большие удельные затраты на строительство и малая единичная мощность.

Таким образом, традиционную и нетрадиционную электроэнергетику не следует сравнивать и противопоставлять друг другу, как это часто делается в средствах массовой информации. Для каждой из них имеется свое место.

Вариант 20

Типы тепловых электростанций

Тепловой электрической станцией называется комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и (в общем случае) тепловую энергию. Тепловые электростанции характеризуются большим разнообразием и их можно классифицировать по различным признакам. По назначению и виду отпускаемой энергии электростанции подразделяются на два вида: районные и промышленные.

Районные электростанции - это самостоятельные электростанции общего пользования, которые обслуживают все виды потребителей района

(промышленные предприятия, транспорт, население и т.д.). Районные конденсационные электростанции, вырабатывающие в основном электроэнергию, часто сохраняют за собой историческое название - ГРЭС (государственные районные электростанции). Районные электростанции, вырабатывающие электрическую и тепловую энергию (в виде пара или горячей воды), называются теплоэлектроцентралями (ТЭЦ).

Промышленные электростанции - это электростанции, обслуживающие тепловой и электрической энергией конкретные производственные предприятия или их комплекс, например, завод по производству химической продукции. Промышленные электростанции входят в состав тех промышленных предприятий, которые они обслуживают. Их мощность определяется потребностями промышленных предприятий в тепловой и электрической энергии и, как правило, она существенно меньше, чем районных тепловых электрических станций. Часто промышленные электростанции работают на общую электрическую сеть, но не подчиняются диспетчеру энергосистемы.

По виду используемого топлива тепловые электростанции разделяются на электростанции, работающие на органическом топливе и ядерном горючем. За конденсационными электростанциями, работающими на органическом топливе, во времена, когда еще не было атомных электростанций (АЭС), исторически сложилось название тепловых (ТЭС - тепловая электрическая станция). В качестве органического топлива для ТЭС используют газообразное, жидкое и твердое топливо. Большинство ТЭС в качестве основного топлива потребляют природный газ, а в качестве резервного топлива - мазут, используя последний, ввиду его дороговизны, только в крайних случаях - такие ТЭС называют газомазутными.

Во многих регионах основным топливом является энергетический уголь - низкокалорийный уголь или отходы высококалорийного каменного угля (антрацитовый штыб - АШ). Поскольку перед сжиганием угли размалываются в специальных мельницах до пылевидного состояния, то такие тепловые электрические станции называют пылеугольными.

Вариант 21

Что такое внутренняя энергия?

Впервые термин «энергия» для обозначения кинетической энергии (которая раньше называлась «живая сила») был предложен английским физиком Т. Юнгом в 1807 году. Это слово греческого происхождения и в переводе на русский язык означает «деятельность». Но физический смысл этого понятия был раскрыт только после установления закона сохранения и превращения энергии.

Мы знаем, что существуют различные формы энергии: механическая (двух видов - кинетическая и потенциальная), электрическая, атомная и др. С

каждой формой энергии связана определённая форма движения материи. Например, с механическим движением связана кинетическая энергия, с такой формой движения материи, как электрический ток, связана электрическая энергия и т.д. С молекулярным движением, которое мы назвали тепловой формой движения материи, связана также соответствующая форма энергии, которую называют внутренней энергией. Внутренняя энергия - это такая форма энергии, которая не зависит от движения тела как целого или его относительного расположения среди других тел.

Внутренняя энергия определяется только кинетической энергией атомов и молекул тела (поскольку они находятся в постоянном движении) и их потенциальной энергией, зависящей от наличия сил сцепления (иногда, где это необходимо, учитываются ещё и другие формы энергии, как внутриядерная, электромагнитная и т.д.).

Превращение одной формы энергии в другую всегда связано с превращением соответствующих форм движения материи. Например, при движении одного тела по поверхности другого обе поверхности вследствие трения нагреваются. В этом случае мы имеем дело с превращением механической энергии во внутреннюю энергию трущихся тел и одновременно с превращением механической формы движения материи в тепловую форму её движения. Тепловая форма движения материи, в свою очередь, может превращаться в другие формы движения. Такой процесс имеет место, в частности, в явлении термоэлектричества, когда в цепи, состоящей из двух разнородных металлов, возникает электрический ток, если один из спаев цепи нагревать, а другой - охлаждать.

С этой точки зрения, закон сохранения и превращения энергии устанавливает взаимопревращаемость различных форм движения материи в строго определённых количественных отношениях. Физическая величина, которая остаётся постоянной независимо от изменения формы движения, и есть энергия. Следовательно, мы можем дать следующее определение этой величины: энергией называется физическая величина, являющаяся общей количественной мерой превращения различных форм движения материи.

Вариант 22

Преимущества и недостатки ТЭС

Для оценки перспектив ТЭС, прежде всего, необходимо осознать их преимущества и недостатки в сравнении с другими источниками электроэнергии. Есть несколько преимуществ, которыми обладают тепловые электростанции.

