

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Некоммерческое акционерное общество
«Алматинский университет энергетики и связи»

К.Б. Кубдашева, Д.М.Поляк

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РУССКИЙ ЯЗЫК
(для специальности 5В071700 – Теплоэнергетика)

Учебное пособие

Алматы
АУЭС
2015

УДК 811.161.1(075.8)

**ББК 81.2 рус-923
К88**

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

доктор филологических наук, профессор КазНПУ им.Абая
Абишева С.Д.,

кандидат филологических наук, доцент КазНУ им. Аль-Фараби
Таусогарова А.К.,

кандидат филологических наук, доцент АУЭС
М.К. Нурмаханова.

Рекомендовано к изданию Ученым советом Алматинского университета энергетики и связи (Протокол №6 от 23.01.2015). Печатается по тематическому дополнительному плану выпуска ведомственной литературы АУЭС на 2015 год, позиция 4.

Кубдашева К.Б., Поляк Д.М.

К88 Профессиональный русский язык (для специальности 5В071700 – Теплоэнергетика): Учебное пособие/ – Алматы, АУЭС, 2015. – 105 с., библиогр. – 10 назв.

ISBN 978-601-7436-58-2

Данное учебное пособие представляет собой разработку на материале текстов по теплоэнергетике и предназначено для занятий по дисциплине «Профессиональный русский язык». Пособие состоит из 8 тем. В рамках каждой профессиональной темы предлагаются упражнения на материале текста, задания на отработку коммуникативно-речевых умений, сведения по теории перевода, этимология слов (научно-техническая лексика).

Предназначено для студентов специальности «Теплоэнергетика».

**УДК 811.161.(075.8)
ББК 81.2 русс-923**

ISBN 978-601-7436-58-2

© АУЭС, 2015
Кубдашева К.Б.,
Поляк Д.М., 2015

Введение

Учебное пособие состоит из 8 частей, соответственно Типовой учебной программе дисциплины «Профессиональный русский язык» для специальности «Теплоэнергетика». Каждая часть имеет следующую композицию: научно-технический текст и его анализ, грамматически еупражнения на материале текста, задания на продуцирование научных текстов, сведения по теории перевода, этимология слов (научно-техническая лексика). Такое построение обусловлено задачами курса «Профессиональный русский язык», а именно: овладение языком специальности, навыками перевода технического текста; умение читать и воспроизводить научно-технический текст в устной или письменной форме, совершенствование навыков профессиональной речи.

Перевод научно-технического текста должен верно передавать смысл оригинала. Знание основ теории перевода способствует овладению умениями и навыками в аспекте переводческой деятельности.

С целью расширения лексико-терминологического запаса обучаемых после каждого текста приводятся минимум терминов и терминосочетаний, значения которых нужно объяснить при помощи терминологического словаря.

Задания и вопросы к текстам составлены таким образом, чтобы обеспечить формирование у студентов умения извлекать необходимую информацию из текстов по специальности и комментировать ее, продуцировать монолог на определенную тему, опираясь на информацию двух или нескольких текстов.

Учебник включает задания творческого характера (составление рассуждения по заданной теме, диалога), что способствует выработке навыков владения монологической и диалогической речью с использованием профессиональной лексики. Некоторые задания направлены на развитие умения создавать вторичные научные тексты на предложенную тему.

Основной источник текстового языкового материала – отобранные из литературы по специальности аутентичные тексты. Грамматические задания даются также на материале неадаптированных текстов по специальности «Теплоэнергетика». Упражнения направлены на закрепление орфографических, орфоэпических, синтаксических, пунктуационных навыков, полученных студентами-теплоэнергетиками при изучении дисциплины «Русский язык» с использованием учебного пособия Г. Р. Кадыровой «Русский язык. Учебные тексты и речевые упражнения (для бакалавров по специальности «Теплоэнергетика»)»

1 Электрические цепи постоянного и синусоидального тока

Текст № 1.

Электрической цепью называется совокупность устройств, предназначенных для передачи, распределения и взаимного преобразования электрической и других видов энергии, если процессы, протекающие в устройствах, могут быть описаны при помощи понятий об электродвижущей силе (ЭДС), токе и напряжении. Основными элементами электрической цепи являются источники и приемники электрической энергии, которые соединяются между собой проводниками.

В источниках электрической энергии (гальванические элементы, аккумуляторы т.п.) химическая, механическая, тепловая энергия или энергия других видов превращается в электрическую, а в приемниках электрической энергии (электрические лампы, резисторы т.п.), наоборот, электрическая энергия преобразуется в тепловую, световую, механическую и др. Электрические цепи, в которых получение электрической энергии в источниках, ее передача и преобразование в приемниках происходят при неизменных во времени токах и напряжениях, называют цепями постоянного тока.

К источникам электрической энергии принято относить различные генераторы, которые преобразуют один из видов неэлектрической энергии в электрическую: электромеханические, тепловые, радиоизотопные и другие. Различают два вида источников электрической энергии: источники напряжения и источники тока. Идеальный источник напряжения характеризуется неизменным напряжением на зажимах при любом токе, протекающем в нем. Его внутреннее сопротивление равно нулю, поэтому потери энергии в нем отсутствуют. Идеальный источник тока характеризуется неизменным значением тока при любом напряжении на его зажимах. Внутренняя проводимость такого источника равна нулю, поэтому потери энергии здесь также отсутствуют.

Реальные источники отличаются от идеальных тем, что в них учтены потери энергии. В связи с этим в схемах замещения реальных источников напряжения присутствует внутреннее сопротивление источника r_i , а в схемах замещения реального источника тока - внутренняя проводимость g_i .

Пассивными называют элементы электрической цепи, которые преобразуют энергию источников в любой другой вид энергии или запасают ее в электрическом или магнитном поле. Пассивные элементы принято делить на двухполюсные и многополюсные. К двухполюсным пассивным элементам относят сопротивление, индуктивность, и емкость, а к многополюсным - трансформаторы и различные соединения двухполюсных элементов.

Сопротивлением называют такие пассивные элементы, в которых происходит преобразование электрической энергии в любой другой вид энергии

(например, световую, звуковую или механическую). Простейшим реальным элементом, обладающим сопротивлением, является резистор.

Индуктивностью называется пассивный элемент электрической цепи, который способен запасать энергию источников в магнитном поле без преобразования ее в другой вид энергии. Простейшим реальным элементом, обладающим индуктивностью, является катушка.

Емкостью называется пассивный элемент электрической цепи, который способен запасать энергию источников в электрическом поле без преобразования ее в другой вид энергии. Простейшим реальным элементом, обладающим емкостью, является конденсатор.

Ветвь состоит из одного или нескольких последовательно соединенных идеализированных элементов, каждый из которых имеет два вывода (начало и конец), причем к концу каждого предыдущего элемента присоединяется начало следующего. Различают пассивную (без источников энергии) и активную (содержащую источник) ветвь. Узел - место соединения трех и более ветвей. Контур - замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям так, что ни одна ветвь и ни один узел не встречаются больше одного раза.

Трансформатор - электромагнитное устройство, служащее для передачи посредством магнитного поля электрической энергии из одной цепи переменного тока в другую без изменения частоты. Трансформатор может повышать его напряжение (повышающий трансформатор), понижать (например, измерительный трансформатор) или передавать энергию при том же напряжении, при каком он ее получил (разделительный трансформатор).

Термины и терминосочетания

электрическая цепь	гальванические элементы
электродвижущая сила (ЭДС)	источники тока
электрическое поле	реальные источники
электромагнитное устройство	пассивные элементы
распределение	резистор
преобразование	индуктивность
напряжение	емкость
приемник	конденсатор
цепь постоянного тока	ветвь
расчетная схема замещения	узел
внутреннее сопротивление	трансформатор
приемники	магнитное поле
идеальный источник	переменный ток
зажим	катушка

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Что называется электрической цепью? Какие виды источников электрической энергии вы знаете? Чем отличаются реальные источники энергии от идеальных? Какие элементы электрической цепи называются пассивными? Какие пассивные элементы электрической цепи называются сопротивлением, индуктивностью, емкостью? Что такое трансформатор?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста. При помощи русско-казахского словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

2. Выпишите из текста определения понятий, используя модели: *что называют чем, что называется чем, что является чем, что это что.*

3. Выпишите из текста термины, разделите их на две группы: конкретные (названия устройств) и абстрактные. Объясните их значение.

Упражнение 3. Прочитайте слова, составьте все возможные словосочетания со словами левой и правой колонки.

Тепловой	энергия
Пассивный	цепь
Реальный	ток
Источник	поле
Электрический	элемент

Упражнение 4. Объясните значение слов без помощи словаря. Составьте с ними словосочетания.

Проводник, проводимый, источник, пассивный, сопротивление, потреблять, потребляемый, постоянный, потребитель, двухполюсник, элемент, запасать, поле, преобразование, приемник.

Упражнение 5. Выпишите из толкового словаря все значения слов ветвь, узел, контур. Ответьте на вопросы.

Какое из этих значений употребляются в научно-технических текстах? Какая связь между основными и непрямыми значениями этих общеупотребительных слов и терминов? Приведите примеры сочетаний с этими словами.

Упражнение 6. Выпишите из текста абстрактные существительные и заполните таблицу.

-ние	глагол	-ость	прилагательное
применение	применять	совокупность	совокупный

Из истории слова.

Электрический (заим. в XVIII в. из ученой латыни, где *electricus* – суф. производное 1600 г. врача и физика В. Джильберта от *electrum* «янтарь» греч. *ēlektron* – тж.) Электричество получило свое название потому, что его энергия впервые стала известна человеку по янтарию, когда его трут о суконку.

Текст №2.

Большинство потребителей электрической энергии работает на переменном токе. В настоящее время почти вся электрическая энергия вырабатывается в виде энергии переменного тока. Это объясняется преимуществами производства и распределения этой энергии. Переменный ток получают на электростанциях, преобразуя с помощью генераторов механическую энергию в электрическую. Основное преимущество переменного тока по сравнению с постоянным заключается в возможности с помощью трансформаторов повышать или понижать напряжение, с минимальными потерями передавать электрическую энергию на большие расстояния, в трехфазных источниках питания получать сразу два напряжения: линейное и фазное. Кроме того, генераторы и двигатели переменного тока более просты по устройству, надежнее в работе и проще в эксплуатации по сравнению с машинами постоянного тока.

В электрических цепях переменного тока наиболее часто используют синусоидальную форму, характеризующуюся тем, что все токи и напряжения являются синусоидальными функциями времени. В генераторах переменного тока получают ЭДС, изменяющуюся во времени по закону синуса, и тем самым обеспечивают наиболее выгодный эксплуатационный режим работы электрических установок. Кроме того, синусоидальная форма тока и напряжения позволяет производить точный расчет электрических цепей с использованием метода комплексных чисел и приближенный расчет на основе метода векторных диаграмм. При этом для расчета используются законы Ома и Кирхгофа, но записанные в векторной или комплексной форме.

Термины и терминосочетания

переменный ток	векторная форма
энергия переменного тока	фазное напряжение
механическая энергия	цепь переменного тока
трехфазные источники питания	синусоидальная форма тока
линейное напряжение	метод комплексных чисел

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

При помощи какого вида энергии вырабатывается большая часть электрической энергии? Расскажите о преимуществах переменного тока по

сравнению с постоянным током. Какую форму используют в электрических цепях переменного тока?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Озаглавьте текст. Определите тип текста и выделите его композиционные части.
2. Найдите лексические средства связи в тексте.
3. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста, определите их значение по терминологическому словарю. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.
4. Выпишите из текста сложные предложения. Определите их вид.
5. Найдите в тексте отглагольные существительные.

Упражнение 3. Образуйте действительные причастия настоящего и прошедшего времени. Выберите пять причастий, и составьте предложения.

Вырабатывается, объясняется, заключается, повышать, понижать, передавать, получать, используют, являются, получают, позволяет, производит.

Упражнение 4. Выделенные глаголы замените существительными. Зависимые слова поставьте в нужной форме.

1. *Вырабатывать* в виде энергии переменного тока. 2. *Получать* переменный ток на электростанциях. 3. *Передавать* электрическую энергию. 4. *Использовать* синусоидальную форму. 5. *Использовать* законы Ома и Кирхгофа.

Упражнение 5. Пользуясь учебной литературой, расскажите об устройстве простейшего трансформатора.

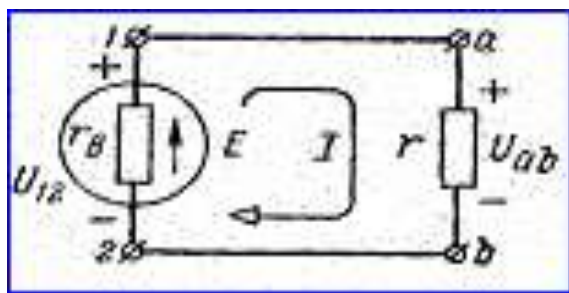
Из истории слова.

Генератор. Древний латинский корень «ген-» стал исходным элементом для таких распространенных в нашем языке слов, как «генетика», «генезис», «ген», «генеалогия», «генератор». Значение этой древней основы – «производить», «рождать». Разнообразные машины и механизмы, предназначенные для вырабатывания, производства чего-либо и называются «генераторами». С их помощью можно получить электрический ток, атомную энергию, а также газ.

Текст №3.

Чтобы облегчить изучение процессов в электрической цепи, ее заменяют расчетной схемой замещения, т.е. идеализированной цепью, которая служит расчетной моделью реальной цепи. При этом пользуются понятиями двух основных элементов схемы: источника энергии с ЭДС. и внутренним сопротивлением и сопротивлением приемников и проводов (рисунок 1.1).

Электродвижущая сила E (рисунок 1.1) численно равна разности потенциалов или напряжению между положительным и отрицательным зажимами 1 и 2 источника энергии при отсутствии в нем тока.



$$E = \varphi_1 - \varphi_2 = U_{12}$$

Рисунок 1.1

Направление действия ЭДС (от отрицательного зажима к положительному) указывается на схеме стрелкой.

Если к зажимам источника энергии присоединить приемник (нагрузить), то в замкнутом контуре этой простейшей цепи возникает ток I . При этом напряжение или разность потенциалов на зажимах 1 и 2 уже не будет равна ЭДС вследствие падения напряжения U_B внутри источника энергии, т.е. на его внутреннем сопротивлении. $U_B = r_B I$

Термины и терминосочетания

схема	разность потенциалов
расчетная схема замещения	расчетная модель
разность	внутреннее сопротивление

Упражнение 1. Выполните задания к тексту.

1. К какому типу повествования относится данный текст? Выявите смысловые связи между предложениями.
2. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста, определите их значение по терминологическому словарю. При помощи русско-казахского словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.
3. Выпишите из текста термины. Разделите их на узкоспециальные и общенаучные термины.

Упражнение 2. Подберите слова, с которыми могут употребляться выделенные существительные:

изучение процессов, изучение

направление действия, направление

разность потенциалов, разность

сопротивление приемников, сопротивление

отсутствие тока, отсутствие

падение напряжения, падение

Упражнение 3. Прочитайте. Ответьте на вопросы, данные после таблицы.

Перевод – это один из древних видов человеческой деятельности, это выражение того, что уже было выражено на одном языке, средствами другого языка.

Дословный перевод – 1. Механическая подстановка слов данного языка как эквивалентов слов другого языка при сохранении иноязычной конструкции. 2. Механическая подстановка слов языка перевода вместо слов исходного языка.

Адекватный и полноценный перевод обуславливает правильную, точную и полную передачу особенностей и содержания подлинника, и его языковой формы с учетом всех особенностей структуры, стиля, лексики и грамматики в сочетании с безукоризненной правильностью языка, на который делается перевод. Включает в себя три компонента: (1) правильная, точная и полная передача содержания оригинала; (2) передача языковой формы оригинала; (3) безупречная правильность языка, на который делается перевод.

1. Что такое перевод?
2. Какие виды перевода вы знаете?
3. Как вы думаете, в каких языках используется дословный перевод?
4. Какой вид перевода используется при переводе текстов с русского языка на казахский язык?

Упражнение 4. Переведите на казахский язык данные слова, используя русско-казахский словарь.

Процесс, заменить, понятия, равно, потенциал, замкнутый, присоединить, схема, направление, источник, изучение, отсутствие.

Упражнение 5. Переведите на казахский язык словосочетания.

Электрическая цепь, источники электрической энергии, внутренняя проводимость, двухполюсные пассивные элементы, преобразование

электрической энергии, идеализированная цепь, основные элементы схемы, положительный и отрицательный зажим, замкнутый контур.

Упражнение 6. Переведите на казахский язык следующие глаголы. Составьте с ними словосочетания на русском языке.

Исследовать, изучать, открыть, анализировать, сообщить, доказывать, сравнивать, объяснить, обобщать, определить, обосновать, выявлять, излагать, решать.

Упражнение 7. Прочитайте. Перепишите в тетрадь.

Синтаксические трансформации (изменение структуры предложения при переводе) сопровождаются различными перестановками. Перестановка – это изменение расположения языковых элементов в тексте перевода по сравнению с текстом подлинника. Такими элементами являются слова, словосочетания, главные и придаточные предложения и целые предложения.