Во-первых, в отличие от ГЭС, тепловые электростанции можно размещать относительно свободно с учетом используемого топлива. Газомазутные ТЭС могут быть построены в любом месте, так как транспорт газа и мазута относительно дешев (по сравнению с углем). Пылеугольные

ТЭС желательно размещать вблизи источников добычи угля. К настоящему времени «угольная» теплоэнергетика сложилась и имеет выраженный региональный характер.

Во-вторых, удельная стоимость установленной мощности (стоимость 1 кВт установленной мощности) и срок строительства ТЭС значительно меньше, чем АЭС и ГЭС.

В-третьих, производство электроэнергии на ТЭС, в отличие от ГЭС, не зависит от сезона и определяется только доставкой топлива.

В-четвертых, площади отчуждения хозяйственных земель для ТЭС существенно меньше, чем для АЭС, и, конечно, не идут ни в какое сравнение с ГЭС, влияние которых на экологию может иметь далеко не региональный характер. Примерами могут служить каскады ГЭС на реке Волге и Днепре.

В-пятых, на ТЭС можно сжигать практически любое топливо, в том числе самые низкосортные угли, забалластированные золой, водой, породой.

В-шестых, в отличие от АЭС, нет никаких проблем с утилизацией ТЭС по завершении срока службы. Как правило, инфраструктура ТЭС существенно «переживает» основное оборудование (котлы и турбины), установленное на ней. Здания, машзал, системы водоснабжения и топливоснабжения и т.д., которые составляют основную часть фондов, еще долго служат. Большинство ТЭС, построенных более 80 лет назад по плану ГОЭЛРО, до сих пор работают и будут работать дальше после установки на них новых, более совершенных турбин и котлов.

Наряду с указанными достоинствами, ТЭС имеет и ряд недостатков.

С одной стороны, ТЭС - самые экологически «грязные» источники электроэнергии, особенно те, которые работают на высокозольных сернистых топливах. Правда, сказать, что АЭС, не имеющие постоянных выбросов в атмосферу, но создающие постоянную угрозу радиоактивного загрязнения и имеющие проблемы хранения и переработки отработавшего ядерного топлива, а также утилизации самой АЭС после окончания срока службы или ГЭС, затопляющие огромные площади хозяйственных земель и изменяющие региональный климат, являются экологически более «чистыми» можно лишь со значительной долей условности.

С другой стороны, традиционные ТЭС имеют сравнительно низкую экономичность (лучшую, чем у АЭС, но значительно худшую, чем у ПГУ). Вместе с тем в отличие от ГЭС, ТЭС с трудом участвуют в покрытии переменной части суточного графика электрической нагрузки. К тому же ТЭС существенно зависят от поставки топлива, часто привозного.

Таким образом, несмотря на перечисленные выше недостатки, тепловые электростанции являются основными производителями электроэнергии в большинстве стран мира и останутся таковыми, по крайней мере, на ближайшие 50 лет.

Городское теплоснабжение

Жизнь человека связана с широким использованием не только электрической, но и тепловой энергии. В соответствии с санитарными нормами трудовая деятельность человека на предприятиях и его домашний отдых должны протекать в определенных комфортных условиях: все помещения должны отапливаться, вентилироваться, снабжаться горячей водой для бытовых целей; в жилых помещениях температура воздуха должна составлять $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в поликлиниках, больницах, детских учреждениях $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, в общественных зданиях $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Эти комфортные условия могут быть реализованы только при постоянном подводе к объекту отопления (теплоприемнику) вполне определенного количества тепла, которое зависит от температуры наружного воздуха. Для этих целей чаще всего используется горячая вода с температурой у пользователя $80\text{-}90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для различных технологических процессов промышленных предприятий (например, сушки, окраски, работы паровых молотов) требуется так называемый производственный пар с давлением 1-3 МПа. Важно сразу усвоить, что тепло, используемое человеком для бытовых нужд, является низкопотенциальным, т.е. ее теплоноситель имеет относительно невысокую температуру и давление, поскольку именно это позволяет организовать высокоэкономичное производство электрической и тепловой энергии на ТЭЦ, о чем, в основном, пойдет речь ниже. В общем случае снабжение любого объекта тепловой энергией обеспечивается системой, состоящей из трех основных элементов: источника тепла (например, котельной), тепловой сети (например, трубопроводов горячей воды или пара) и теплоприемника (например, батареи водяного отопления, располагаемой в комнате).

Если источник теплоты и теплоприемник практически совмещены, т.е. тепловая сеть либо отсутствует, либо очень коротка, то такую систему теплоснабжения называют децентрализованной. Примером такой системы является печное или электрическое отопление. В свою очередь, децентрализованное теплоснабжение может быть индивидуальным, при котором в каждом помещении используется индивидуальные отопительные приборы (например, электронагреватели), или местным (например, обогрев здания с помощью индивидуальной котельной или теплонасосной установки).

Альтернативой децентрализованному является централизованное теплоснабжение. Ее характерный признак - наличие разветвленной тепловой сети, от которой питаются многочисленные абоненты (заводы, фабрики, общественные здания, жилые помещения и т.д.). Для централизованного теплоснабжения используются два вида источников: котельные и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Степень централизации теплоснабжения может быть различной. В зависимости от числа теплоприемников, питаемых от

одного теплоисточника, различают централизованное теплоснабжение групповое, квартальное, районное, городское, межгородское.