Упражнение 8. Переведите на русский язык следующие предложения. При переводе обратите внимание на синтаксические трансформации. Какой вид перевода вы используете?

1. Электр энергиясын өндіруге, беруге, таратуға және түрлендіруге арналған электр энергиясының көздері мен қабылдағыштардан тұратын электротехникалық құрылғылардың жиынтығын электр тізбегі деп қарастырады. 2. Электр энергиясын өндіретін электротехникалық құрылғыларды өндіргіштер немесе электр энергиясының көздері деп атайды, ал оны пайдаланатын құрылғыларды электр энергиясын қабылдағыштар деп атайды. 3. Электр тізбегінің барлық элементтерін шартты түрде активті және пассивті деп бөлуге болады. 4. Активті элемент деп құрамында электр энергиясының көзі бар элементті атайды. 5. Пассивті элементтерге олардың ішінде энергия таралатын (резисторлар) немесе жиналатын (индуктивтілік орама және конденсаторлар) элементтер жатады.

Упражнение 9. Определите, как связаны три текста в данном разделе. Пользуясь материалами учебной литературы, подберите новую информацию по данной теме.

2 Тепловые электрические станции, виды и классификация

Текст №1.

Электрические станции, составляющие основу электроэнергетической промышленности, в зависимости от вида используемого энергетического ресурса классифицируются следующим образом:

- гидравлические электрические станции (ГЭС) и гидроаккумулирующие электрические станции (ГАЭС), использующие энергию речных потоков;
- атомные электрические станции (АЭС) и атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ), использующие энергию связи атомов тяжелых элементов;
- тепловые электрические станции (ТЭС), использующие химически связанную энергию органического топлива.

Наиболее широкое применение находят тепловые электрические станции, на которых вырабатывается до 70 % вырабатываемой в мире электрической энергии.

ТЭС на органическом топливе в свою очередь классифицируются:

а) по виду теплового двигателя:

- паротурбинные – ПТЭС;
- газотурбинные – ГТЭС;
- парогазовые – ПГЭС;

б) по виду отпускаемой энергии:

- конденсационные электростанции (КЭС), которые также называются государственными районными электростанциями (ГРЭС), вырабатывают только электрическую энергию;
- теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), вырабатывают тепловую и электрическую энергию.

Термины и терминосочетания

гидравлическая электрическая станция (ГЭС)	атомная теплоэлектроцентраль (АТЭЦ)
гидроаккумулирующая электрическая станция (ГАЭС)	тепловая электрическая станция (ТЭС)
атомная электрическая станция (АЭС)	паротурбинная тепловая электрическая станция (ПТЭС)
газотурбинная тепловая электрическая станция (ГТЭС)	конденсационная электростанция (КЭС)
парогазовая электрическая станция (ПГЭС)	государственная районная электростанция (ГРЭС)
теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)	органическое топливо

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Как подразделяются электростанции в зависимости от вида используемого энергетического ресурса? Как вы думаете, для чего предназначены тепловые электростанции? На какие группы по виду теплового двигателя разделяются тепловые электростанции? На какие группы по виду отпускаемой энергии разделяются тепловые электростанции? Чем отличаются теплоэлектроцентрали от конденсационных электростанций?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста.
2. Выпишите из текста сложные слова, выделите корни.
3. Найдите в тексте причастия, определите их вид, время. От каких глаголов они образованы?

Упражнение 3. Прочитайте. Ответьте на вопросы, данные после таблицы.

Перевод сокращений. Основным способом перевода сокращений является, естественно, обращение к словарям. Но, ни один словарь не может дать тех сокращений, которые могут встретиться в специальных материалах. Поэтому необходимо знать основные приемы перевода сокращений. Во-первых, необходимо тщательно изучить контекст, из которого следует попытаться определить общее значение сокращения. Иногда его первое употребление в тексте может сопровождаться расшифровкой. Во-вторых, следует провести тщательный анализ структуры сокращения и расшифровать его компоненты. Передача сокращений на казахском языке может быть осуществлена следующими способами: 1) перевод полной формы и создание на его основе казахского сокращения; 2) перевод полной формы; 3) транслитерация.

Транслитерация – 1. Переводческий прием, основанный на передаче графического образа иностранного слова, т.е. на передаче букв. 2. Передача текста, написанного при помощи одной алфавитной системы исходного языка (ИЯ), средствами другой алфавитной системы языка перевода (ПЯ). 3. Передача букв иноязычного слова при помощи букв казахского алфавита.

1. Какой способ перевода сокращений является основным?
2. Перечислите приемы перевода сокращений.
3. Что такое транслитерация?

Упражнение 4. Используя информацию таблицы, переведите следующие сокращения.

ГЭС, ГАЭС, ТЭС, АЭС, ГТЭС, ПГЭС, ТЭЦ, АТЭЦ, ПТЭС, КЭС, ГРЭС.

Упражнение 5. Выделенные слова замените близкими по значению.

1. По виду используемого топлива тепловые электростанции *разделяются* на электростанции, работающие на органическом топливе и ядерном горючем. 2. В качестве органического топлива для ТЭС *используют* газообразное, жидкое и твердое топливо. 3. ТЭЦ *сооружают* поблизости от потребителей, в центрах

промышленных районов и крупных городов для уменьшения протяженности теплофикационных сетей. 4. Механическая энергия турбины *преобразуется* в электрическую энергию генератором.

Текст №2.

Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС

Любая конденсационная паротурбинная электростанция включает в себя четыре обязательных элемента: энергетический котел, или просто котел, в который подводится питательная вода под большим давлением, топливо и атмосферный воздух для горения. В топке котла идет процесс горения – химическая энергия топлива превращается в тепловую и лучистую энергию. Питательная вода протекает по трубной системе, расположенной внутри котла. Сгорающее топливо является мощным источником теплоты, которая передается питательной воде. Последняя нагревается до температуры кипения и испаряется. Получаемый пар в этом же котле перегревается сверх температуры кипения. Этот пар с температурой 540 С и давлением 13 – 24 МПа по одному или нескольким трубопроводам подается в паровую турбину; турбоагрегат, состоящий из паровой турбины, электрогенератора и возбuditеля. Паровая турбина, в которой пар расширяется до очень низкого давления (примерно в 20 раз меньше атмосферного), преобразует потенциальную энергию сжатого и нагретого до высокой температуры пара в кинетическую энергию вращения ротора турбины. Турбина приводит электрогенератор, преобразующий кинетическую энергию вращения ротора генератора в электрический ток.

Электрогенератор состоит из статора, в электрических обмотках которого генерируется ток, и ротора, представляющего собой вращающийся электромагнит, питание которого осуществляется от возбuditеля; конденсатор служит для конденсации пара, поступающего из турбины, и создания глубокого разрежения. Это позволяет очень существенно сократить затрату энергии на последующее сжатие образовавшейся воды и одновременно увеличить работоспособность пара, т.е. получить большую мощность от пара, выработанного котлом; питательный насос для подачи питательной воды в котел и создания высокого давления перед турбиной.

Термины и терминосочетания

энергетический котел	турбоагрегат,
топка	возбuditель
лучистая энергия	ротор
питательная вода	статор
паровая турбина	электрическая обмотка

электрогенератор	питательный насос
пар	

Упражнение 1. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста, определите их значение по терминологическому словарю. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

2. Найдите и выпишите слова, которые, по вашему мнению, являются ключевыми для понимания и усвоения текста. Напишите конспект текста. Перескажите.

3. Выпишите из текста наименования оборудования. Подготовьте доклад об устройстве одного оборудования.

Упражнение 2. Сравните и объясните значения глаголов, употребляющихся в словосочетаниях.

Идет процесс горения – идет дождь – ему не идет шляпа - идет на переработку; преобразовать потенциальную энергию в кинетическую – преобразовать мир; энергия топлива превратилась в тепловую энергию – лебедь превратилась в девушку – превратился в слух; вода протекает по трубной системе – протекает постоянный ток – переговоры протекают нормально – протекает крыша.

Упражнение 3. Сгруппируйте словосочетания по способам связи. Составьте с ними предложения и определите, в роли каких членов предложения выступают компоненты словосочетаний.

Затрата энергии, питательная вода, сжатие воды, состоящий из электрогенератора, питательный насос, вращение ротора, температура пара, очень низкое давление.

Упражнение 4. Переведите на казахский язык существительные. Составьте с ними словосочетания на русском языке. Выделите существительные, образованные от глаголов.

Элемент, воздух, горение, температура, процесс, система, источник, давление, атмосфера, пар, питание, сжатие.

Упражнение 5. Составьте диалог – расспрос по теме текста.

Из истории слова.

Термин «турбина» происходит от французского слова «turbine», которое возникло из латинского слова «turbo» - то есть вихрь, вращение со скоростью.

Текст №3.

ТЭС – это огромное промышленное предприятие по производству электроэнергии. Основным «сырьем» для работы ТЭС является органическое топливо, содержащее запас химической энергии, измеряемый теплотой сгорания $Q_{\text{сг}}$.

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 С топлива превращается в оксиды CO_2 и CO , водород H_2 – в пары воды H_2O , сера S – в оксиды SO_2 и SO_3 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 до температуры 130 – 160 °С 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 %.

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 (напомним, что атмосферное давление находится на уровне 100 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.).

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 % тепла, поступающего на ТЭС с топливом. Кроме того, в результате происходит тепловое загрязнение окружающей среды.

Часть тепловой энергии топлива потребляется внутри ТЭС либо в виде тепла (например, на разогрев мазута, поступающего на ТЭС в густом виде в железнодорожных цистернах), либо в виде электроэнергии (например, на привод электродвигателей насосов различного назначения). Эту часть потерь называют собственными нуждами.

Термины и терминосочетания

зона горения	нагнетатель
дымовые газы	дымовая труба
пруд-охладитель	воздушные башенные охладители
конденсация	тепловое загрязнение
собственные нужды	

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Какое топливо используют тепловые электрические станции? Как происходит процесс сгорания топлива? Где происходит передача тепла и как покидают ТЭС дымовые газы? Как образуется пар? Расскажите о превращении потенциальной энергии пара в механическую работу. Как устроена паровая турбина? Какой вид «сырья» для работы ТЭС является третьим? Из-за чего возникает основная потеря тепла на ТЭС? Что называют собственными нуждами?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Озаглавьте текст. К какому типу текста относится данный текст.
2. Выделите в каждом абзаце текста предложения, содержащие основную информацию. Обратите внимание на средства выражения логических связей между отдельными смысловыми частями текста.
3. Составьте назывной план. По плану перескажите текст.
4. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста, определите их значение по терминологическому словарю. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

5. Выпишите наименования химических элементов, дайте их казахские соответствия.

Упражнение 3. Продолжите ряды слов, сочетающихся с данными существительными. Выберите по одному словосочетанию из каждого ряда и составьте сложноподчиненные предложения.

Топливо: твердое, природное

Топливо: потребляется, передается

Турбина: паровая, гидравлическая

Энергия: тепловая, химическая

Энергия: воды, ветра

Давление: низкое, умеренное

Упражнение 4. Определите способы подчинительной связи в данных словосочетаниях. Составьте предложения с тремя словосочетаниями со способом управления.

Органическое топливо, запас энергии, подается окислитель, содержащий кислород, теплота сгорания, зона горения, тепловая энергия, источник электроэнергии, расширение пара, механическая работа, паровая турбина, низкое давление, искусственные источники, энергия топлива, потеря тепла.

Упражнение 5. Переведите на русский язык следующие предложения. При переводе обратите внимание на синтаксические трансформации.

1. ЖЭО-да жылуландыру мақсатында шығырда ішінара пайдаланылған бу қолданылады. 2. Тұтынушының жылулық жүктемесі шығырдың аралық сатыларынан алынатын бұмен қамтамасыз етіледі. 3. ЖЭО-ң жылулық сұлбалары орнатылған жылуландыру шығырларына байланысты әртүрлі болады.

Упражнение 6. Напишите эссе на тему «Перспективы развития возобновляемых источников энергии в Казахстане»

Из истории слова.

Газ. Заимствовано в конце XVIII в. из французского языка, где *gaz* – неологизм голландского химика Гельмонта на базе греч. *chaos* «хаос, первичное бесформенное состояние мира».

3 Устройство современных паровых котлов, паровых турбин.

Текст №1.

Котельная установка (далее КУ) - это комплекс устройств, предназначенных для получения пара или горячей воды.

Паровой котел - это техническое сооружение, в котором для получения пара требуемых параметров, используют теплоту выделяющегося при сгорании органического топлива. Паровой котел представляет собой систему теплообменников для производства пара из непрерывно поступающей в него воды путем использования тепла, выделяющегося при сжигании топлива, которое подается в топку вместе с необходимым для горения воздухом.

Существуют три типа паровых котлов, которые отличаются видом топлива, на котором они работают. Первый тип – это котлы, работающие на жидком топливе, таком как мазут или дизельное топливо. За ними идут котлы, потребляющие при своей работе газ. Ну а последний тип котлов – это электрические котлы.

Основными элементами парового котла являются теплообменные поверхности нагрева, предназначенные для передачи теплоты от образующихся при сжигании топлива газообразных продуктов сгорания (теплоносителя) к воде, пароводяной смеси, пару или воздуху, называемым рабочим теплом.

По уровню давления перегретого пара различают котлы с низким (менее 4 МПа), средним (от 4 до 11 МПа), высоким (от 11 до 18 МПа) и сверхкритическим давлением (более 25 МПа).

По уровню давления в газовом тракте различают котлы с естественной, уравновешенной тягой и под наддувом.

По виду пароводяного тракта различают котлы: с естественной циркуляцией, с принудительной циркуляцией и прямоточным движением.

Термины и терминосочетания

котельная установка	теплообменник
паровой котел	пароводяная смесь
газообразные продукты сгорания	рабочее тепло
наддув	естественная циркуляция
прямоточное движение	принудительная циркуляция

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Что такое котельная установка? Что представляет собой паровой котел? Назовите основные элементы парового котла. Перечислите типы паровых котлов. Какие котлы различают по уровню давления перегретого пара, по уровню давления в газовом тракте, по виду пароводяного тракта?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста. При помощи русско-казахского словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

2. Выпишите из текста сложные слова и аббревиатуры. Укажите, от каких слов они образованы

3. Выпишите предложения с однородными членами, подчеркните их.

4. Найдите в тексте отглагольные существительные. Определите, от каких глаголов они образованы. Переведите на казахский язык.

5. Найдите в тексте сложные предложения, выделите грамматические основы.

Упражнение 3. Составьте с данными глаголами словосочетания.

Использовать, выделять, передать, представлять, организовать, преобразовывать, различать.

Упражнение 4. Переведите на русский язык предложения. Какой вид перевода вы используете?

1. Ошақтағы жылубөлінуінің өтпелі кезеңдегі энергетикалық тепе-теңдігінің бұзылуы қазанның барлық бетінің жылуқабылдауын өзгертеді. 2. Қазандық қондырғыларды басқару жекеше, топтық және орталықтандырылған түрде қолданылады. 3. Қазан жұмысының әртүрлі жүктемесіндегі тұрақты тәртібі бірдей емес. 4. Қазандардың бекітілген өндірулігін пайдалану жүктеме сызбағынан, қосалқы өндірулігімен, жабдықтың бекітілген сенімділігімен және т.б. анықталады.

Упражнение 5. Подготовьте презентацию на тему «Типы паровых котлов».

Текст №2.

Паровые котлы с естественной циркуляцией

Отличительной конструктивной особенностью котла с естественной циркуляцией является наличие барабана, выполняющего роль сепаратора пара из потока пароводяной смеси. Барабан котла вместе с системой необогреваемых опускных труб, и подъемных (экранных) труб образует замкнутый циркуляционный контур, в котором при горении топлива в топке организуется движение воды и пароводяной смеси.

Движение рабочей среды происходит за счет возникновения естественного напора, определяемого разностью гидростатических давлений массы воды и

пароводяной смеси в опускных и подъемных трубах и называемого движущим напором естественной циркуляции.

В парообразующих трубах можно организовать принудительное движение рабочей среды за счет специального насоса, установленного на опускных трубах - циркуляционный насос. Движущий напор циркуляции в этом случае в несколько раз превышает напор естественной циркуляции. Это позволяет увеличить скорость движения и располагать парообразующие трубы в топке любым образом (наклонно, горизонтально), исходя из размещения котла в ограниченных по высоте помещениях, и более удобно его конструировать.

Прямоточный котел характеризуется последовательным включением и однократным прохождением рабочей средой всех поверхностей нагрева. Вода, поступающая в экономайзер, проходит прямотоком одним ходом все поверхности, включая топочные экраны, полностью испаряется, и затем перегретый пар, по паропроводу направляется к турбине. В такой конструкции котла в общем случае отсутствует четкое разделение экономайзерной, парообразующей и перегревательной поверхностей. Поэтому при переменных режимах работы изменяется положение границ между поверхностями нагрева, что влияет на выходные параметры пара и, прежде всего на его температуру.

Поддержание параметров пара обеспечивается постоянным соотношением между расходом топлива и расходом воды. В связи с этим прямоточный котел требует применения более совершенной быстродействующей системы автоматического регулирования расходов топлива и воды.

Термины и терминосочетания

барабан	опускные трубы
сепаратор пара	подъемные (экранные) трубы
циркуляционный контур	циркуляционный насос
прямоточный котел	экономайзер
топочный экран	

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Что является отличительной конструктивной особенностью котла с естественной циркуляцией? За счет чего происходит движение рабочей среды? Как можно организовать принудительное движение рабочей среды? Расскажите о принципе работы прямоточного котла.

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста, определите их значение по терминологическому словарю. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

2. Выделите в каждом абзаце текста предложения, содержащие основную информацию.

3. Найдите в тексте информацию, соответствующую каждому структурно-смысловому компоненту текста: а) сущность объекта представления; б) признаки, характеристики объекта; в) применение объекта представления.

4. Выпишите из текста предложения с причастными оборотами. Замените причастные обороты придаточными предложениями.

5. Определите, как этот текст связан с предыдущим текстом.

6. Составьте и напишите аннотацию текста.

Упражнение 3. Преобразуйте конструкции со словом который в причастные обороты. Запишите полученный вариант текста.

Вода, которая предварительно обрабатывается в водоподготовительной установке. Теплота, которая выделяется при сжигании топлива. Мельница, которая состоит из стального корпуса. Промышленные турбины, которые служат для производства тепловой и электрической энергии. Топливо, которое потребляется внутри ТЭС.

Упражнение 4. Прочитайте. Перепишите в тетрадь.

При работе со словарем следует помнить:

- в начале каждого словаря есть указания о расположении материала, об условиях обозначения;

- все части речи даны в словаре в исходной форме. Термины и понятия, состоящие из определяемых слов и определений, объединены в гнезда и расположены в алфавитном порядке, их следует искать по определённым словам;

- многим словам свойственно не одно, а несколько значений. Для правильного перевода очень важно выбрать именно то значение, которое соответствует содержанию данной фразы;

- отыскав в словаре нужное слово, просмотрите все относящиеся к нему гнезда, и только после этого выберите нужное для переводимого текста значение;

- процесс перевода не должен сводиться к механическому выписыванию значений слов по словарю, когда создается некая цепочка слов, из которой по смыслу придумывается произвольное предложение;

- начиная перевод, прочтите все предложение или абзац и по знакомым словам постарайтесь понять общий смысл фразы. Затем определите, с каким типом предложения вы имеете дело: простым, сложносочиненным или сложноподчиненным. Выделите в нем сказуемое и подлежащее. Установите, какие синтаксические конструкции содержатся в предложении, как они переводятся. И лишь после этого обращайтесь к

помощи словаря;

- в процессе перевода лексические и грамматические явления должны восприниматься в неразрывном единстве.

Упражнение 5. Переведите на казахский язык словосочетания.

Поверхность нагрева, парообразующие трубы, движущий напор, автоматическое регулирование, последовательное включение, увеличить скорость движения, барабан котла.

Упражнение 6. Используя материалы учебной литературы, интернета, подготовьтесь к круглому столу на тему «Преимущества и недостатки прямоточных паровых котлов».

Из истории слова.

Котёл. Общеславянское слово, заимствованное из германских языков, которые в свою очередь заимствовали из латыни, где *catinus* переводится как «чашка».

Текст № 3.

По назначению различают турбины энергетические, промышленные и вспомогательные.

Энергетические турбины служат для привода электрического генератора, включенного в энергосистему, и отпуска тепла крупным потребителям, например жилым районам, городам и т.д. Их устанавливают на крупных ГРЭС, АЭС и ТЭЦ. Энергетические турбины характеризуются, прежде всего, большой мощностью, а их режим работы – постоянной частотой вращения, определяемой постоянством частоты сети.

Промышленные турбины также служат для производства тепловой и электрической энергии, однако их главной целью является обслуживание промышленного предприятия, например, металлургического, текстильного, химического, сахароваренного и др. Часто генераторы таких турбин работают на маломощную индивидуальную электрическую сеть, а иногда используются для привода агрегатов с переменной частотой вращения, например воздуходувок доменных печей. Мощность промышленных турбин существенно меньше, чем энергетических.

Вспомогательные турбины используются для обеспечения технологического процесса производства электроэнергии – обычно для привода питательных насосов и воздуходувок котлов.

По виду энергии, получаемой от паровой турбины, их делят на конденсационные и теплофикационные.

В конденсационных турбинах пар из последней ступени отводится в конденсатор, они не имеют регулируемых отборов пара, хотя, как правило, имеют много нерегулируемых отборов пара для регенеративного подогрева питательной воды, а иногда и для внешних тепловых потребителей. Главное назначение конденсационных турбин – обеспечивать производство электроэнергии, поэтому они являются основными агрегатами мощных ТЭС и АЭС. Мощность самых крупных конденсационных турбоагрегатов достигает 1000 – 1500 МВт.

Теплофикационные турбины имеют один или несколько регулируемых отборов пара, в которых поддерживается заданное давление. Они предназначены для выработки тепловой и электрической энергии, и мощность самой крупной из них составляет 250 МВт. Теплофикационная турбина может выполняться с конденсацией пара и без нее.

Термины и терминосочетания

энергетические турбины	конденсационные турбины
промышленные турбины	теплофикационные турбины
вспомогательные турбины	нерегулируемый отбор пара

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Назовите виды турбин по назначению. Для каких целей используются энергетические турбины? Чем характеризуются энергетические турбины? Какова главная цель промышленных турбин? Какова функция вспомогательных турбин? Для чего предназначены конденсационные и теплофикационные турбины?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

2. В каких предложениях текста имеется информация о функции предмета? Выпишите их.

3. Разделите текст на смысловые части. Озаглавьте их в виде назывных предложений. Устно сформулируйте основную мысль текста.

4. Из каждого абзаца выпишите ключевые слова и словосочетания, переведите их на казахский язык.

5. Выпишите из текста предложение с вводным словом, сделайте синтаксический разбор предложения.

Упражнение 3. Определите, к какому существительному относится союзное слово который. Вставьте окончания, объясните свой выбор.

1. При сжигании топлива образуются продукты сгорания – теплоноситель, котор... в поверхностях нагрева отдает теплоту воде и пару, называемый рабочим телом. 2. Для размола сильновлажных и мягких бурых углей применяется мельница - вентилятор, котор... имеет на одной оси размольную часть, подобную молотковой мельнице. 3. Твердый остаток, котор... получается после нагревания топлива (без доступа окислителя) и выхода летучих веществ называется коксом. 4. При сжигании твердого топлива образуется шлак, котор... выводится из топки. 5. С достаточно высокими средними тепловыми напряжениями работают полурадиационные поверхности, котор... обычно располагают в средней зоне перегрева пара.

Упражнение 4. Обратите внимание на значение и употребление глагола дать с приставками. Какими близкими по значению словами или словосочетаниями вы бы его заменили?

Воздух подается в топку; энергия передается валу турбины; передаваться излучением; кислород подается вместе с воздухом; теплоноситель отдает теплоту воде и пару; выдавать пар требуемых параметров; подается в паровой котел.

Упражнение 5. Переведите на русский язык глаголы. Составьте словосочетания на казахском языке.

Өндіру, беру, тарату, түрлендіру, қарастыру, пайдалану, бөлу, сипаттау, қолдану, басқару.

Упражнение 6. Подберите как можно больше прилагательных и глаголов к данным существительным. Заполните таблицу.

прилагательное	существительное	глагол
	турбина	
	генератор	
	мощность	
	сеть	
	пар	
	агрегат	

Текст №4.

К турбине предъявляется ряд требований, которые можно охватить одним термином – надежность. Надежность технического объекта – это его свойство выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях функционирования. Применительно к паровой турбине надежность – это бесперебойная *выработка мощности* при предусмотренных затратах топлива и

установленной системе эксплуатации, технического обслуживания и ремонтов, а также *недопущения* ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

Надежность – это комплексное свойство, характеризующееся такими под свойствами, как *безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, управляемость, живучесть, безопасность.*

Безотказность – это свойство турбины непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторой наработки.

Полный установленный срок службы турбины ТЭС должен быть не менее 40 лет, а турбин АЭС – не менее 30 лет.

Для турбин ТЭС, а точнее для их деталей, работающих при температуре выше 450 °С, кроме такого показателя долговечности, как срок службы, вводится другой показатель – ресурс – суммарная наработка турбины от начала эксплуатации до достижения предельного состояния. Расчетный (назначенный) ресурс – это наработка турбины, которая гарантируется заводом-изготовителем; при ее достижении должен быть рассмотрен вопрос о ее дальнейшей эксплуатации.

Важнейшим требованием к турбине является высокая *экономичность* турбины оценивается по КПД ее цилиндров.

Коэффициент полезного действия цилиндра характеризуется той долей работоспособности пара, которую удалось преобразовать в механическую энергию.

Термины и терминосочетания

надежность технического объекта	техническое обслуживание
коэффициент полезного действия (КПД)	установленный срок службы турбины
расчетный ресурс	система эксплуатации

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Что такое надежность технического объекта? Как вы понимаете надежность применительно к паровой турбине? Перечислите требования, предъявляемые к турбине.

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

2. Выпишите из текста определения понятий, используя модель *что это что.*

3. Выпишите из текста выделенные существительные. Определите, от каких частей речи они образованы, выделите суффиксы. Переведите на казахский язык.

4. Выпишите из текста сложные слова, выделите корни.

Упражнение 3. Переведите на казахский язык следующие глаголы. Составьте с ними словосочетания на русском языке.

Потреблять, изменить, потерять, уменьшить, увеличить, превышать, определить, становиться.

Упражнение 4. Напишите реферат на одну из предложенных тем:

- 1) Устройство паровой турбины.
- 2) Устройство паровых котлов.
- 3) Основные технические требования к паровым котлам.

Из истории слова.

Техника. Заимств. в XIX в. из нем. яз., где Technik <лат. technica, усвоенного из греч. яз., в котором technikē –суф. производное от technē «искусство».

4 Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций

Текст №1.

Газотурбинная установка (ГТУ)- это агрегат, состоящий из газотурбинного двигателя, редуктора, генератора и вспомогательных систем. Поток газа, образованный в результате сгорания топлива, воздействуя на лопатки турбины, создает крутящий момент и вращает ротор, который в свою очередь соединен с генератором. Генератор вырабатывает электроэнергию.

В основу устройства газотурбинного агрегата положен принцип модульности: ГТУ состоят из отдельных блоков, включая блок автоматики. Модульная конструкция позволяет в кратчайшие сроки производить сервисное обслуживание и ремонт, наращивать мощность, а также экономить средства за счет того, что все работы могут производиться быстро на месте эксплуатации.

В энергетике газотурбинные установки (ГТУ) работают в основном в то время, когда резко увеличивается потребление электроэнергии, т. е. во время пиков нагрузки. Хотя КПД ГТУ ниже КПД паротурбинных установок (при мощности 20-100 МВт КПД ГТУ достигает 20-30%), использование их в пиковом режиме оказывается выгодным, так как пуск занимает гораздо меньше времени.

В некоторых пиковых ГТУ в качестве источников газа для турбины, вращающей электрический генератор, применяют авиационные

турбореактивные двигатели, отслужившие свой срок в авиации. Значительной экономии следует ожидать от парогазовых установок (ПГУ), в которых совместно работают паротурбинные и газотурбинные установки. Они позволяют на несколько процентов сократить расход топлива по сравнению с лучшими паротурбинными установками.

Наряду с паротурбинными установками и двигателями внутреннего сгорания ГТУ применяют в качестве основных двигателей на передвижных электростанциях.

Газотурбинные установки находят широкое применение на железнодорожном, морском, речном и автомобильном транспорте. Так, на быстроходных судах, на подводных крыльях и воздушной подушке ГТУ являются двигателями. На большегрузных автомобилях они могут использоваться в качестве, как основного, так и вспомогательного двигателя, предназначенного для подачи воздуха в основной двигатель внутреннего сгорания и работающего на его выхлопных газах.

Кроме того, ГТУ служат приводом нагнетателей природного газа на магистральных газопроводах, резервных электрогенераторов пожарных насосов.

Газотурбинные установки обычно надежны и просты в эксплуатации при условии строгого соблюдения установленных правил и режимов работы, отступление от которых может вызвать разрушение турбин, поломку компрессоров, взрывы в камерах сгорания и др.

Термины и терминосочетания

газотурбинная установка (ГТУ)	редуктор
парогазовая установка (ПГУ)	лопатка турбины
газотурбинный двигатель	модуль

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Что такое газотурбинная установка? Из каких частей состоит газотурбинная установка? В какое время работают ГТУ в энергетике? Где находят свое применение ГТУ? Чем отличается ГТУ от парогазовых установок? Где применяют ПГУ в качестве основных двигателей?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

2. Определите вид связи между предложениями в данном тексте. Выпишите ключевые слова из текста.

3. Выпишите из текста сложные слова. Определите, от каких слов они образованы, выделите корни. Переведите на казахский язык.

4. Найдите в тексте непонятные для вас слова и выпишите из толкового словаря их контекстные значения.

5. Найдите в тексте предложения с причастными и деепричастными оборотами. Произведите замену причастных и деепричастных оборотов придаточными предложениями.

6. Напишите аннотацию текста.

Упражнение 3. Из двух простых предложений составьте сложносочиненные или сложноподчиненные предложения. Выделите в них грамматические основы и определите значения союзов. Значение незнакомых слов найдите в толковом словаре.

1. Газ расширяется в турбине. Внутренняя энергия газа преобразуется в механическую работу. 2. Газовая турбина может работать только при наличии сжатого воздуха. Сжатый воздух получают только от компрессора. 3. Парогазовая смесь может образовываться путем впрыска воды в газовый тракт. Вода перед впрыском нагревается в водяном экономайзере. 4. В обмотке статора возникает электрический ток. Этот ток через трансформатор поступает в электрическую сеть и направляется к потребителям. 5. Воздушные системы охлаждения выполняются только косвенными. В настоящее время они используются в генераторах относительно небольшой мощности (до 12 МВт). 6. Горячий газ при повышенном давлении поступает в сопла турбины. Здесь происходит его расширение и соответствующее увеличение скорости.

Упражнение 4. Составьте словосочетания со следующими словами: двигатель, эксплуатация, газ, привод, редуктор, система, воздействовать, наращивать, установка, блок, лопатка.

Упражнение 5. Прочитайте. Перепишите в тетрадь.

Перевод технической литературы – здесь на первый план выдвигается понимание предмета переводимого текста. Вместе с тем большое значение имеет и знание соответствующей терминологии, принятой в данной области техники. Особенно рекомендуется использовать стандартную терминологию – там, где она принята. Прежде чем приступить к делу, необходимо тщательно ознакомиться с основными моментами, важными для понимания материалов по данной специальности. Что касается требований к самому переводу, то следует сказать, что он должен отличаться помимо точности передачи мысли и использования принятой терминологии еще и отсутствием длиннот, лаконичностью. Описание машины, оборудования, инструментов или производственных процессов должно в переводе носить наглядный характер.

Упражнение 6. Прочитайте текст. Найдите однородные члены предложения. Спишите, расставляя знаки препинания.

Газотурбинные энергоустановки применяются в качестве постоянных резервных или аварийных источников тепло- и электроснабжения в городах а также отдаленных труднодоступных районах. Основные потребители продуктов работы ГТУ следующие нефтедобывающая промышленность газодобывающая промышленность металлургическая промышленность лесная и деревообрабатывающая промышленность сельское хозяйство водоочистные сооружения утилизация отходов.

Текст №2

Преимущества газотурбинных электростанций

1. Минимальный ущерб для окружающей среды: низкий расход масла, возможность работы на отходах производства; выбросы вредных веществ: в пределах 25 ppm.
2. Низкий уровень шума и вибраций. Этот показатель не превышает 80-85 дБа.
3. Компактные размеры и небольшой вес дают возможность разместить газотурбинную установку на небольшой площади, что позволяет существенно сэкономить средства. Возможны варианты крышного размещения газотурбинных установок небольшой мощности.
4. Возможность работы на различных видах газа позволяет использовать газотурбинный агрегат в любом производстве на самом экономически выгодном виде топлива.
5. Эксплуатация газотурбинных электростанций, как в автономном режиме, так и параллельно с сетью.
6. Возможность работы газотурбинной электростанции в течение длительного времени при очень низких нагрузках, в том числе в режиме холостого хода.
7. Максимально допустимая перегрузка: 150% номинального тока в течение 1 минуты, 110% номинального тока в течение 2 часов.
8. Способность системы генератора и возбuditеля выдерживать не менее 300% номинального непрерывного тока генератора в течение 10 секунд в случае трехфазного симметричного короткого замыкания на клеммах генератора, тем самым, обеспечивая достаточное время для срабатывания селективных выключателей.

Термины и терминосочетания

холостой ход	номинальный ток
клемма	трехфазное короткое замыкание

Упражнение 1. Выполните задания к тексту.

1. Составьте конспект. Выпишите сокращенные слова, расшифруйте их. Перескажите текст.

2. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

Упражнение 2. Выделенные слова замените антонимами.