Таким образом, выбор типа теплоснабжения не однозначен. Для большинства крупных городов с населением более 100 тысяч человек наиболее рациональным является централизованное теплоснабжение на базе ТЭЦ. Оно позволяет не только сэкономить значительное количество топлива, но и существенно сократить вредные выбросы в атмосферу, сэкономить дорогие городские площади.

Вариант 24

Виды топлива на ТЭС

На ТЭС сжигают три вида топлива: газообразное, жидкое и твердое. Газообразное топливо существует в нескольких формах: природный газ; попутный газ, получаемый из недр земли при добыче нефти; доменный и коксовый газы, получаемые при металлургическом производстве. Природный газ в основном состоит из метана, который при правильной организации процесса горения сжигается полностью, превращаясь в воду и двуокись углерода. Главное преимущество природного газа состоит в его относительной экологической безопасности: при его сжигании, не возникает вредных выбросов, если не считать образования ядовитых оксидов азота, с которыми можно бороться соответствующей организацией процесса горения. Поэтому его используют для котельных и ТЭЦ крупных городов. Дополнительное преимущество - легкость транспортировки по газопроводам с помощью газовых компрессоров, устанавливаемых на газоперекачивающих станциях.

Из многочисленных жидких топлив на ТЭС используют мазут и дизельное топливо. Мазут - это в основном смесь тяжелых углеводородов, остаточный продукт перегонки нефти, остающийся после отделения бензина, керосина и других легких фракций. Мазут сжигают в топках энергетических котлов газомазутных энергоблоков в периоды недостатка газа (например, при сильных длительных холодах и временной нехватке природного газа, заготовленного в подземных хранилищах). Часто его используют для «подсветки» - добавки к сжигаемому твердому топливу при некоторых режимах работы для обеспечения устойчивого горения. Сжигать мазут постоянно сегодня нерентабельно из-за большой его стоимости по сравнению с газом и с твердыми топливами.

Твердые топлива отличаются большим разнообразием, вызванным различной геологической историей их месторождений. Если выполнить анализ определенной навески твердого топлива (так называемой рабочей массы), то, прежде всего, можно обнаружить, что она содержит определенное количество влаги (воды) и золы (минеральных негорючих веществ). И влага, и зольность серьезно ухудшают потребительские и технические качества

твердых топлив. Прежде всего, это балласт, который необходимо перевозить, перерабатывать вместе с горючими элементами топлива, а затем выбрасывать в горячем состоянии либо в дымовую трубу (водяные пары), либо в золовые отвалы.

Вариант 25

Виды тепловых электростанций

По типу теплосиловых установок, используемых на ТЭС для преобразования тепловой энергии в механическую энергию вращения роторов турбоагрегатов, различают паротурбинные, газотурбинные и парогазовые электростанции.

Основой паротурбинных электростанций являются паротурбинные установки (ПТУ), которые для преобразования тепловой энергии в механическую используют самую сложную, самую мощную и чрезвычайно совершенную энергетическую машину - паровую турбину. ПТУ - основной элемент ТЭС, ТЭЦ и АЭС. Газотурбинные тепловые электростанции (ГТЭС) оснащаются газотурбинными установками (ГТУ), работающими на газообразном или, в крайнем случае, жидком (дизельном) топливе. Поскольку температура газов за ГТУ достаточно высока, то их можно использовать для отпуска тепловой энергии внешнему потребителю. Такие электростанции называют ГТУ-ТЭЦ. Парогазовые тепловые электростанции комплектуются парогазовыми установками (ПГУ), представляющими комбинацию ГТУ и ПТУ, что позволяет обеспечить высокую экономичность. ПГУ-ТЭС могут выполняться конденсационными (ПГУ-КЭС) и с отпуском тепловой энергии (ПГУ-ТЭЦ).

По технологической схеме паропроводов ТЭС делятся на блочные ТЭС и на ТЭС с поперечными связями. Блочные ТЭС состоят из отдельных, как правило, однотипных энергетических установок - энергоблоков. В энергоблоке каждый котел подает пар только для своей турбины, из которой он возвращается после конденсации только в свой котел. По блочной схеме строят все мощные ГРЭС и ТЭЦ, которые имеют так называемый промежуточный перегрев пара. Работа котлов и турбин на ТЭС с поперечными связями обеспечивается по-другому: все котлы ТЭС подают пар в один общий паропровод (коллектор) и от него питаются все паровые турбины ТЭС. По такой схеме строятся КЭС без промежуточного перегрева и почти все ТЭЦ на докритические начальные параметры пара.

По уровню начального давления различают ТЭС докритического давления и сверхкритического давления (СКД). Критическое давление - это 22,1 МПа. ТЭС на сверхкритические параметры по техническим причинам выполняются с промежуточным перегревом и по блочной схеме. Часто ТЭС или ТЭЦ строят в несколько этапов - очередями, параметры которых улучшаются с вводом каждой новой очереди.

Общее представление о тепловой электростанции

Известно, что ТЭС - это огромное промышленное предприятие по производству электроэнергии. Основным «сырьем» для работы ТЭС является органическое топливо, содержащее запас химической энергии, измеряемый теплотой сгорания. Топливо подается в котел и для его сжигания сюда же подается окислитель - воздух, содержащий кислород. Воздух берется из атмосферы. В зависимости от состава и теплоты сгорания для полного сжигания 1 кг топлива требуется 10-15 кг воздуха и, таким образом, воздух - это тоже природное «сырье» для производства электроэнергии, для доставки которого в зону горения необходимо иметь мощные высокопроизводительные нагнетатели.

В результате химической реакции сгорания, при которой углерод топлива превращается в оксиды, водород - в пары воды, сера - в оксиды и т.д., образуются продукты сгорания топлива - смесь различных газов высокой температуры. Именно тепловая энергия продуктов сгорания топлива является источником электроэнергии, вырабатываемой ТЭС. Далее внутри котла осуществляется передача тепла от дымовых газов к воде, движущейся внутри труб. К сожалению, не всю тепловую энергию, высвободившуюся в результате сгорания топлива, по техническим и экономическим причинам удается передать воде. Охлажденные продукты сгорания топлива (дымовые газы) через дымовую трубу покидают ТЭС. Часть теплоты, уносимой дымовыми газами, в зависимости от вида используемого топлива, режима работы и качества эксплуатации, составляет 5-15 процентов.

Часть тепловой энергии, оставшаяся внутри котла и переданная воде, обеспечивает образование пара высоких начальных параметров. Этот пар направляется в паровую турбину. На выходе из турбины с помощью аппарата, который называется конденсатором, поддерживается глубокий вакуум: давление за паровой турбиной составляет 3-8 кПа. Поэтому пар, поступив в турбину с высоким давлением, движется к конденсатору, где давление мало, и расширяется. Именно расширение пара и обеспечивает превращение его потенциальной энергии в механическую работу.

Паровая турбина устроена так, что энергия расширения пара преобразуется в ней во вращение ее ротора. Ротор турбины связан с ротором электрогенератора, в обмотках статора которого генерируется электрическая энергия, представляющая собой конечный полезный продукт (товар) функционирования ТЭС. Для работы конденсатора, который не только обеспечивает низкое давление за турбиной, но и заставляет пар конденсироваться (превращаться в воду), требуется большое количество холодной воды. Это - третий вид «сырья», поставляемый на ТЭС, и для функционирования ТЭС он не менее важен, чем топливо. Поэтому ТЭС строят либо вблизи имеющихся природных источников воды (река, море), либо

строят искусственные источники (пруд-охладитель, воздушные башенные охладители и др.).

Обобщая сказанное, основная потеря тепла на ТЭС возникает из-за передачи теплоты конденсации охлаждающей воде, которая затем отдает ее окружающей среде. С теплом охлаждающей воды теряется более 50 процентов тепла, поступающего на ТЭС с топливом. Вместе с тем происходит тепловое загрязнение окружающей среды.

Вариант 27

Тепловые сети крупных городов

Тепловая сеть - это сложное инженерно-строительное сооружение, служащее для транспорта тепла с помощью теплоносителя (воды или пара) от источника (ТЭЦ или котельной) к тепловым потребителям. От коллекторов прямой сетевой воды ТЭЦ с помощью магистральных теплопроводов горячая вода подается в городской массив. Магистральные теплопроводы имеют ответвления, к которым присоединяется внутриквартальная разводка к центральным тепловым пунктам (ЦТП). В ЦТП находится теплообменное оборудование с регуляторами, обеспечивающее снабжение квартир и помещений горячей водой. Тепловые магистрали соседних ТЭЦ и котельных для повышения надежности теплоснабжения соединяют перемычками с запорной арматурой, которые позволяют обеспечить теплоснабжение при авариях и ревизиях отдельных участков тепловых сетей и источников теплоснабжения.

Теплопроводы могут быть подземными и надземными. Надземные теплопроводы обычно прокладывают по территориям промышленных предприятий и промышленных зон, не подлежащих застройке, при пересечении большого числа железнодорожных путей, т.е. везде, где либо не вполне эстетический вид теплопроводов не играет большой роли, либо затрудняется доступ к ревизии и ремонту теплопроводов. Надземные теплопроводы долговечнее и лучше приспособлены к ремонтам. В жилых районах из эстетических соображений используется подземная прокладка теплопроводов, которая бывает бесканальной и канальной.

При бесканальной прокладке участки теплопровода укладывают на специальные опоры непосредственно на дне вырытых грунтовых каналов, сваривают между собой стыки, защищают их от воздействия агрессивной среды и засыпают грунтом. Бесканальная прокладка - самая дешевая, однако теплопроводы испытывают внешнюю нагрузку от грунта, более подвержены воздействию агрессивной среды (грунта) и менее ремонтпригодны. При канальной прокладке теплопроводы помещаются в каналы из сборных железобетонных элементов, изготовленных на заводе. При такой прокладке теплопровод разгружается от гидростатического действия грунта, находится в более комфортных условиях, более доступен для ремонта.