1. Газотурбинные электростанции наносят *минимальный* ущерб для окружающей среды. 2. *Низкий* уровень шума и вибраций. 3. Газотурбинные установки имеют *компактные* размеры и *небольшой* вес. 4. Газотурбинный агрегат можно использовать на самом экономически *выгодном* виде топлива. 5. Газотурбинная электростанция работает в течение *длительного* времени при очень *низких* нагрузках.

Упражнение 3. В данных словах выделите корень и подберите однокоренные слова.

Возможность, расход, выброс, установка, мощность, выгодный, эксплуатация, нагрузка, способность, короткий, замыкание, показатель, ущерб, система.

Упражнение 4. От данных прилагательных образуйте существительные.

Селективный, надежный, непрерывный, компактный, способный, особенный, слабый, современный.

Упражнение 5. Переведите на русский язык следующие предложения. При переводе обратите внимание на синтаксические трансформации.

1. Бу турбиналар негізінде жылу электр стансаларында қолданады, бірақ қазіргі кезде бу турбиналармен қатар газ әлде сұйық отын жанғанда пайда болатын газ пайдаланатын газ турбиналары кеңірек қолданылып келеді. 2. Электр стансаларында турбинаға электр тоғының генераторы жалғасады. 3. Турбиналар білігінің айналу жылдамдығы минутына 3000 айналымға жетеді, бұл жылдамдық, электр тоғы генераторларын қозғалтуға өте қолайлы болады. 4. Электр энергия пайдаланатын тұтынушының қуатына байланысты, турбина қуаты реттеледі. 5. Турбина қуатын айналым жылдамдылық реттегіш арқылы реттейді. 6. Егер жұмыс дене газ болса, оның көрсеткіштері күй теңдеуімен байланысты болады.

Текст №3.

Парогазовая установка (ПГУ): принцип работы

Парогазовые установки (установки комбинированного типа) значительно превосходят все другие по величине КПД благодаря тому, что в них тепловая энергия при преобразовании в электрическую проходит два цикла: сжигание газа и использование пара при охлаждении отработавших в первом контуре продуктов.

Парогазовые установки позволяют достичь электрического КПД более 50%. Для сравнения, у работающих отдельно паросиловых установок КПД обычно находится в пределах 33-45%, для газотурбинных установок – в диапазоне 28-42%. Кроме этого, они соответствуют экологическим требованиям благодаря значительно более низкому уровню выбросов в атмосферу.

Парогазовые установки потребляют существенно меньше воды на единицу вырабатываемой электроэнергии по сравнению с паросиловыми установками. Это сокращает стоимость производства: система водного охлаждения более компактна, объем используемой воды меньше.

Парогазовая установка состоит из двух отдельных установок: паросиловой и газотурбинной. В газотурбинной установке турбину вращают газообразные продукты сгорания топлива. Топливом может служить как природный газ, так и продукты нефтяной промышленности (мазут, солярка). На одном валу с турбиной находится первый генератор, который за счет вращения ротора вырабатывает электрический ток.

Проходя через газовую турбину, продукты сгорания отдают ей лишь часть своей энергии и на выходе из газотурбины все ещё имеют высокую температуру. С выхода из газотурбины продукты сгорания попадают в паросиловую установку, в котел-утилизатор, где нагревают воду и образующийся водяной пар. Температура продуктов сгорания достаточна для того, чтобы довести пар до состояния, необходимого для использования в паровой турбине (температура дымовых газов около 500 градусов по Цельсию позволяет получать перегретый при давлении около 100 атмосфер). Паровая турбина приводит в действие второй электрогенератор.

Термины и терминосочетания

паросиловая установка	мазут
система водного охлаждения	солярка
вал	котел-утилизатор
водяной пар	продукты сгорания

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Определите тип текста. Сформулируйте основную тему в виде заголовка, а подтемы в виде плана. Перескажите текст по плану.
2. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, данные после текста. При помощи русско-казахского терминологического словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.
3. Найдите предложения в тексте, которые содержат следующую информацию: а) характерный признак объекта; б) обобщенная оценка объекта; в) принцип работы объекта; г) сравнительная характеристика объекта.
4. Перестройте выделенное предложение, заменив придаточные причины придаточными следствия.

Упражнение 3. Сравните и объясните значения существительных, употребляющихся в словосочетаниях.

Продукты сгорания топлива, газообразные продукты, продукты питания, продукт труда; парогазовая установка, установка кондиционеров, установка на победу; довести пар до предельного состояния, рабочее состояние, обморочное состояние, сколотить состояние.

Упражнение 4. Переведите на русский язык следующие предложения.

1. Бу турбиналы қондырғылар Ренкин циклы арқылы жұмыс атқарады. 2. Бу турбиналы қондырғылардың пайдалы жұмыс атқаруына әсер ететін бу қысымы мен температурасы. 3. Жылулық қозғалтқыштарының бірнеше түрлері бар: бу машинасы, іштен жану қозғалтқыштар, қалақты қозғалтқыштар – бу және газ турбиналары, реактивтік қозғалтқыш. 4. Егер будың қысымы мен температурасын жоғарлатса, Ренкин циклының пайдалы әсер коэффициенті де өседі.

5 Низкотемпературные и термовлажностные установки

Текст №1.

Холодильные установки

Широкое применение в промышленности находят трансформаторы тепла, которые предназначены для переноса тепла от тел с более низкой температурой (теплоотдатчики) к телам с более высокой температурой (теплоприемник). Для осуществления этих процессов согласно II закону термодинамики необходимо затратить механическую, электрическую или химически связанную энергию.

В цикле *паровой компрессионной холодильной машины* происходит непрерывное фазовое превращение рабочего тела (кипение, а затем конденсация). Основными элементами оборудования паровой холодильной

машины является компрессор, конденсатор, детандер (расширитель) и испаритель. Цикл машины происходит в области влажного пара.

Холодильный агент кипит в испарителе. При этом от охлаждаемого тела отводится теплота. Влажный пар из испарителя засасывается компрессором и сжимается адиабатически с повышением температуры. Компрессор нагнетает сжатый пар в конденсатор, где пар конденсируется при постоянных давлении и температуре, отдавая охлаждающей воде теплоту.

Жидкий хладагент поступает в детандер и расширяется адиабатно, производя полезную работу за счет внутренней энергии. Далее хладагент поступает в испаритель, и рабочий цикл повторяется снова.

Особенность *пароэжекторной холодильной машины* состоит в том, что для её работы используется кинетическая энергия струи рабочего пара. В этих машинах в качестве хладагента обычно применяют воду. Пароэжекторные холодильные машины обычно используются в установках кондиционирования воздуха.

В абсорбционных холодильных машинах используют бинарную смесь, компоненты которой имеют резко различные температуры кипения при одинаковом давлении. Хладагент должен иметь низкую температуру кипения, абсорбент (поглотитель) – более высокую.

В холодильной технике обычно используют водоаммиачные и бромистолитиевые растворы.

Водоаммиачная абсорбционная машина работает на растворе, в котором аммиак является хладагентом, а вода – абсорбентом. Пары аммиака, образующиеся в испарителе, засасываются в абсорбер, где поглощаются слабым водоаммиачным раствором. Теплота, выделяющаяся при поглощении паров аммиака, отводится охлаждающей водой. Процесс абсорбции происходит при постоянном давлении, несколько меньшем давлении в испарителе.

Полученный в абсорбере крепкий раствор насосом перекачивается в генератор (кипятильник). При этом насосом затрачивается работа l . В генераторе водоаммиачный раствор выпаривается при давлении, несколько большем, чем давление в конденсаторе p . Теплота Q , затраченная на получение водоаммиачного пара, подводится от внешнего источника (пар, горячая вода, газы, электричество). Водоаммиачный пар с большой концентрацией аммиака поступает в конденсатор и в нем конденсируется, отдавая теплоту охлаждающей воде. Из конденсатора жидкий аммиак через регулирующий вентиль (дроссель) направляется в испаритель, где кипит, производя охлаждающий эффект Q .

После генератора водоаммиачный раствор слабой концентрации (обедненный за счет испарения аммиака) дресселируется в регулирующем вентиле и при пониженном давлении возвращается в абсорбер для поглощения паров аммиака из испарителя.

Бромистолитиевые абсорбционные машины в качестве хладагента используют воду, а абсорбентом в них является водный раствор бромида лития. Рабочие процессы в бромистолитиевых машинах протекают также, как и в водоаммиачных. Насыщенный водой раствор бромида лития подается насосом из абсорбера в генератор, где за счет подведенной внешней теплоты пара, горячей воды, газа происходит выпаривание раствора.

Образующийся чистый водяной пар, не требующий ректификации, поступает в поверхностный конденсатор и там конденсируется охлаждающей водой. Конденсат через гидрозатвор перетекает в испаритель. Сюда же поступает теплая вода от потребителя холода. Происходит частичное испарение воды, вследствие чего основная масса её охлаждается обычно до температуры 3...5°C. Охлажденная вода из испарителей насосом подается к потребителю холода, а образующийся пар поступает в абсорбер и поглощается раствором бромистого лития. Процесс абсорбции водяного пара происходит экзотермически, т.е. сопровождается выделением теплоты, которая отводится охлаждающей водой. Насыщенный водой (слабый) раствор бромистого лития подается насосом по двум направлениям. Меньшая часть его направляется через теплообменник в генератор для выпаривания; другая часть смешивается с крепким раствором, идущим из генератора. Полученная смесь поступает в абсорбер через разбрызгивающие устройства.

Аппараты бромистолитиевой машины работают под вакуумом. Попадающий в установку воздух отводится из абсорбера и конденсатора вакуум-насосом.

Термины и терминосочетания

теплоотдатчик	адиабатное сжатие
теплоприемник	абсорбция
компрессор	испарение
бинарная смесь	абсорбент
холодильная машина	детандер
хладагент	испаритель
кинетическая энергия	дресселирование
выпаривание	давление
бромистолитиевые машины	гидрозатвор
аммиак	экзотермический

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Назовите виды холодильных установок, применяющихся в теплоэнергетике. Что такое водоаммиачная абсорбционная машина? В чем состоит особенность парозжекторной холодильной машины?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Приведите примеры применения пароэжекторных холодильных машин. Опишите принцип работы паровой компрессионной холодильной машины.
2. Объясните лексические значения терминов и терминосочетаний, приведенных в таблице. Какие из них относятся к общенаучным, а какие к узкоспециальным?
3. Составьте 5 предложений с любыми из перечисленных в таблице терминов.
4. Составьте простой план текста.

Упражнение 3. Вставьте пропущенные буквы.

Трансф..рматор, ни...кая температура, теплопр..ёмник, м..ханическая эн..ргия, компре...ия, к..нденсация, об..рудование, м..ханический, фазовое пр..вращение, проце.., т..рмодинамика, ра..ширитель, и..паритель, жи..кий хладагент, охл..ждаемое тело, п..ровая х..лодильная машина, ад..аб..тическое сжатие, т..мпература, к..нд..ционер, б..нарная смесь, п..глотитель, водоа..иачная абсорбционная машина, г..н..ратор, гидр..затвор, в..паривание ра..твора.

Упражнение 4. Назовите слово, прочитав его лексическое значение. Запишите слово и его значение в тетрадь.

1. Перегонка смеси с полной конденсацией полученных паров. Может производиться в установках непрерывного и периодического действия.
2. Устройство, служащее для изменения потенциала тепла. В этом устройстве происходит изменение, преобразование одного количества тепла данного потенциала в другое количество тепла иного потенциала.
3. Устройство промышленного применения для сжатия и подачи воздуха и других газов под давлением.
4. Пространство, свободное от вещества, безвоздушное пространство.

Из истории слова.

Слово «криогенный» произошло от греческих слов *kryos* – «холод, мороз, лед» и *genos* – «рождение». Термин возник во второй половине XX века. К криогенным температурам относят температуру ниже -153°C . Криогенными элементами называют устройства, приборы, действие которых основано на использовании явления сверхпроводимости, возникающего при сверхнизких температурах.

Текст № 2.

Дистилляционные установки

Ректификация и дистилляция представляют собой термический процесс разделения жидких смесей на составные части.

Дистилляцией называют перегонку смесей с полной конденсацией полученных паров. Дистилляция может производиться в установках непрерывного периодического действия.

Бинарная взаимно растворимая смесь поступает в *подогреватель* и подогревается до состояния кипения, соответствующего точке В. В дистилляционном аппарате получают пары смеси, соответствующие точке С. Далее пары с концентрацией x_2 *поступают в конденсатор*.

Конденсация паров *бинарной смеси* протекает при $x_2 = \text{const}$ при понижении температуры от t_1 до t_2 . После этого *дистиллят* поступает во вторую ступень дистилляционной установки, аппарат 4, где образуются пары с более высокой концентрацией ($x_1 > x_2$). Из аппарата второй ступени пары поступают в *дефлегматор* 5.

В дефлегматоре происходит частичная конденсация паров (линия *EF*) и образуется *влажный пар*, соответствующий точке *F*. Влажный пар является смесью *сухого пара* с концентрацией, соответствующей точке *L*, и жидкости с концентрацией, соответствующей точке *K*. Затем влажный пар поступает в *сепаратор* 6, где от пара отделяется жидкость. Жидкость с концентрацией $x_4 < x_3$ поступает в дистилляционный бак 8, а пары с концентрацией $x_5 > x_3$ направляются в конденсатор 7, где превращаются в дистиллят, и из него поступают в бак готового продукта 9.

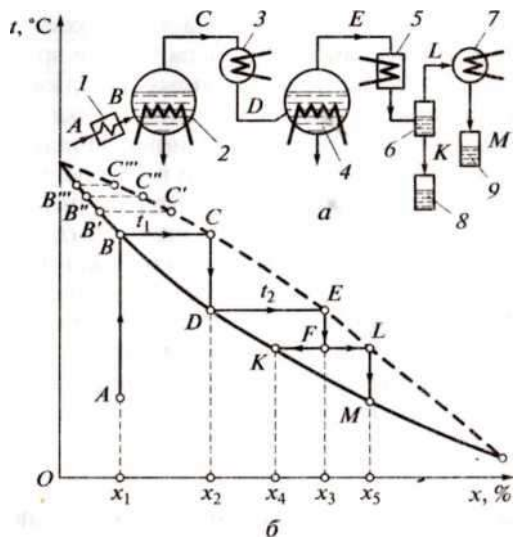


Рисунок 2

Схема двухступенчатой дистилляционной установки с дефлегмацией и сепарацией паров во второй ступени (а) и ее $t-x$ -диаграмма (б): 1 — подогреватель; 2, 4 — дистилляционные аппараты; 7

— конденсаторы; 5 — дефлегматор; 6 — сепаратор; 8 — дистилляционный бак; 9— бак готового продукта.

В случае, когда дистилляция происходит в установке периодического действия, содержание *летучего компонента* в дистилляционном аппарате 2 (рисунок 2) постепенно уменьшается, причем дальнейшая *перегонка* как в кипящей жидкости, так и в получаемых из нее парах идет при увеличивающейся температуре. Содержание низкокипящего компонента в жидкости в начале кипения и в последующие моменты времени определяют по кривой кипения точками B, B', B'', B''' . Соответственно содержание этого компонента в парах определяется точками C, C', C'', C''' на линии конденсации.

Простую однократную дистилляцию в промышленных условиях применяют в тех случаях, когда не требуется полного разделения смеси на компоненты или когда точки кипения отдельных компонентов далеки друг от друга настолько, что содержание легкокипящего компонента в парах очень велико по сравнению с содержанием его в жидкости. Простую дистилляцию используют также для отделения от жидкой смеси нелетучих примесей, для предварительного глубокого разделения сложных жидких смесей, например, нефти или каменноугольной смолы.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

В чем отличие ректификации от дистилляции? Из каких элементов состоит дистилляционная установка? Из каких этапов состоит процесс дистилляции?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Разделите текст на смысловые части.
2. Выпишите из каждого абзаца ключевые слова и словосочетания.
3. Объясните значения выделенных терминов, переведите их на казахский язык.
4. Пользуясь схемой ректификационной колонны (рисунок 3) и опорными словосочетаниями, расскажите о принципе работы ректификационной установки.

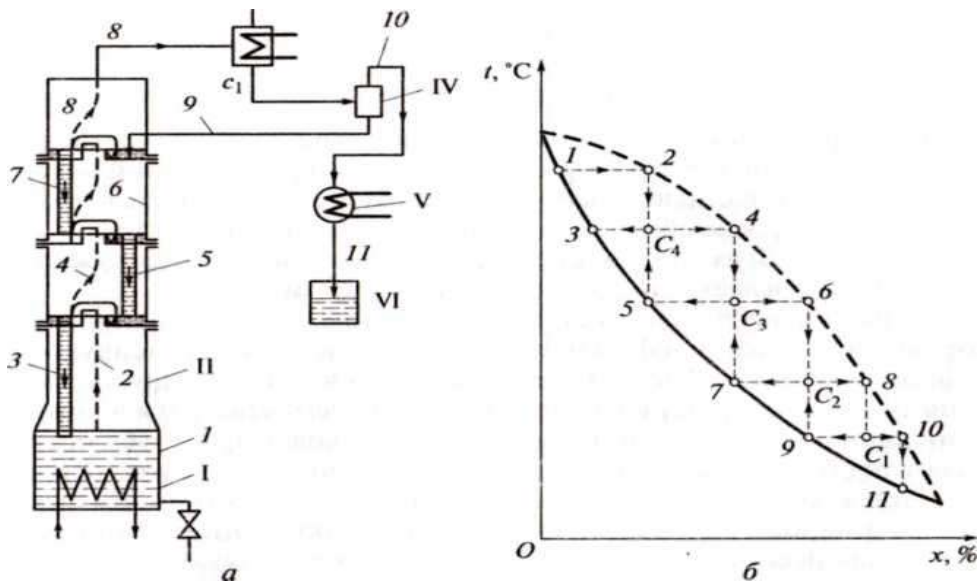


Рисунок 3

Принципиальная схема ректификационной колонны (а) и диаграмма процесса ректификации (б) :

I — кипятильник; 2, 4, 6, 8, 10, II — пар; 3, 5, 7, 9 — флегма; I — перегонный куб;

II — ректификационная колонна; III — дефлегматор; IV — сепаратор; V — конденсатор; VI — сборный бак.

Опорные слова и словосочетания: сложный вид перегонки, противоточное взаимодействие паров, жидкость, конденсация паров, теплообмен, паровая фаза, жидкая фаза, перегонный куб, жидкая бинарная смесь, пары состояния, флегма состояния, дефлегматор, циркуляция.

Упражнение 3. Образуйте видовые пары глаголов (совершенного и несовершенного видов). Подчеркните элементы, меняющие вид.

несовершенный вид	совершенный вид
выпаривать	выпарить
растворять	
выделять	
кипеть	
увеличивать	
сокращать	
заполнять	
сушить	
изучать	
гореть	
поглощать	

Текст № 3.

Сушильные установки

В промышленности часто используются процессы, связанные с необходимостью удаления влаги из материала или растворов. Существуют несколько способов удаления влаги: сушка, поглощение влаги химическими реагентами, механическое отделение.

Сушкой называется термический процесс удаления из материала влаги путем ее испарения. В ряде случаев сушке предшествуют другие способы удаления влаги, то есть используется комбинированная, механико-термическая, физико-химическая и термическая сушка.

Сушка материала может осуществляться естественным или искусственным путем.

Естественная сушка осуществляется на открытом воздухе за счет тепла наружного воздуха. Сушильный агент (воздух) поглощает влагу и удаляется естественным путем.

К недостаткам естественной сушки относится большая продолжительность процесса, зависимость от времени года и состояния наружного воздуха, потребность в больших площадях, невозможность осушки материала до влажности меньшей равновесной. К достоинствам естественной сушки относится простота и дешевизна: в производственных масштабах естественная сушка по стоимости приближается к искусственной сушке.

Искусственная сушка осуществляется в специальных устройствах (сушилках), в которых сушильный агент, поглотивший влагу, удаляется с помощью вентилятора, инжектора или трубы. Искусственная сушка осуществляется в большинстве случаев нагретым воздухом или продуктами сгорания топлива.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Что такое сушка? Какие виды сушки вы знаете? Назовите их достоинства и недостатки. Расскажите о применении сушки в теплоэнергетике.

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. К какому виду монологической речи (описание, повествование, рассуждение) относится текст? Почему? К какому подстилю научного стиля вы отнесете текст?

2. Выпишите из текста термины. Объясните их значения.

Упражнение 3. Соедините два простых предложения в одно сложноподчиненное, используя союзы и союзные слова. Обратите внимание на знаки препинания.

1. Пожар в результате проведения сварочных и газопламенных работ может возникнуть не сразу. По окончании работы обязательно следует проверить, не произошло ли возгорание, не тлеет ли что-нибудь, не пахнет ли дымом или гарью (поэтому).

2. Сушкой называют процесс удаления влаги из материалов. Он (процесс) может использоваться в различных целях (который).

3. Механическое обезвоживание позволяет удалить часть влаги. Эта часть влаги наименее прочно связана с материалом (которая).

4. Наиболее распространенный способ тепловой сушки в промышленности – конвективный. В качестве теплоносителя используются воздух, дымовые газы, инертные газы (когда).

5. В промышленности используют ректификационные колонны с дырчатыми тарелками. На них слой жидкости удерживается давлением восходящего потока пара (который).

Упражнение 4. Вставьте в предложения термины вместо точек.

1. ... называют перегонку смеси с полной конденсацией полученных паров.

2. Поглощение веществ из газовой смеси жидкостями называют ...

3. Процесс фазового перехода вещества из жидкого состояния в парообразное или газообразное, происходящий на поверхности вещества называется ...

4. ... называют устройство, предназначенное для производства какого-либо вещества, выработки электрической энергии или для создания электромагнитных, световых и т.п. сигналов.

5. ... - это переход вещества из газообразного состояния в жидкое или твердое вследствие его охлаждения или сжатия.

Слова для справок: абсорбция, испарение, генератор, конденсация, дистилляция.

Текст № 4.

Основные типы промышленных сушилок

Сушильные установки находят широкое применение в различных отраслях экономики, а в угольной промышленности они используются для сушки топлива. Существует большое разнообразие типов и конструкций сушильных установок. По конструкции сушильные установки могут выполняться коридорными, камерными, шахтными, ленточными, конвейерными, барабанными, трубчатыми и т.д. Каждая конструкция может соответствовать различным признакам.

Камерные сушилки могут быть с естественной или искусственной циркуляцией сушильного агента, эти аппараты являются установками

периодического действия. В качестве сушильного агента может использоваться воздух или его смесь с топочными газами с температурой 60-250 °С.

Туннельные или коридорные сушилки являются установками полупериодического действия, в которых материал перемещается через определенные промежутки времени. Ленточные и конвейерные сушилки являются установками непрерывного действия. Перемещение материала осуществляется с помощью лент или несущего конвейера. Температурный режим сушки составляет от 70 до 300°С.

Шахтные сушилки являются установками непрерывного действия. Сушилка представляет собой вертикальную шахту, в которой материал перемещается под действием силы тяжести. Материал пронизывает сушильный агент по противоточной схеме.

С точки зрения исследования кинетики процесса сушки классификацию сушильных установок можно осуществлять по способу подвода тепла к высушиваемому материалу:

- а) конвективные – за счет обтекания материала конвективным агентом;
- б) контактные (кондуктивные) – за счет тепла, передаваемого при соприкосновении материала с нагретой поверхностью;
- в) керморрадиационные – за счет тепла, передаваемого радиацией;
- г) высокочастотные – за счет тепла, выделяемого токами высокой частоты
- д) акустические и ультразвуковые – за счет энергии звуковых и ультразвуковых волн;
- е) комбинированные – сочетание различных способов подвода тепла.

Наибольшее распространение в промышленности получили конвективные сушилки, в которых сушильным агентом является воздух или продукты горения топлива (дымовые газы).

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

В каких видах промышленности используют промышленные сушилки? Что такое камерные сушилки? В чем состоят особенности туннельных и шахтных сушилок? Что такое ленточные и конвейерные сушилки?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Напишите аннотацию на текст.
2. Выпишите из текста 3 простых предложения. Подчеркните главные и второстепенные члены каждого предложения.
3. Найдите в тексте предложения, в которых имеется «нанизывание» существительных в родительном падеже.
4. Выпишите из текста примеры сложных предложений

Тип СП	Пример
Бессоюзное	
Сложносочиненное	

Сложноподчиненное	
-------------------	--

5. Переведите слова и словосочетания на казахский язык

сушильные установки	барабанные сушилки
топливо	трубчатые сушилки
камерные сушилки	сушильный агент
шахтные сушилки	топочные газы
ленточные сушилки	терморadiационные сушилки
конвейерные сушилки	контактные сушилки
высокочастотные сушилки	комбинированные сушилки
ультразвуковые сушилки	конвективные сушилки

Упражнение 3. Образуйте от существительных форму предложного падежа с предлогами «в», «на». Составьте 5 предложений с этими словами.

Промышленность, экономика, энергетика, ТЭС, процесс, система, схема, раствор, плотность, задача, управление.

Текст № 5.

Выпарные установки

Выпариванием называется процесс концентрирования растворов, состоящий в удалении растворителя посредством испарения или кипения.

В промышленности часто возникают задачи выделения необходимых материалов из растворов, например, из водного раствора. Одним из способов является *выпаривание* водного раствора, т.е. термическое удаление из них растворителя (воды). При кипении *растворитель* в чистом виде переходит в водяной пар. Концентрация нелетучего вещества возрастает, а пар выбрасывается в атмосферу или направляется в конденсатор. Процесс выпаривания характеризуется изменением теплофизических свойств раствора: возрастает массовая *концентрация*, *вязкость* и *плотность* раствора, снижается *теплоемкость* и *теплопроводимость*.

В отличие от испарителей, применяемых на ТЭС, в выпарных установках раствор кипит при температуре, отличной от температуры кипения.

Разность температур называется *физико-химической температурной дисперсией*. Величина разности зависит от природы и концентрации и выбирается из таблиц, приведенных в соответствующей литературе. Величина температурной дисперсии возрастает с увеличением концентрации вещества. Наличие температурной дисперсии ведет к увеличению поверхности нагрева выпарных установок по сравнению с испарителями.

Классифицировать *выпарные установки* можно по ряду признаков.

1. Принципу действия: *периодические* и *непрерывные*.

2. Числу ступеней (корпусов): *однокорпусные, многокорпусные.*
 3. Давлению *вторичного пара* в последней ступени: *атмосферные, под давлением, вакуумные.*
 4. Ввиду источника тепла: с *электронагревом, газовым или паровым обогревом.*
 5. Направлению потоков греющего пара и раствора: *прямоточные, противоточные и смешенные.*
 6. Наиболее широкое применение находят *вертикальные выпарные установки*, в силу их компактности.
 7. *Выпарные установки с паровым обогревом*, в которых пар подается в межтрубное пространство, а раствор – в трубы (длиной 4 м) бывают трех типов:
 - а) с естественной циркуляцией раствора (под действием разности плотности в подъемных и опускных трубах);
 - б) с принудительной циркуляцией раствора (для вязких жидкостей);
 - в) пленочными.
- В настоящее время используются выпарные установки с *погружными горелками* и *барботажными устройствами*, позволяющими увеличить контактную поверхность греющей среды.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту. Что такое выпаривание? Что такое температурная дисперсия? Как классифицируют выпарные установки?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Составьте сложный план и, опираясь на него, передайте содержание текста.
2. Переведите выделенные слова-термины и словосочетания на казахский язык, запишите слово в именительном падеже и его перевод.

Упражнение 3. Прочитайте и озаглавьте текст. Выпишите из текста отглагольные существительные. Определите их род. Составьте с этими существительными несколько предложений.

Раствор, из которого надо выпарить требуемое вещество, подается в нагревательную систему, состоящую из труб, закрепленных в верхней и нижней трубных досках. Раствор заполняет трубы на $\frac{2}{3}$ их высоты. В межтрубное пространство подается греющий пар, который отдает тепло трубам и нагревает раствор. Растворы нагреваются, и вода переходит в пар, образуя в трубной системе парожидкостную смесь. Циркуляция в трубной системе возникает за счет разности плотности раствора в циркуляционной опускной трубе и парожидкостной смеси внутри трубной системы. Вторичный пар поступает в паровое пространство и очищается от капелек жидкости в сепарационном устройстве.

Скорость выпаривания определяется скоростью циркуляции и кратностью циркуляции.

При выпаривании кристаллизирующихся растворов возможно осаждение кристаллов на трубах, поэтому в процессе эксплуатации возникает необходимость очистки поверхностей нагрева. Для выпаривания некристаллизирующихся растворов можно использовать пленочные выпарные установки.

В настоящее время используются выпарные установки с погруженными горелками и барботажными устройствами, позволяющими увеличить контактную поверхность греющей среды.

Широкое применение находят многокорпусные установки, в которых вторичный пар из предыдущего выпарного устройства используется в качестве греющей среды в следующем выпарном устройстве.

Упражнение 5. Переведите термины и терминосочетания на казахский язык. Запишите термины и их перевод в тетрадь-словарь.

нагревательная система	сепарационное устройство
раствор	кратность циркуляции
межтрубное пространство	поверхность нагрева
греющая среда	выпарные установки
контактная поверхность	барботаж
циркуляция	некристаллизирующиеся растворы
вторичный пар	многокорпусные установки

Перевод терминов. Как известно, термины в языке (т.е. слова и словосочетания, специального (научного, технического и т.д.) языка, создаваемые или заимствованные для точного выражения специальных понятий и обозначения специальных предметов) возникают в результате стремления языка к максимально сжатой и точной передаче информации, т.е. к такой точности, которая могла бы исключать возможность произвольного и субъективного ее толкования. Одной из основных трудностей в переводе научного текста является перевод терминов. Следует помнить, что термин, как правило, переводится соответствующим термином другого языка, поэтому такие приемы, как аналогии, синонимические замены, описательный перевод, используются только тогда, когда в языке нет соответствующего термина для перевода. Тщательный анализ специальной терминологии показывает ее крайнюю неоднородность. Наряду с однозначными терминами, имеющими точные и четкие семантические границы, имеются и многозначные термины. Поэтому многозначность даже однокомпонентных терминов затрудняет их правильное понимание и перевод, адекватность которого полностью зависит от контекста ситуации.

Из истории слова.

Информация. Слово известно с Петровской эпохи - с начала 18 века, хотя в словарях появляется поздно - во второй половине 19 века.

Слово пришло из западноевропейских языков. Французское *information*, *informateur*, производное от *informer* - осведомлять, сообщать, делать известным. Первоисточник - латинское *informatio* - разъяснение, истолкование, сообщение. От *in-* «в, к, в направлении» + *forma* – «форма». Истоки слова «форма» неизвестны.

6 Энергетика, ее устойчивое развитие и охрана окружающей среды

Текст № 1.

Как влияет энергетика на окружающую среду?

Как известно, защита окружающей человека среды - одна из важнейших глобальных проблем. Мы остановимся только на той части проблемы, которая связана с электростанциями (ТЭС, АЭС, ГЭС)

Вредное воздействие ТЭС заключается в загрязнении атмосферы мелкими твердыми частицами золы. Предотвращение загрязнения летучей золой достигается очисткой всего объема продуктов сгорания твердого топлива в высокоэффективных золоуловителях.

В ряде случаев достаточно эффективным решением вопросов очистки становится сооружение дымовых труб. У дымовой трубы два назначения: первое — создавать тягу и тем самым заставлять воздух в нужном количестве и с должной скоростью входить в топку; второе - отводить продукты горения (вредные газы и имеющиеся в дыме твердые частицы) в верхние слои атмосферы. Благодаря непрерывному турбулентному движению вредные газы и твердые частицы уносятся далеко от источника их возникновения и рассеиваются.

Что касается жидкой фазы (рек, озер, прудов), то ТЭС сколько-нибудь существенно их не загрязняют. Надо только внимательно следить, чтобы нагрев воды, например пруда, не превысил допустимых пределов.

АЭС с точки зрения загрязнения атмосферы являются более экологичными, чем ТЭС, но из-за возможности радиационного заражения среды – самый опасный в экологическом отношении вид производства.

Очень остро стоит вопрос с обезвреживанием отходов атомного топлива и эта проблема в настоящее время практически не решена, так как захоронение радиоактивных отходов в могильниках не является экологически грамотным способом их утилизации и обезвреживания отходов, поскольку их действие не уничтожается, а при нарушении могильника возможно заражение природной среды.

ГЭС практически не загрязняют среду обитания различными вредными отходами, но при их строительстве происходит сильное разрушение природных биогеоценозов, затопление больших территорий, изменение микроклимата региона, создаются препятствия для осуществления жизнедеятельности многих организмов (например, рыбы не могут достичь мест своего нереста, звери лишаются привычных мест обитания и т. д.). Экономические и социальные затраты на строительство ГЭС далеко не всегда оказываются оправданы.

Ожидается, что к 2025 году мировая потребность в энергетике возрастет более чем на 50%. Поэтому необходимо помнить, что для этой отрасли очень важна природоохранная деятельность людей.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

В чем заключается вредное воздействие ТЭС, АЭС и ГЭС на окружающую среду? Какие меры принимаются для снижения вредных воздействий электростанций на окружающую среду? Как вы думаете, за какими электростанциями будущее в нашей республике?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Согласуйте слова левой и правой колонок по смыслу и грамматически, составив с ними словосочетания. Определите тип грамматической связи:

глобальный	среда
высокоэффективные	проблема
дымовой	отходы
твердый	труба
окружающий	частица
радиоактивный	движение

2. Перепишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания, используемые в тексте, определите их значение по терминологическому словарю. При помощи русско-казахского словаря переведите слова и словосочетания на казахский язык.

Термины и терминосочетания

твердое топливо	радиационное заражение
золоуловители	атомное топливо
летучая зола	могильник
турбулентное движение	биогеоценоз
продукты горения	микроклимат региона
природоохранная деятельность	среда обитания

3. Выпишите из текста существительные, образованные от следующих глаголов. Составьте 4 предложения с этими существительными.

Защищать, воздействовать, предотвращать, загрязнять, сгорать, очищать, сооружать, возникать, заражать, обезвреживать, затоплять, осуществлять, обезвреживать, строить, изменять.

Текст №2.