По возможности доступа к теплопроводам каналы делятся на проходные, полупроходные и непроходные. В проходных каналах кроме трубопроводов подающей и обратной сетевой воды, размещают водопроводные трубы питьевой воды, силовые кабели и т.д. Это наиболее дорогие каналы, но и наиболее надежные, так как позволяют организовать постоянный легкий доступ для ревизий и ремонта, без нарушения дорожных покрытий и мостовых. Такие каналы оборудуются освещением и естественной вентиляцией. Непроходные каналы позволяют разместить в себе только подающий и обратный теплопроводы, для доступа к которым необходимо срыть слой грунта и снимать верхнюю часть канала. В непроходных каналах и бесканально прокладывается большая часть теплопроводов.

Таким образом, тепловая сеть города - это самый сложный комплекс теплопроводов, источников тепла и его потребителей.

Вариант 28

Теплоэнергетика

Теплоэнергетика - это отрасль теплотехники, занимающаяся преобразованием теплоты в другие виды энергии, главным образом, в механическую и электрическую. Для генерирования механической энергии за счёт теплоты служат теплосиловые установки; полученная в этих установках механическая энергия используется для привода рабочих машин (металлообрабатывающих станков, автомобилей, конвейеров и т. д.) или электромеханических генераторов, с помощью которых вырабатывается электроэнергия.

Установки, в которых преобразование теплоты в электроэнергию осуществляется без электромеханических генераторов, называются установками прямого преобразования энергии. К ним относят магнетогидродинамические генераторы, термоэлектрические генераторы, термоэмиссионные преобразователи энергии.

Преобразование теплоты в механическую энергию в теплосиловых установках основано на способности газо- или парообразного тела совершать механическую работу при изменении его объёма. При этом рабочее тело (газ или пар) должно совершить замкнутую последовательность термодинамических процессов (цикл). В результате такого цикла от одного или нескольких источников теплоты отбирается определённое количество теплоты и одному или нескольким источникам теплоты отдаётся меньшее количество теплоты. Отношение полученной работы к затраченной теплоте называется термическим КПД этого цикла.

В наиболее полном варианте установки, преобразующие теплоту в механическую работу (теплосиловые установки), включают: рабочее тело, осуществляющее замкнутую последовательность термодинамических процессов (цикл); системы подвода теплоты к рабочему телу от какого-либо источника тепловой энергии; одну или несколько машин, воспринимающих

работу рабочего тела или отдающих ему работу; систему отвода теплоты от рабочего тела в окружающую среду. По способу передачи теплоты к рабочему телу различают установки с внешним подводом (теплота подводится к рабочему телу от внешнего источника в теплообменнике) и установки с внутренним подводом (рабочее тело - продукты сгорания топлива).

Вариант 29

Что такое энтропия?

Степень необратимости реального процесса может быть неодинаковой. В одном случае состояние окружающих тел изменяется больше, чем в другом. Можно ли количественно оценить эту степень необратимости? Казалось бы, что в качестве меры необратимости можно было бы взять величину работы, эквивалентную количеству теплоты, перешедшей к окружающим телам и вызвавшей изменения их состояния. При обратимом процессе эта работа равна нулю, так как в этом случае состояние окружающих тел не изменяется.

Но такой способ оценки необратимости оказался неправильным. Немецкий физик Клаузиус ввёл для этой цели особую физическую величину, которую назвал *энтропией*. Это слово греческого происхождения и в переводе означает «превращение». Тем самым Клаузиус подчеркивал особый характер этой величины, связанной с превращением энергии в тепловых процессах.

Для того чтобы выяснить физический смысл энтропии и понять, почему она может являться мерой необратимости, рассмотрим работу воображаемой тепловой машины, в которой отсутствуют потери энергии за счёт трения и теплопроводности, а рабочим веществом является идеальный газ. Далее предположим, что рабочими процессами, переводящими газ из начального состояния в конечное, являются только изотермический и адиабатный процессы.

Такая машина называется идеальной тепловой машиной, так как из сказанного ясно, что её рабочий цикл является обратимым процессом. Работу такой машины впервые теоретически исследовал выдающийся, но, к сожалению, рано умерший французский инженер Сади Карно в 20-х годах прошлого столетия. Карно установил, что непременным условием работы тепловой машины должно явиться наличие тепловых «резервуаров» с разными температурами, один из которых принято называть нагревателем (тот, у которого более высокая температура), а другой - холодильником. Нагревателем является обычно топка, от неё рабочее вещество получает энергию, а холодильником может быть окружающая машину среда (ей отработавший газ отдаёт часть своей внутренней энергии).

Что такое эксергия?

При анализе свойств тепловых машин обычно составляют энергетический баланс, иногда называемый тепловым балансом. Например, при рассмотрении тепловых станций приводится баланс теплоты, в котором, как правило, за 100 % принимается теплота, получаемая при сжигании органического топлива, и далее указываются составляющие расхода этой теплоты на выработку электроэнергии, потери в различных элементах: паропроводах, конденсаторах, турбинах и т.д. При этом необходимо учитывать качество теплоты, характеризуемое *эксергией* - максимальной способностью материи к совершению работы в таком процессе, конечное состояние которого определяется условиями термодинамического равновесия с окружающей средой.