Энергетика Казахстана: перспективы развития

Сегодня Казахстан – одно из наиболее динамично развивающихся государств региона. Стабильный рост всех секторов экономики страны ведет к соответствующему росту потребления электроэнергии. По оценкам специалистов, в Казахстане объемы *потребления электроэнергии* к 2015 году составят 100,9 млрд. кВт/ч, а в 2030 году - 144,7 млрд. кВт/ч. Согласно «Мастер-плана развития электроэнергетической отрасли Республики Казахстан до 2030 года» для обеспечения дальнейшего развития экономики страны необходимо довести объемы *выработки электроэнергии* к 2030 году до 150,2 млрд. кВт/ч.

Потенциал экспорта к 2030 году составит порядка 6 млрд кВт/ч, при полном обеспечении внутренних потребностей.

Предполагается, что к 2030 году будут модернизированы действующие и введены новые мощности в Экибастузском энергоузле, будут построены крупные угольные станции в Северном Казахстане (Тургайская ТЭС) и Балхашская ТЭС на юге Республики, новый крупный энергоисточник в Прикаспийском регионе, которые сформируют центры базовой устойчивости национальной энергетической системы и будут соединены магистральными ЛЭП.

Такое построение энергосистемы позволит реализовать экспортный и транзитный потенциал с перспективой поставок электроэнергии не только нашим традиционным партнерам в Российской Федерации и странах Центральной Азии, но и по возможным новым маршрутам в западном направлении (Казахстан – Азербайджан – Грузия – Турция), южном (Казахстан – Кыргызстан – Узбекистан – Таджикистан – Афганистан – Пакистан) и на востоке (Китай).

Реализация подобной масштабной программы невозможна без применения самых современных технологий, решения вопросов энергоэффективности и энергосбережения.

Стратегия экономического развития Казахстана требует обеспечения опережающего роста электроэнергетики, с созданием к 2030 году высокоэффективной и технологичной энергосистемы, которая позволит в будущем обеспечить:

- повышение конкурентоспособности через энерго- и ресурсосбережение, повышение энергоэффективности;

- максимальное использование преимуществ геополитического расположения страны, транзитного и экспортного потенциала;
- масштабное вовлечение ВИЭ в топливно-энергетический баланс;
- энергетическую безопасность страны.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Какие прогнозы на будущее по использованию электроэнергии в Казахстане дают специалисты? Какие новые электростанции предполагается построить в Казахстане к 2030 году? В какие страны Казахстан планирует экспортировать электроэнергию в будущем?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Переведите третий абзац текста на казахский язык
2. Составьте предложения, используя слова и сочетания слов из таблицы.

При необходимости пользуйтесь словарём.

Термины и терминосочетания

энергетическая безопасность	транзитный потенциал
экспорт	экспортный потенциал
энергоузел	энергоэффективность
энергосбережение	ресурсосбережение
топливно-энергетический баланс	

Упражнение 3. Составьте словосочетания со словами правой и левой колонок, соединив их по смыслу и грамматически (родительный падеж), учитывая, что одно слово может сочетаться с несколькими.

увеличение	температура
повышение	мощность
выработка	энергия
загрязнение	мероприятие
использование	очистка
снижение	концентрация вредных веществ
реализация	воздух
степень	фильтры

Упражнение 4. Выпишите из предложений глаголы несовершенного вида. Назовите другие морфологические особенности научного стиля.

1. Вид топлива влияет на состав образующихся при его сжигании вредных веществ. 2. На электростанциях используют жидкое, твердое и газообразное топливо. В теплоэнергетике используют угли, горючие сланцы и торф. 3. Негорючая часть топлива состоит из влаги и воды. 4. Сернистость горючих

сланцев достигает 1,7 %. 5. В теплоэнергетике применяют мазут, сланцевое масло, дизельное и котельно-печное топливо. 6. Дизельное топливо по содержанию серы делится на две группы.

Текст №3.

Природоохранные мероприятия в электроэнергетике

Увеличение мощности и выработки электроэнергии, необходимое для обеспечения прироста потребительского спроса на электроэнергию, создает предпосылки для усиления отрицательного воздействия электроэнергетики на окружающую среду. Дополнительные воздействия могут выражаться в изъятии земельных и водных ресурсов, загрязнении земель, вод и атмосферного воздуха.

В связи с этим одной из важнейших проблем экологической оптимизации развития электроэнергетики является сокращение этих воздействий с использованием различных природоохранных мероприятий.

Среди природоохранных мероприятий в электроэнергетике могут быть выделены две принципиально различные группы.

К первой из них относятся технические мероприятия, осуществляемые на объектах электроэнергетики и способствующие сокращению на них вредных выбросов и сбросов, снижению концентрации вредных веществ, а также ресурсосбережение, утилизация отходов производства и т. д.

Ко второй группе природоохранных мероприятий могут быть отнесены такие, которые обеспечивают снижение отрицательного воздействия на окружающую среду за счет оптимизации топливно-энергетического баланса электроэнергетики, оптимизации структуры и размещения электростанций.

Возможности первой группы природоохранных мероприятий определяются техническим прогрессом в энергомашиностроении, качеством разработки проектных решений по объектам электроэнергетики, полнотой учета при проектировании требований охраны окружающей среды, экономической и социальной приемлемостью предлагаемых решений.

Мероприятия второй группы не заменяют, а дополняют комплекс мероприятий первой группы. Возможности второй группы природоохранных мероприятий определяются качественными и количественными характеристиками топливно-энергетических ресурсов рассматриваемого региона, набором альтернативных источников, которые могут быть использованы для покрытия прироста электропотребления (ГЭС, АЭС, ГРЭС и т. д.), их размещением, экологическими и экономическими характеристиками. Реализация системных мероприятий в значительной мере зависит от специфических особенностей рассматриваемого региона, которые в каждом отдельном случае должны изучаться индивидуально.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту

Какие природоохранные мероприятия относятся к первой и ко второй группам? Приведите примеры. Составьте тезисный план текста. Уточните значение терминов из таблицы по словарю. Составьте с ними 3-5 предложений.

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Составьте к тексту простой план.
2. Перепишите термины в тетрадь-словарь, переведите их на казахский язык.

Термины и терминосочетания

экспортный потенциал	транзитный потенциал
энергоузел	энергоэффективность
энергосбережение	ресурсосбережение
топливно-энергетический баланс	энергетическая безопасность

Упражнение 3. Перепишите текст, поставив существительные из скобок в нужный падеж.

Снижение вредных выбросов АЭС

В настоящее время основным средством (очистка) воздуха от (радиоактивные вещества) является фильтрация. Фильтры различаются формой, конструкцией, (фильтрующие материалы) и делятся на 2 группы: грубой и тонкой (очистка). Фильтры грубой очистки изготавливаются из волокнистых, зернистых и других (материалы), например, сеток. Фильтры грубой очистки очищают воздух и газы до концентрации пыли 1 г/л. Для тонкой очистки воздуха от (радиоактивные аэрозоли) наибольшее распространение получили ткани на основе материалов ФПП и ФПА.

Очистка (вентиляционный воздух) от (радиоактивный йод) производится на фильтрах-адсорберах. В качестве (сорбент) применяют активированный уголь. Используются фильтры марок ФП-100 и ФП-200.

Перечисленные фильтрующие материалы обеспечивают степень (очистка) воздуха не ниже 99 % при (скорость) фильтрования до 1 м/с и (концентрация) пыли до 1 мг/л.

Правильный подбор (фильтры) и (схемы) фильтрования вентиляционных систем АЭС позволяет обеспечить (защита) окружающей среды от (выбросы) радиоактивных аэрозолей.

Упражнение 4. Расставьте ударения в словах и словосочетаниях. Проверьте по словарю.

Обеспечение, договор, случайные величины, общие средства, термометрические свойства, выпарные установки, дистилляционные установки,

амплитуда, двухстадийное сжигание топлива, барботажные пылеуловители, радионуклиды, поглощенная доза, радиационный фон, дозиметрия.

Из истории слова.

Слово *атмосфера* пришло в русский язык из древнегреческого (образовано от слов *atmos* - дыхание и *sphaira* - шар). Это слово имеет только форму единственного числа. Слово употребляется в нескольких значениях. 1. Воздушная оболочка, окружающая землю. Газообразная оболочка, окружающая некоторые планеты (*атмосфера Марса*) 2. Воздух (*В атмосфере чувствовалось приближение грозы*). 3. В переносном значении - окружающие условия, моральная обстановка (интеллектуальная атмосфера, доброжелательная атмосфера).

Ложные друзья переводчика – слово (или выражение), полностью или частично совпадающее по звуковой или графической форме с иноязычным словом, но имеющее другое значение (или другие значения) при известной смысловой близости.

7 Автоматизация объектов ТЭС

Текст № 1.

Тепловой контроль и автоматика

Для обеспечения бесперебойной и надежной эксплуатации многочисленных и сложных элементов оборудования тепловой электростанции служат приборы теплового контроля. Эти приборы показывают в любой момент времени параметры работы отдельных агрегатов и позволяют судить о возникающих отклонениях от нормы.

Показывающие приборы позволяют наблюдать значение измеряемой величины в данный момент. Эти приборы имеют хорошо видимую шкалу с передвигающейся вдоль шкалы стрелкой; их устанавливают на цеховых тепловых щитах и у места измерения.

Самопишущие приборы ведут автоматическую непрерывную запись результатов измерений на бумажной ленте или диске прибора. По этой записи (или диаграмме) можно вести учет расхода топлива, пара, воды, электроэнергии и т.п., а также судить о том, насколько правильно велся технологический процесс, а в случае аварии – анализировать и устанавливать её причины.

Суммирующие приборы – счетчики автоматически учитывают расход воды, пара, электроэнергии за определенный промежуток времени.

Сигнализирующие приборы служат для подачи светового или звукового сигнала персоналу электростанции при достижении заданных значений измеряемой величины.

Котельные агрегаты оборудуют постоянно действующими приборами, которые контролируют следующие важнейшие параметры:

- 1) Давление пара в барабане котла или на выходе из пароперегревателя.
- 2) Уровень воды в барабане котла.
- 3) Паропроизводительность котельного агрегата, определяемую показаниями парометров, устанавливаемых на паропроводах котла.
- 4) Расход питательной воды на котел, определяемый по водомеру.
- 5) Температуру пара за пароперегревателем.
- 6) Разрежение в верхней части топки.
- 7) Температуру уходящих из котельного агрегата дымовых газов - для наблюдения за загрязненностью наружных поверхностей нагрева и определения к.п.д. котельного агрегата.
- 8) Содержание кислорода (O_2) или углекислого газа (CO_2) в газоходах для того, чтобы знать, правильно ли идет процесс горения.
- 9) Давление жидкого или газообразного топлива после регулирующих клапанов – для наблюдения за работой мазутных или газовых горелок и др.
- 10) Температуру дымовых газов или горячего воздуха перед и за мельницей.
- 11) Давление первичного воздуха перед мельницей и за мельничным вентилятором.
- 12) Сопротивление шаровых и среднеходных мельниц, перепад давления в воздухопроводах к молотковым мельницам.
- 13) Уровень пыли в бункере.
- 14) Силу тока всех электродвигателей пылеприготовительной установки и др.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Для чего нужны приборы теплового контроля? Какие виды приборов теплового контроля вы знаете? Какие параметры котельных агрегатов контролируются приборами?

Упражнение 2. Выполните задание к тексту.

Передайте содержание текста, продолжив следующие предложения:

- 1) Приборы теплового контроля предназначены для...
- 2) ... позволяют наблюдать значение измеряемой величины в данный момент.
- 3) Суммирующие приборы – это...

- 4) ... служат для подачи светового или звукового сигнала персоналу электростанции при достижении заданных значений измеряемой величины.
- 5) Котельные агрегаты оборудуют приборами, которые...

Упражнение 3. Определите, от каких глаголов образованы существительные. К какому роду относятся эти существительные? Заполните вторую графу таблицы.

существительное	глагол
применение	применять
превращение	
испарение	
кипение	
удаление	
сжатие	
нагнетание	
нагревание	
поглощение	

Упражнение 3. Перепишите предложения, вставляя пропущенные буквы и записывая числительные словами.

Скорость циркуляции жидкости в кипильных трубах составляет 3,5 м/с. Коэффициент использования теплоты сгорания горючего при выпаривании растворов методом погружного грения достигает 90 %. В двухкорпусной установке температура кипения в первом корпусе должна быть выше 50° С и ниже 110 °С. Кипильные трубки заполняются раствором только на ¼...1/5 их высоты. Испарение жидкости происходит в тонком слое, движущемся со скоростью до 20 м/с. К недостаткам струйных смесительных теплообменников относится очень низкий энергетический КПД (около 10%). Даже в многосопловых конструкциях недогрев воды составляет 8...11°С, а в односопловых – 15-20°С. Коксовый газ в смеси с водным паром и химическими продуктами коксования на выходе из коксовых печей имеет температуру около 700°С.

Текст № 2.

Автоматизация паротурбинных установок и топливного хозяйства

Автоматизация ТЭС заключается в автоматическом регулировании всех непрерывных процессов (горение, питание котла др.), а также в автоматическом управлении отдельными операциями. Система автоматического управления при нормальной эксплуатации электростанции не требует вмешательства

обслуживающего персонала; обязанностью персонала является только наблюдение за результатами работы автоматических устройств и их состоянием.

Паротурбинные установки оборудуют приборами, которые измеряют следующие параметры:

- 1) Число оборотов турбины.
- 2) Давление пара перед главными пусковыми задвижками, стопорными клапанами, за регулирующими и перегрузочными клапанами, в камерах отборов, перед эжекторами и пусковым масляным турбонасосом.
- 3) Температуру пара в тех же точках.
- 4) Вакуум в горловине конденсатора.
- 5) Давление и температуру масла по всей масляной системе.
- 6) Расход, давление и температуру конденсата после турбины.
- 7) Давление и температуру охлаждающей воды.
- 8) Солесодержание конденсата после конденсатора.
- 9) Количество выработанной энергии и частоту тока.
- 10) Температуру воздуха до и после охладителя генератора.

Все механизмы собственного расхода, питательную установку, редукционно-охладительную установку, химводоочистку также оборудуют необходимыми приборами для измерения важнейших параметров, от повседневного контроля которых зависит надежная эксплуатация электростанции.

Основными параметрами, которые необходимо замерять и контролировать в топливном хозяйстве электростанции являются:

- 1) Содержание золы в топливе.
- 2) Влажность топлива.
- 3) Вес всего поступающего на электростанцию топлива.
- 4) Температура топлива в штабелях на складе; температура и уровень жидкого топлива в резервуарах, температура газа до регулировочного пункта.
- 5) Давление газа до регулировочного пункта и на газопроводе котельной.
- 6) Сила тока у электродвигателей дробилки.

Комплект установленных постоянно действующих приборов дает возможность оператору по их показаниям определять неполадки в работе оборудования электростанции и принимать меры для их устранения.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

В чем заключается автоматизация ТЭС? Какими приборами оборудуют паротурбинные установки? Какие параметры необходимо контролировать в топливном хозяйстве электростанции?

Упражнение 2. Образуйте от инфинитива прошедшее и настоящее время глаголов.

инфинитив	глагол в прошедшем времени	глагол в наст.времени
получить	получал	получает
состоять		
применять		
очищать		
обогревать		
вырабатывать		
преобразовать		
снизить		
производить		
кипеть		
циркулировать		

Упражнение 3. Преобразуйте словосочетание в сложное слово, состоящее из двух (трех) корней. Образец: использование энергии – энергоиспользование.

Электрическая станция, обмен теплом, промышленное предприятие, электрические фильтры, физическая и механическая очистка, технический и экономический анализ, очистка конденсата, продукт из нефти, улавливание золы, обеспеченность водой, средний за сутки, сбережение ресурсов.

Текст № 3.

Процессы в паровых турбинах

Тепловой цикл паротурбинной установки заключается в следующем.

Перегретый пар из котла по паропроводу поступает в паровую турбину, где он проходит через насадки (сопла) на лопатки турбины. Лопатки закреплены на внешней окружности диска, насаженного на вал.

При проходе через сопла давление пара уменьшается, а объем его увеличивается, что приводит к значительному увеличению его скорости, а, следовательно, к увеличению его кинетической энергии, которая прямо пропорциональна квадрату скорости. Таким образом, в соплах паровой турбины происходит преобразование потенциальной энергии пара в кинетическую энергию его движения.

Вследствие вогнутой формы лопаток пар, поступивший на них с большой скоростью, отклоняется от первоначального направления, что вызывает центробежное усилие, действующее на лопатку, под влиянием которого начинается её движение. В результате этого вращаются диск и соединенный с ним вал турбины.

Вал паровой турбины имеет полумуфту, к которой присоединяется полумуфта вала электрического генератора. В электрическом генераторе механическая энергия вращения вала паровой турбины превращается в электрическую энергию.

Отработавший в турбине пар поступает в теплообменный аппарат, называемый конденсатором, где пар конденсируется, т.е. превращается в воду – конденсат, который перекачивается в котел.