Эксергия — это свойство термодинамической системы или потока энергии, определяемое (характеризуемое) количеством работы (механической энергии), которое может быть получено внешним приемником энергии при обратимом их взаимодействии с окружающей средой до установления полного равновесия. Термин «эксергия» был введен в 1956 году З. Рантом. Он состоит из двух частей: греческого слова «*erg(on)*» — «*работа, сила*» и приставки «*ex*», означающей «*из*», «*вне*». Использование понятия эксергии даёт возможность определить влияние термодинамических **процессов** на **эффективность** преобразования энергии, то есть позволяет вычислять особенности **второго начала термодинамики**: выделить ту часть энергии, которая не может быть использована из-за газодинамических явлений, трения, **теплообмена**. Такой подход даёт возможность анализировать степень термодинамического совершенства того или другого элемента установки и не требует предварительной оценки работоспособности всей установки в целом.

Уменьшение потерь теплоты наиболее эффективно там, где эксергия больше. Очевидно, что чем ближе температура рабочего тела к температуре окружающей среды, тем практическая пригодность тепловой энергии ниже. В конденсаторах ТЭС температура окружающей среды, поэтому большие потери энергии, возникающие в них, отражают потери в других звеньях цепочки преобразований энергии и указывают на несовершенство тепловых процессов. Качество энергии в конденсаторах низкое, его снижение происходит на предшествующих этапах преобразования энергии.

Таким образом, тепловой баланс не позволяет выявить элементы тепловой установки, в которых протекают процессы, снижающие качество энергии. Окружающая среда содержит, по существу, неограниченное количество теплоты, однако ее качество, определяемое практической пригодностью, в соответствии со вторым законом термодинамики равно нулю. Чем выше концентрация эксергии, тем лучше показатели сооружения и эксплуатации энергетических установок.

Семестровая работа студента № 3

Тема: виды и способы развития информации в тексте.

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

Задачи:

- 1) В каждом микротексте указать основную и виды дополнительной информации.
- 2) Составить толковый терминологический словарь к анализируемому тексту.
- 3) Пересказать текст (распределение вариантов остаётся согласно выполненной ранее СРС №2).

Рекомендуемая литература для выполнения СРС № 3

1 Русский язык: учебное пособие для студентов казахских отделений университета (бакалавриат)/ Под ред. К.К.Ахмедьярова, Ш.К.Жаркынбековой. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 226 с.

2 Мейрбекова М.М., Хайрушева Е.Е. Пособие по русскому языку для студентов механико-математического факультета университета. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 178 с.

3 Мухамадиев Х.С. Пособие по научному стилю речи: для казахских отделений университета. - 3-е изд. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.- 210 с.

4 Термины атомной энергетики. dic.academic.ru

5 Ишлинский А.Ю. Политехнический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 656 с.

6 Бакытжанов И. Русско-казахский, казахско-русский терминологический словарь по теплотехнике. – Астана: Фолиант, 2009.- 216 с.

7 Даль В.И. Большой иллюстрированный толковый словарь русского языка: современное написание. Около 1500 илл. – М.: «АСТ – Астрель - Хранитель», 2008. – 352 с.

Семестровая работа № 4

Тема: аннотирование научного текста.

Цель: закрепить навыки аннотирования.

Задачи:

- 1) Подобрать текст из учебно-научной литературы по своей специальности объемом 7-8 страниц (см. рекомендательный список).
- 2) Составить толковый словарь узкоспециальных терминов, содержащихся в выбранном тексте.
- 3) Написать аннотацию текста (приложить отиск выбранного текста).

Рекомендательный список вариантов для выполнения СРС № 4

I По книге: Сериков Э.А. Теплоэлектрические системы и энергоиспользование в промышленном теплотехническом производстве: Учебное пособие для вузов. – Алматы: Эверо, 2007. - 260 с.:

- 1) Обжиговые печи (с. 14-20).
- 2) Плавильные печи (с. 20-33).
- 3) Материальный и тепловой баланс ВТГУ (с. 34-43).
- 4) Нагрев компонентов горения (с. 47-53).
- 5) Установка для регенерации уходящих газов (с.63-69).
- 6) Особенности протекания процессов с влажным воздухом (с. 130-139).
- 7) Расчет конвективных сушилок с однократным использованием горячего воздуха (с.152-160).
- 8) Расход тепла на отопление (с.195-201).
- 9) Водяные системы теплоснабжения (с.212-218).
- 10) Источники тепла в системах централизованного теплоснабжения (с.220-227).
- 11) Местные системы центрального отопления (с.238-244).
- 12) Расчет систем отопления и вентиляции (с.244-252).

II Статьи в периодических изданиях:

- 1) Лебедев В.М. Проблемы и пути развития теплоэнергетики региона// Промышленная энергетика. – 2008. - № 4. – С.2-6.
- 2) Давыдов Ю. Автоматизация теплоэнергетических объектов на базе серийных контроллеров//Вестник КАЗ-Американского свободного университета. - № 6. - С.52-58.
- 3) Генбач Н.А. Исследования капиллярно-пористых систем в тепловых энергетических установках электростанций//Вестник АУЭС. – 2011. - № 2. – С.57-62.
- 4) Генбач А., Гнатченко Ю. Система охлаждения теплонагруженного элемента детонационного горелочного устройства. Определение удельных тепловых потоков в стенку соплового устройства// Вестник АИЭС. – 2008. - №3. - С.34-38.
- 5) Генбач Н.А. Система охлаждения теплонагруженного элемента детонационного горелочного устройства. Анализ пограничных областей применения капиллярно-пористых материалов//Вестник АИЭС. – 2008. - №3. - С. 39-42.
- 6) Друзь Н.Н. Социальные аспекты энергосбережения – опыт проекта ПРООН/ГЭФ по энергоэффективности//Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. – 2012. - № 11. – С.29-33.
- 7) Огай В. «Казахстану нужен закон «О теплоэнергетике»// Энергетика и теплооборудование. – 2014. - №2(6). – С.10-13.
- 8) Петров Д. Нанотехнологии пришли в энергетику//Мировая энергетика. – 2009. - №2. – С.31-42.

9) Загретдинов И. и др. Повышение располагаемой мощности, надежности и экономичности действующего оборудования в энергодефицитных системах//Теплоэнергетика. – 2008. - №1. – С.7-11.

10) Саламатов А.А. Котел сверхкритического давления для мощного пылеугольного энергоблока// Энергетика за рубежом. – 2013. - №1. – С.25-29.

11) Саламатов А.А. Перспективы развития тепловой энергетики США// Энергетика за рубежом. – 2005. - №6. – С.23-28.

12) Турулов В.А. Теплоэнергетические основы проектирования гелиоактивных стен//Энергосбережение.- 2007.- № 1.- С.82-87.

13) Яковлева Т. Растут тарифы на электроэнергию и тепло? Энергосбережение – способ экономить//Энергетика и ТЭК.- 2012. - №1. - С.10-15.

Семестровая работа студента № 5

Тема: реферирование.

Цель: презентация обзорного информативного реферата.

Задачи:

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

Перечень тем рефератов:

- 1) Профессия инженера вчера, сегодня, завтра.
- 2) Профессионал и специалист: кто есть кто?
- 3) Крупнейшее изобретение инженерной мысли, повлиявшее на развитие цивилизации – это...
- 4) Кто изобрел колесо?
- 5) Человек и машина: история взаимоотношений.
- 6) Прорывные технологии в теплоэнергетике.
- 7) Защиты атмосферы от вредных выбросов ТЭС: проблемы и суждения
- 8) Как защитить водный бассейн от вредных выбросов ТЭС?
- 9) Перспективна ли солнечная теплоэнергетика?
- 10) Отопительная техника будущего.
- 11) Перспективны ли мини-ТЭЦ?
- 12) Роль и место Казахстана в разработке источников ядерной энергии.
- 13) Атомные электростанции: быть или не быть?

Рекомендуемая литература для выполнения СРС № 5

1 Русский язык: учебное пособие для студентов казахских отделений университета (бакалавриат)/ Под ред. К.К.Ахмедьярова, Ш.К.Жаркынбековой. – Алматы: Казак университеті, 2009. – 226 с.

2 Нурмаханова М.К. Русский язык для бакалавриата всех специальностей: Учебное пособие. – Алматы: АУЭС, 2014. – 95 с.

3 Саньярова Н.С. Русский язык. Практикум по культуре речи: Учебное пособие. – Алматы: НАО «АУЭС», 2013. – 480 с.

4 Смирнова Ю.Г. Грамматика технического текста: Учебное пособие. – Алматы, 2013. – 200 с.

5 Мейрбекова М.М., Хайрушева Е.Е. Пособие по русскому языку для студентов механико-математического факультета университета. – Алматы: Казак университеті, 2013. – 178 с.

6 Сериков Э.А. Теплоэлектрические системы и энергоиспользование в промышленном теплотехническом производстве: Учебное пособие для вузов. – Алматы: Эверо, 2007. – 260 с.

7 Беляев Г.Б., Кузицин В.Ф., Смирнов Н.И. Технические средства автоматизации в теплоэнергетике. – М.: Энергоиздат, 1982. – 320 с.

Список периодических изданий, рекомендуемых для отбора статьи:

1) Техника молодежи//Санкт-Петербург: Изд.ООО «Девиз», 2015.

2) Наука и жизнь//М.: «Наука и жизнь», 2015.

3) Инженер//М.: ГУП МО КТ «Раменская типография», 2015.

4) Знание - сила//М.: АО «Первая образцовая типография», 2015.

5) Теплоэнергетика//М.: МАИК «НАУКА/ ИНТЕРПЕРИОДИКА», 2015.

Семестровая работа № 6

Тема: содержание этики речевого поведения в деловой коммуникации.

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 диалогов:

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) Обращение старосты к преподавателю о продлении срока сдачи СРС.
- 6) Интервью декана факультета студенту для газеты «Энтел».
- 7) Беседа с организатором курсов по вождению автомобиля, на которых Вы хотели бы заниматься.