Этот процесс, так же как и испарение воды, происходит при постоянном давлении, которому соответствует определенная температура. Для превращения пара в воду от него необходимо отвести определенное количество тепла, т.е. пар в конденсаторе необходимо непрерывно охлаждать прокачиванием через него охлаждающей воды. В современных турбинах температура конденсата составляет 25-30°C, чему соответствует давление 0,03-0,04 кг/см₂. Следовательно, давление в конденсаторе значительно ниже атмосферного.

Таким образом, в паротурбинной установке создается замкнутый цикл – вода в котле превращается в перегретый пар, который, пройдя паровую турбину, в конденсаторе превращается в конденсат, а конденсат снова подается в котел.

Упражнение 1. Выполните задания к тексту.

1. Выпишите из текста любое сложноподчиненное предложение. Сделайте его синтаксический анализ.

2. Найдите в тексте и выпишите сложные предложения, соответствующие следующим схемам:

[– =], где [– =]. 2) [- =], который [- =], а [- =]. К какому типу СП они относятся? Почему?

3. Выпишите предложения с причастными оборотами.

4. Есть ли в тексте вводные слова? Назовите их. На что они указывают?

Упражнение 2. От данных глаголов образуйте действительные причастия настоящего времени по образцу.

инфинитив	III лицо мн. ч.	причастие
заполнять	заполняют	заполняющий
использовать		
определять		
кипеть		
эксплуатировать		
очищать		
состоять		
соблюдать		
конденсировать		

измерять		
руководить		

Текст № 4.

Процесс производства электроэнергии на паротурбинной электростанции.

Электрическая энергия получается в результате превращения химической энергии топлива в тепловую, тепловой – в механическую и механической – в электрическую.

В топке парового котла сжигается топливо, вдуваемое в нее в виде угольной пыли через горелки. Образовавшиеся в результате горения дымовые газы омывают трубы парового котла, в которых находится вода, поступающая в них из барабана. Получившийся из воды насыщенный пар поднимается по трубкам и собирается в верхней части барабана. Отсюда он выходит в пароперегреватель, омываемый газами, поступающими из топки. Получившийся перегретый водяной пар имеет давление и температуру более высокие, чем окружающая среда, т.е. обладает запасом потенциальной энергии, которая может быть использована для производства механической работы. Перегретый водяной пар из пароперегревателя по трубопроводу направляется в паровую турбину. Проходя через суживающиеся сопла, пар расширяется и вытекает из них с большой скоростью, т.е. его потенциальная энергия превращается в кинетическую. Вытекающий из сопел с большой скоростью пар поступает на изогнутые лопатки, насаженные на диски, укрепленные на валу. Скоростная энергия пара передается лопаткам, и они вместе с диском и валом начинают вращаться, при этом образуется механическая энергия вращения вала. На одном валу с турбиной помещен электрический генератор, вырабатывающий электрическую энергию, направляемую потребителям.

Паротурбинные установки оборудуют приборами, которые измеряют следующие параметры:

- а) число оборотов турбины;
- б) давление пара перед главными пусковыми задвижками, стопорными клапанами, за регулирующими и перегрузочными клапанами, в камерах отборов, перед эжектором и пусковым масляным турбонасосом;
- в) температуру пара в тех же точках;
- г) вакуум в горловине конденсатора;
- д) давление и температуру масла по всей масляной системе;
- и) расход, давление и температуру конденсата после турбины;
- й) давление и температуру охлаждающей воды;
- к) солесодержание конденсата после конденсатора;
- л) количество выработанной энергии и частоту тока;
- м) температуру воздуха до и после охладителя генератора и др.

Все механизмы собственного расхода, питательную установку, редуционно-охладительную установку, химводоочистку также оборудуют необходимыми приборами для измерения важнейших параметров, от повседневного контроля которых зависит надежная эксплуатация электростанции.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

В чем состоит процесс производства энергии на паротурбинной электростанции? Какие параметры измеряют приборы, которыми оборудуют паротурбинные установки?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Преобразуйте предложения с причастными оборотами в сложносочиненные предложения с придаточным определительным.

2. Переведите второй абзац текста на казахский язык

Упражнение 3. Объясните, что означают аббревиатуры. Составьте 5 предложений.

АСУ, АСД, АРЧ, ОДУ, ОИУК, ДП, АСУТП, АРЧМ, АСДУ, ЭЭС, БД

Упражнение 4. Образуйте от данных глаголов все возможные формы причастий.

глагол	действительные причастия		страдательные причастия	
	наст.вр.	прош. вр.	наст.вр.	прош. вр.
вырабатывать	вырабатывающий	вырабатывавший	вырабатываемый	выработанный
охлаждать				
погружать				
использовать				
обогревать				
передавать				
увеличивать				
применять				
превращать				

Лексические трансформации (или замены) – это способ перевода лексических единиц оригинала путем использования в переводе единиц переводящего языка, значения которых не совпадают со значениями исходных единиц, но могут быть выведены логически:

- *конкретизация* – замена слова, имеющего более широкое значение, словом с более узким, конкретным значением; - *генерализация* – переводческий прием по своей сущности прямо противоположен приему конкретизации. Замена слова, имеющего более узкое значение, словом с более широким значением; - *антонимический перевод* - прием перевода, основанный на замене слова его антонимом и, как правило, сопровождающийся преобразованием утвердительной конструкции в отрицательную или отрицательной в утвердительную; - *добавления* – расширение термина ИЯ в ПЯ за счет добавления поясняющих слов; - *опущения* - противоположность добавлениям. Подвергаются слова, являющиеся семантически избыточными, т.е. выражающие значение, которое может быть извлечено из текста без их помощи.

Из истории слова.

Слово «техника» было заимствовано в первой половине XIX века из западноевропейских языков и использовалось в двух значениях. Первое – машины, механизмы, устройства, оборудование. Второе - навыки, приёмы, способы деятельности и именно это значение отражает первичный смысл слова. Первоисточник – греческое слово «искусство» (профессия, ремесло, способ). За прошедшие столетия содержание слова не изменилось.

8 Обеспечение безопасности жизнедеятельности на объектах ТЭС

Текст № 1.

Меры предосторожности и правила поведения на территории предприятия

На каждом *предприятии* действуют общие правила поведения на территории и правила, обусловленные спецификой производства. Общие правила не сложны, и их выполнение *гарантирует* от несчастных случаев.

Передвигаться по *территории* предприятия можно только по специально предусмотренным пешеходным дорожкам (тротуарам). В местах пересечения пешеходных дорожек с транспортными дорогами переездами необходимо быть особо внимательным и строго соблюдать знаки безопасности и указания светофоров.

Нельзя перебежать дорогу перед движущимся транспортом, пролезать под вагоном стоящего железнодорожного состава, перепрыгивать через траншеи, ямы, образовавшиеся в связи со строительными или ремонтными работами. Следует пользоваться переходами в отведенных и обозначенных местах,

переходными мостиками, настилами. Участки строительных или ремонтных работ следует *обходить*, имея в виду, что сверху может упасть какой-либо предмет и нанести травму.

Проходя вблизи рабочих мест сварщика, нельзя смотреть на вспышки сварочной дуги, поскольку это может вызвать серьезное заболевание глаз (электроофтальмию).

Совершенно недопустимо самовольно пользоваться внутрицеховым транспортом: электрокарами, автопогрузчиками и т.п., управлять же таким транспортом разрешается только лицам с удостоверением на право их вождения и получившим соответствующее задание администрации.

Находясь на территории необходимо *выполнять* требования знаков безопасности. Курить можно только в отведенных местах. Каждый рабочий должен строго выполнять правила внутреннего распорядка.

Существуют специальные правила техники безопасности при эксплуатации теплотехнического *оборудования*.

В цехах с вредными материалами персонал допускается к работе только в спецодежде и с необходимыми защитными средствами (рукавицами, очками, противогазами, резиновыми сапогами и т.п.).

В связи с токсичностью и взрывоопасностью аммиака особенно велика роль техники безопасности на водоаммиачных холодильных абсорбционных установках. Предельная санитарная норма аммиака в производственных помещениях не должна превышать 0,07 мг/л.

Ремонтные работы внутри сосудов и аппаратов производят только по письменному разрешению начальника цеха или смены, выдаваемому лицу, ответственному за производство ремонта. В разрешении указываются готовность оборудования к ремонту и меры безопасности при производстве ремонта. Работы по ремонту теплоиспользующих аппаратов начинают только после их остывания или искусственного охлаждения до температуры не выше 30 °С. Ремонтные работы внутри аппарата с применением открытого огня производят только по письменному разрешению главного инженера или пожарной охраны предприятия.

Упражнение 1. Выполните задания к тексту.

1. Расскажите об основных правилах безопасного поведения на территории предприятия.

2. Выпишите из текста выделенные курсивом слова в инфинитиве. Найдите в словаре сочетаемости слов все возможные варианты их сочетаемости. Запишите примеры.

Упражнение 2. Найдите для каждого определения соответствующее слово или словосочетание.

1. Сложное быстропротекающее химическое превращение, сопровождающееся интенсивным выделением значительного количества тепла и свечением.

2. Разделительные зоны для ограничения распространения пожара в здании: используются в зданиях со степенью огнестойкости IV – V.

3. Защитные устройства, пропускающие парогазовоздушные смеси, но препятствующие прохождению пламени. В производственных цехах эти устройства устанавливают в трубопроводах горючих газов, на резервуарах горючих жидкостей.

4. NH₃, нитрид водорода, при нормальных условиях – бесцветный газ с резким характерным запахом (запах нашатырного спирта).

5. Область, в которой взрывоопасная атмосфера присутствует или может присутствовать в количествах, которые требуют специальных мер предосторожности для конструкций, сооружений, агрегатов и эксплуатации оборудования.

Слова для справок: взрывоопасная зона, горение, противопожарная зона, аммиак, огнепреградители.

Упражнение 3. Подберите как можно больше прилагательных к каждому существительному. Какие из прилагательных используются в научном тексте?

Образец: воздействие (ср. род): активное, положительное, отрицательное, плодотворное, коллективное, моральное, прямое, непосредственное, целенаправленное, длительное.

Электростанция, оборудование, ремонт, безопасность, температура, норма, мероприятие, сварка, требование, котлы, ток, пар, вращение, источник.

Упражнение 4. Расставьте ударения в словах и словосочетаниях. Проверьте по словарю.

Освидетельствования аппаратов, вспомогательное оборудование, директора, главные инженеры, начальники цехов, обеспечение, медикаменты, перевязочные средства, спецодежда, защитные средства, трубопровод, газопровод, подключение к электросети, руководствоваться правилами, воспламенение, взрывчатые вещества, самовозгорающиеся вещества, напряжение проводов, крепежный материал, такелажные устройства, электроинструмент.

Текст № 2.

Электробезопасность

Поражение электрическим током (электрический удар) может привести к нарушениям нервной системы (вызвать глубокий шок) или кожного покрова

(ожоги). Степень поражения при этом зависит от многих факторов: силы тока, проходящего через тело человека, его пути (рука-рука, рука-нога и т.д.), частоты, *электросопротивления* кожи и организма человека в момент поражения, *продолжительности* воздействия тока. Принято считать, что безопасным для человека является ток до 0,02 А, а ток 0,1 А и выше приводит к смертельному исходу. Поэтому, чем выше напряжение и ниже электросопротивление, тем серьезней поражение током. Электросопротивление организма и кожи не является постоянным. Оно уменьшается во влажной одежде, сырой обуви, под влиянием алкоголя и ряда других факторов. Учитывая это, за безопасное принимают *напряжение* 12 В. Для особо опасных условий работы (высокая влажность, работа внутри металлических резервуаров и т.п.) не более 42 В для сухих помещений.

С целью защиты *человека* от поражения электрическим током используется целая *система* различных методов и средств. Это 2 группы: общие для защиты всех, работающих на предприятии, включая котельщиков, сварщиков и станочников, и специальные – для защиты определенной категории работающих, в частности электротехнического *персонала*. Общими средствами защиты являются:

1) недоступность токоведущих частей, препятствующая случайному прикосновению к ним. Для этого, например, используют различные *ограждения*, *изоляция* токоведущих частей;

2) применение низкого рабочего напряжения для проводов ручного инструмента и ручных переносных ламп. Низкое *напряжение* используют для питания светильников местного освещения на производственном *оборудовании*;

3) *заземление* корпусов станков, электроустановок и другого оборудования, не находящегося под напряжением, с целью защиты от поражения при повреждении изоляции или «пробоя на корпус». Свариваемое изделие также обязательно заземляют;

4) защитное *отключение* с помощью специального устройства, автоматически отключающего электрическую установку в случае какого-либо её повреждения, в том числе «пробоя на корпус».

Правила техники безопасности категорически запрещают прикасаться к клеммам высокого напряжения, снимать крышки клеммников электродвигателей, открывать дверцы аппаратных шкафов и трансформаторов, регулировать аппаратуру и т.д. При появлении напряжения на частях аппаратуры и оборудования, не являющихся токоведущими, необходимо немедленно прекратить работу и вызвать мастера или дежурного электрика. Строгое соблюдение мер предосторожности при работе с электроустановками надежно предохраняет работающего от поражения электрическим током.

Упражнение 1. Выполните задания к тексту.

1. Составьте резюме к тексту.
2. Назовите методы и средства, используемые для защиты человека от поражения электрическим током.
3. Выпишите выделенные существительные в именительном падеже, определите их род и составьте с ними словосочетания.

Упражнение 2. Образуйте от глагола существительное. Запишите примеры сочетания в указанном падеже, пользуясь словами для справок.

Образец: трансформировать (что?) энергию – трансформация (чего?) энергии.

Затратить (что?), повисить (что?), соответствовать (чему?), охлаждать (что?), нагревать (что?), предназначать (для чего?), переносить (что?), изменять (что?), вырабатывать (что?), расходовать (что?), использовать (что?), преобразовывать (что?), смешиваться (с чем?), отделять (что?), образовывать (что?), регулировать (что?), дросселировать (что?), применять (что?).

Слова для справок: энергия, температура, назначение, среда, вода, переработка, теплота, газ, цикл, пар, жидкость, смесь, давление, раствор, процесс.

Упражнение 3. Поставьте существительные в форму родительного падежа единственного и множественного числа.

Отключение, норма, пожар, ситуация, система, генератор, огнетушитель, установка, температура, предмет, воздействие, излучение, возникновение, вибрация, источник, анализатор, функция, классификация, реализация, действие.

Текст № 3.

Противопожарные мероприятия

Причины пожаров на ТЭС могут быть самыми разнообразными.

Источником пожара при сварке открытой дугой, а также при контактной сварке и резке могут быть брызги расплавленного металла. В местах сварки не должно быть воспламеняющихся предметов, смазочных материалов и т.д.

Для быстрого гашения пожара вблизи места сварочных работ должны быть средства тушения огня: огнетушитель, ящик с песком, лопата, брандспойт или бочка с водой, ведро. Применение тех или иных средств огнетушения регламентировано инструкциями в зависимости от характера горящего материала. Например, при воспламенении емкости с карбидом кальция или ацетиленового генератора необходимо пользоваться сжатым азотом или углекислотным огнетушителем, но не водой.

Сегодня для эффективного предотвращения пожароопасных ситуаций и ликвидации возгораний применяют самые различные системы пожаротушения. Современные противопожарные системы надежны, просты в установке, эксплуатации и результативны при гашении очагов возгорания. Противопожарные установки представляют собой совокупность различных технических средств пожаротушения, локализирующих и ликвидирующих очаги возгорания с помощью огнетушащего вещества. Установки пожаротушения по типу конструкции подразделяют на модульные и агрегатные, по разряду автоматизации - на ручные, автоматизированные и автоматические (в свою очередь подразделяющиеся на спринклерные и дренчерные системы пожаротушения), по типу огнетушащего вещества – на пенные, водяные, порошковые, газовые, аэрозольные и комбинированные, по способу пожаротушения – поверхностные, объемные. Локально-поверхностные и локально-объемные.

Современные автоматические системы пожаротушения призваны ликвидировать очаги возгорания до возникновения критически опасных значений пожара, обеспечивая сохранность строительных конструкций, защищаемого имущества и различных технологических установок. В зависимости от типа горючести материала, планировки здания и показателей окружающей среды определяют тип автоматической установки – устанавливают спринклерную или дренчерную систему пожаротушения, выбирают тип огнетушащего вещества и порядок его подачи к очагу возгорания.

Спринклерная система пожаротушения представляет собой трубопровод, наполненный под давлением водой или воздухом, со встроенными оросительными головками – спринклерами. Отверстие спринклерной головки закрыто на тепловой замок, который распаивается при достижении определенной температуры, и на защищаемую зону выбрасывается огнетушащее вещество. Спринклеры бывают низкотемпературными и высокотемпературными. Недостатком системы является большая инерционность: температура повысилась, и через 2-3 минуты все головки вскрываются.

Дренчерная система пожаротушения, в отличие от спринклерной, снабжена распылителями с открытыми выходными отверстиями, без применения теплового замка. Система включается при срабатывании пожарной сигнализации или других ручных или автоматических дистанционных установок.

Дренчерные оросители бывают обычные или представляют собой завесы в проемах.