Рекомендуемая литература для выполнения СРС № 6

- 1 Русский язык и культура речи [Текст]: Учебник/Под ред. проф. О.Я. Гойхмана. – 2- изд., перераб. и доп.- М.: ИНФРА-М, 2009. – 240 с.
- 2 Салагаев В.Г. Культура делового общения. Деловая риторика. Деловые документы [Текст]: учебное пособие/ В.Г.Салагаев. – Алматы: Раритет, 2000. - 200 с.
- 3 Салагаев В.Г. Риторика. Технология сотрудничества: учебное пособие.– Астана: Дарын, 2007. – 304 с.
- 4 Нурмаханова М.К. Русский язык для бакалавриата всех специальностей: Учебное пособие. – Алматы: АУЭС, 2014. – 95 с.
- 5 Саньярова Н.С. Русский язык. Практикум по культуре речи: Учебное пособие. – Алматы: НАО «АУЭС», 2013. – 480 с.
- 6 Мейрбекова М.М., Хайрушева Е.Е. Пособие по русскому языку для студентов механико-математического факультета университета. – Алматы: Казак университеті, 2013. – 178 с.

Список литературы

- 1 Бакытжанов И. Русско-казахский, казахско-русский терминологический словарь по теплотехнике. – Астана: Фолиант, 2009.- 216 с.
- 2 Беляев Г.Б., Кузищин В.Ф., Смирнов Н.И. Технические средства автоматизации в теплоэнергетике. – М.: Энергоиздат, 1982. – 320 с.
- 3 Даль В.И. Большой иллюстрированный толковый словарь русского языка: современное написание. Около 1500 илл. – М.: «АСТ – Астрель - Хранитель», 2008. – 352 с.
- 4 Ишлинский А.Ю. Политехнический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 656 с.
- 5 Мейрбекова М.М., Хайрушева Е.Е. Пособие по русскому языку для студентов механико-математического факультета университета. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 178 с.
- 6 Мухамадиев Х.С. Пособие по научному стилю речи: для казахских отделений университета. - 3-е изд. – Алматы: Қазақ университеті, 2011.- 210 с.
- 7 Нурмаханова М.К. Русский язык для бакалавриата всех специальностей: Учебное пособие. – Алматы: АУЭС, 2014. – 95 с.
- 8 Пособие по научному стилю речи. Для вузов технического профиля/ Под ред. И.Г.Проскуряковой. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Флинта, 2004. – 220 с.
- 9 Русский язык: Учебное пособие для студентов казахских отделений университетов (бакалавриат). - Под редакцией К.К.Ахмедьярова, Ш.К. Жаркынбековой. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 226 с.
- 10 Русский язык: экспериментальное пособие для нефилологических специальностей вузов государств-участников СНГ. – М.: АНО «Институт национальных проблем образования», 2007. – 336 с.
- 11 Русский язык и культура речи [Текст]: Учебник/Под ред. проф. О.Я. Гойхмана. – 2- изд., перераб. и доп.- М.: ИНФРА-М, 2009. – 240 с.
- 12 Салагаев В.Г. Культура делового общения. Деловая риторика. Деловые документы [Текст]: Учебное пособие/ В.Г.Салагаев. – Алматы: Раритет, 2000. – 200 с.
- 13 Салагаев В.Г. Риторика. Технология сотрудничества: Учебное пособие. – Астана: Дарын, 2007. – 304 с.
- 14 Саньярова Н.С. Русский язык. Практикум по культуре речи: Учебное пособие. – Алматы: НАО «АУЭС», 2013. – 480 с.
- 15 Смирнова Ю.Г. Грамматика технического текста: Учебное пособие. – Алматы, 2013. – 200 с.
- 16 Сериков Э.А. Теплоэлектрические системы и энергоиспользование в промышленном теплотехническом производстве: Учебное пособие для вузов. – Алматы: Эверо, 2007. - 260 с.
- 17 Термины атомной энергетики. dic.academic.ru

18 Федосюк М.Ю. и др. Русский язык для студентов-нефилологов [Текст]: учебное пособие / М.Ю. Федосюк. – 4-е изд. – М.: Флинта: Наука, 2000. – 256 с.

19 Техника молодежи//Санкт-Петербург: Изд. ООО «Девиз», 2015.

20 Наука и жизнь//М.: «Наука и жизнь», 2015.

21 Инженер//М.: ГУП МО КТ «Раменская типография», 2015.

22 Знание - сила//М.: АО «Первая образцовая типография», 2015.

Содержание

Введение.....	3
Семестровая работа студента № 1.....	4
Семестровая работа студента № 2.....	4
Варианты текстов для выполнения СРС № 2 и СРС № 3.....	5
Семестровая работа студента № 3.....	34
Семестровая работа студента № 4.....	34
Семестровая работа студента № 5.....	36
Семестровая работа студента № 6.....	37
Список литературы.....	39

Досмаханова Райкул Амандыковна

РУССКИЙ ЯЗЫК

Методические указания и варианты по выполнению семестровых работ
для студентов специальности 5В071700 - Теплоэнергетика

Редактор
Специалист по стандартизации Н. К. Молдабекова

Подписано в печать _ _ _
Тираж 50 экз.
Объем 2,5 уч.-изд. л.

Формат 60x84 1/16
Бумага типографская №1
Заказ _____ Цена 1250 тг

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