Очень часто очаги пожара возникают в труднодоступных местах, недосягаемых для огнетушащего вещества со стационарной установки, с возникновением «теневых» зон. Поэтому стационарные спринклерные и дренчерные системы пожаротушения чаще всего только локализируют пожар,

предполагая неперенное участие в тушении пожара оперативных частей пожарной охраны и добровольцев.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Что может послужить причиной пожара на предприятии? Что такое спринклерная система пожаротушения? В чем заключается действие дренчерной системы пожаротушения?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Устно передайте содержание текста.
2. Переведите словосочетания из таблицы на казахский язык. Запишите в тетрадь-словарь термины и терминосочетания.

сварка открытой дугой	системы пожаротушения
контактная сварка	инерционность
дренчерные оросителя	огнетушащее вещество
спринклерные системы	пожароопасная ситуация
пожаротушение	очаги возгорания
огнетушащее вещество	воспламенение
ацетиленовый генератор	инерционность
смазочные материалы	трубопровод

Упражнение 3. Подберите синонимы к выделенным словам.

Применение средств, управление процессом, способность интеграции, функционирование системы, уровень квалификации, концентрация вещества, токсичные вещества, классификация вредных веществ, интеллектуальный труд, тепловая радиация.

Упражнение 4. Составьте словосочетания, используя все известные вам значения каждого из слов.

Образец: сообщать – сообщать новость, сообщать энергию.

Процесс, функция, направление, перегонка, открытие, передача; преобразовывать, заполнять, измерять, обеспечивать, поступать, получать, содержать, применять.

Текст № 4.

Опасность автоматизированного производства

Автоматизация процессов в современном производстве является одним из наиболее эффективных путей повышения производительности труда и качества готовой продукции, а также улучшения условий труда рабочих.

Автоматизация производства происходит в условиях постоянного *увеличения* массы машин, скоростей вращения и потоков движения материалов, сопровождается повышением давлений, температур и скоростей реакций. С автоматизацией производства существенно меняется и *характер* труда человека. Физическая *напряженность* труда переходит в интеллектуальную. Первостепенное значение приобретает необходимость обработки информации, количество которой постоянно растет.

Аварийные ситуации имеют место как при работе на *оборудовании* в автоматическом цикле, так и при выполнении наладки и *ремонта* оборудования.

Основными причинами воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов при использовании автоматизированного оборудования являются: нарушение условий эксплуатации оборудования; нарушение требований *безопасности* труда при организации автоматизированного участка, связанные с неправильной планировкой оборудования, пультов управления, транспортно-накопительных устройств; отказ или поломка технологического оборудования, промышленных роботов и манипуляторов; ошибочные действия оператора при наладке, регулировке, ремонте оборудования или во время работы его в автоматическом цикле; появление человека в рабочем пространстве оборудования; *нарушение* требований инструкций по технике безопасности; отказы в функционировании средств аварийной и диагностической *сигнализации* и отображения информации; ошибки в работе устройств программного управления и ошибки в программировании.

В последние годы в связи с широким использованием в технологических процессах микропроцессорных систем и вычислительной техники существенным фактором интенсификации труда и повышения уровня напряженности труда стало увеличение объема рабочего времени, проводимого операторами у *мониторов* вычислительных систем. Такие работы при неправильной их организации способствуют существенному утомлению работающих, повышению вероятности ошибок.

Выполнение рекомендаций и указаний по безопасности труда, *повышение* надежности агрегатов и оборудования позволяют снизить производственный травматизм при эксплуатации автоматизированного оборудования на всех участках и цехах предприятий.

Упражнение 1. Ответьте на вопросы к тексту.

Как автоматизация производства связана с аварийными ситуациями? Какие производственные факторы воздействия на человека являются вредными?

Упражнение 2. Выполните задания к тексту.

1. Запишите в тетрадь выделенные существительные в именительном падеже. Разберите слова по составу. Какие из них являются абстрактными, а какие конкретными существительными?

2. Перескажите текст, дополнив его информацией о безопасности труда при использовании промышленных роботов.

Упражнение 3. Вместо точек вставьте окончания причастий и прилагательных.

Производственн.. безопасность, трудов.. деятельность, технологическ...
оснащение, производствен.. среда, комплексн..система, санитарно-гигиеническ..
меры защиты, негативн.. фактор, технологическ.. процесс, природн.. фактор,
рабоч.. место, рабоч.. участок, производствен.. помещение, рабоч.. зона,
комплексн.. система.

Калькирование – 1. Создание нового слова, словосочетания или сложного слова для передачи лексики, не имеющей соответствий в языке перевода. 2. Переводческий прием, заключающийся в том, что составные части слова (морфемы) или словосочетания заменяются их прямыми соответствиями на языке перевода. 3. Перевод по частям с последующим их сложением в одно целое. Так, например, переводятся некоторые географические названия. 4. Процесс буквального перевода слов и словосочетаний (специальных терминов, географических названий и т.п.). Например, Cape of Good Hope – мыс Доброй Надежды. 5. Образование новых слов и выражений по лексико-фразеологическим и синтаксическим моделям другого языка с использованием элементов данного языка. Калькироваться могут не обязательно все части иноязычного слова, а только одна часть.

Упражнение 4. Пользуясь планом, самостоятельно составьте и запишите небольшой текст на тему «Оказание первой помощи на месте происшествия»

План.

1. Оказание первой помощи при внезапной остановке сердца.
2. Первая помощь при кровотечениях.
3. Помощь при переломах.
4. Доврачебная помощь при ушибах, растяжениях, вывихах.
5. Помощь при ожогах и отморожениях.

Из истории слова

Русское слово *безопасность* произошло от слова *опасность* и имеет широкий спектр смысловых оттенков. Древнерусское слово *опасный* - осмотрительный, осторожный, тщательный, искусный. *Опасная грамота* – охранная грамота. Древнерусское слово *пасти* означало не только пасти скот, но

и стеречь, руководить, управлять. В современном русском языке слово *опасный* имеет уже другое значение: опасный - способный причинить вред.

Задание для СРС.

Выберите из списка публикаций одну статью, напишите к ней аннотацию.

1. Даукеев Г. Ж. О состоянии и направлениях развития электроэнергетики Казахстана// Труды 5-ой Международной научно-технической конференции «Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях». – Алматы. - 2006. – С. 3-6.

2. Даукеев Г.Ж., Кибарин А.А., Огай В.Д. Состояние и перспективы развития геотермальной энергетики Казахстана//Сб. материалов семинара «Проблемы развития геотермальной энергетики в странах СНГ и деятельность международного Геофонда». - М., 25-26 ноября 2003 года; ЭНИН, с. 53-640.

3. Даукеев Г. Ж. О тарифах на электричество и тепло без эмоций // Сб. тезисов научно-практической конференции «Проблемы развития энергетики и телекоммуникаций в свете стратегии индустриально-инновационного развития Казахстана». - Алматы, 2005. – С. 22.

4. Даукеев Г. Ж. Национальный проект «Интеллектуальная нация - 2020» вполне осуществим. <http://www.inform.kz/showarticle.php?Lang=rus&id=199839>, 22.02.2008.

5. Даукеев Г. Ж. Дифференцированные тарифы – плюсов больше!//Энергетика и электрооборудование. - 2013.-1(1). - С.42-44.

6. Даукеев Г. Ж. Тарифы: завтра будет лучше, чем вчера. Будет всё, как на Западе //Газета «Взгляд», № 33(122), 18.09.2009.

7. Даукеев Г. Ж., Мукажанов В.Н. Проблемы энергосбережения в Казахстане//Сб. Материалы научно-практической конференции на тему: «Политика энергосбережения в Республике Казахстан». - Астана, 2008г. - с.127-136.

8. Даукеев Г. Ж. О содержании, структуре и концепции современного инженерного образования // «Высшая школа Казахстана». - Алматы, 2003, № 2 – с. 21-29.

9. Даукеев Г. Ж. Энергетика Казахстана на современном этапе: факторы устойчивого развития// «Вестник Алматинского университета энергетики и связи»,- 2012.-№1(16).-с.6-12.

10. Даукеев Г. Ж. Alma-mater энергетиков Казахстана// «Электроэнергетика Казахстана», - 2011,-№1(1) - с. 59-61.

11. Даукеев Г. Ж. Қазақстан атом қуатына зәру емес//Газета «Алашайнасы». - №162. 18.09.2009.

Приложение Перечень текстов, включенных в СРС №2

Вариант 1

За последние годы нефтегазовая отрасль стала одной из ведущих в республике. Развитие нефтегазовой отрасли базируется на четырех ключевых объектах: Тенгиз, Карачаганак, Каспийский трубопровод и шельф Каспийского бассейна. Среди стран СНГ Казахстан является вторым после России производителем нефти. Нефтедобыча (включая газовый конденсат) составила в 2000 г. 35,3 млн. тонн. В 2005 г. ожидается рост добычи нефти и газового конденсата до 60 млн. тонн, в 2010 году до 100 млн. тонн. Доля Казахстана в общемировой добыче составляет 0.8%. Казахстан располагает значительными запасами нефти (0,7 млрд. тонн) и газа (2,5 трлн. куб.м), которых хватит, соответственно, на 35,5 и более 100 лет.

Добыча естественного газа в 2000 г. составила 11,5 млрд. куб. м. Доля нефти и газа в общем объеме потребления первичных энергоресурсов составляет соответственно, 20% и 13%.

По выработке электроэнергии среди стран СНГ Казахстан занимает третье место, в 2000 г. ее произведено 51,6 млрд. кВт·ч, тепловой энергии - **65,5 млн.** Гкал.

Из 18,1 ГВт установленной мощности ЕЭС РК 15,9 ГВт приходится на ТЭС, из которых 15,54 ГВт - паротурбинные и 0,33 ГВт - газотурбинные, мощность в 12,4 ГВт вырабатывается на угле, 3,18 ГВт на газе и мазуте, установленная мощность гидравлических станций составляет 2,2 ГВт. Срок эксплуатации генерирующего оборудования ТЭС: до 10 лет 1,4 ГВт, 11-20 лет – 4,9 ГВт, 21-30 лет 4,8 ГВт, более 30 лет - 4,8 ГВт.

В Казахстане более половины общего объема электроэнергии и 40% тепловой энергии вырабатывают предприятия Павлодарской и Карагандинской областей.

В энергобалансе республики около трети энергоресурсов приходится на социальную инфраструктуру. Сложное хозяйство городов ориентировано на централизованные коммунальные системы, расчетные сроки эксплуатации которых близки к предельному износу. На первом этапе реконструкции тепловых сетей предполагается повысить эффективность действующих тепловых котельных за счет перевода их работы в режим мини-ТЭС мощностью от 500 до 2000 кВт. Второе направление комбинированной выработки тепловой и электрической энергии – применение мини –ТЭС для автономного энергоснабжения потребителей.

Потенциальные ресурсы использования НВИЭ в Казахстане значительны.

Технически возможно использовать следующие виды возобновляемых источников энергии:

- солнечную энергию для теплоснабжения – 20 млн. Гкал;
- энергию ветра – 18 млрд. кВт·ч;
- гидроресурсы малых рек и водохранилищ – 7 млрд. кВт·ч;
- биоресурсы – 10 млн. т.у.т.;
- термальные воды – 1 млн. т.у.т.

Объективной закономерностью общественного развития является систематический рост энерговооруженности труда. При этом научно-технический прогресс во многих своих проявлениях направлен на повышение энергетической эффективности общественного производства, т.е. на энергосбережение. Энергосбережение следует рассматривать в двух аспектах. Первый из них состоит в снижении физического объема топлива и (или) энергии, расходуемой на единицу выпускаемой продукции или национального дохода, т.е. в экономии органического и ядерного топлива, электрической и тепловой энергии. Второй из аспектов энергосбережения включает мероприятия, реализация которых в области энергетического хозяйства обеспечивает достижение экономического эффекта за счет совершенствования структуры самого энергетического производства и энергетического баланса, а также замещения энергией трудовых ресурсов или дорогих и дефицитных материалов. Энергосберегающая политика как средство повышения общей эффективности народного хозяйства включает и основные мероприятия по замещению дорогих и истощающихся видов энергоресурсов более эффективными и крупномасштабными. Энергосберегающая политика охватывает весь комплекс мер по совершенствованию энергопотребления, как в части сокращения энергоемкости, так и в отношении структуры энергопотребления.

Вариант 2

Системами солнечного теплоснабжения называются системы, использующие в качестве источника тепловой энергии солнечную радиацию. Их характерным отличием от других систем низкотемпературного отопления является применение специального элемента – гелиоприемника, предназначенного для улавливания солнечной радиации и преобразования ее в тепловую энергию.

По способу использования солнечной радиации системы солнечного низкотемпературного отопления подразделяют на пассивные и активные.

Пассивными называются системы солнечного отопления, в которых в качестве элемента, воспринимающего солнечную радиацию и преобразующего ее в теплоту, служат само здание или его отдельные ограждения (здание-коллектор, стена-коллектор, кровля-коллектор и т. п.

Активные гелиосистемы могут быть подразделены:

- по назначению (системы горячего водоснабжения, отопления, комбинированные системы для целей теплоснабжения);
- по виду используемого теплоносителя (жидкостные – вода, антифриз и воздушные);
- по продолжительности работы (круглогодичные, сезонные);
- по техническому решению схем (одно-, двух-, многоконтурные).

Воздух является широко распространенным незамерзающим во всем диапазоне рабочих параметров теплоносителем. При применении его в качестве теплоносителя возможно совмещение систем отопления с системой вентиляции. Однако воздух – малотеплоемкий теплоноситель, что ведет к увеличению расхода металла на устройство систем воздушного отопления по сравнению с водяными системами.

Вода является теплоемким и широкодоступным теплоносителем. Однако при температурах ниже 0°C в нее необходимо добавлять незамерзающие жидкости. Кроме того, нужно учитывать, что вода, насыщенная кислородом, вызывает коррозию трубопроводов и аппаратов. Но расход металла в водяных гелиосистемах значительно ниже, что в большой степени способствует более широкому их применению.

Сезонные гелиосистемы горячего водоснабжения обычно одноконтурные и функционируют в летние и переходные месяцы, в периоды с положительной температурой наружного воздуха. Они могут иметь дополнительный источник теплоты или обходиться без него в зависимости от назначения обслуживаемого объекта и условий эксплуатации.

Гелиосистемы отопления зданий обычно двухконтурные или чаще всего многоконтурные, причем для разных контуров могут быть применены различные теплоносители (например, в гелиоконтуре – водные растворы незамерзающих жидкостей, в промежуточных контурах – вода, а в контуре потребителя – воздух).

Комбинированные гелиосистемы круглогодичного действия для целей теплоснабжения зданий многоконтурные и включают дополнительный источник теплоты в виде традиционного теплогенератора. Функционирует система солнечного теплоснабжения следующим образом. Теплоноситель (антифриз) теплоприемника контура, нагреваясь в солнечных коллекторах, поступает в теплообменник, где теплота антифриза передается воде, циркулирующей в межтрубном пространстве теплообменника под действием насоса второго контура. Нагретая вода поступает в бак-аккумулятор.

Из бака-аккумулятора вода забирается насосом горячего водоснабжения, доводится при необходимости до требуемой температуры в дублире и поступает в систему горячего водоснабжения здания. Подпитка бака аккумулятора осуществляется из водопровода.

Для отопления вода из бака-аккумулятора подается насосом третьего контура в калорифер, через который с помощью вентилятора пропускается воздух и, нагревшись, поступает в здание. В случае отсутствия солнечной радиации или нехватки тепловой энергии, вырабатываемой солнечными коллекторами, в работу включается дублер.

Выбор и компоновка элементов системы солнечного теплоснабжения в каждом конкретном случае определяются климатическими факторами, назначением объекта, режимом теплопотребления, экономическими показателями.

Вариант 3

Политика в области энергосбережения – правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения. Кроме этих, даны понятия: эффективное использование топливно-энергетических ресурсов – достижение высокорезультативного, технически возможного, экономически выгодного использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и одновременно снижении техногенного воздействия на окружающую среду. Показатель эффективности использования топливно-энергетических ресурсов - регламентируемая в нормативах и стандартах величина удельного расхода топлива и энергии для данной продукции, работ или услуг. Объекты энергосбережения – процессы, связанные с добычей, переработкой, транспортировкой, производством, хранением и использованием всех видов топливно-энергетических ресурсов, тепловой и электрической энергией.

Законодательство Республики Казахстан в области энергосбережения основывается на Конституции Республики Казахстан, состоит из настоящего Закона, а также иных нормативных правовых актов Республики Казахстан.

В Статье 3 Закона сформулированы основные принципы государственной политики в области энергосбережения.

Ими являются:

- приоритет повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов над ростом объемов их добычи и производства тепловой и электрической энергии;

- приоритетность обеспечения безопасности и здоровья человека, социально-бытовых условий его жизни, охраны окружающей среды при добыче, производстве, переработке, транспортировке и использовании топливно-энергетических ресурсов и (или) энергии;

- осуществление государственного регулирования в области энергосбережения;

- необходимость экономической поддержки энергосбережения, стимулирование использования возобновляемых источников энергии;
- обязательность достоверного учета производимых и расходуемых топливно-энергетических ресурсов;
- сочетание интересов производителей, поставщиков и потребителей топливно-энергетических ресурсов;
- системный подход в энергосбережении;
- реализация информационной, образовательной и научно-исследовательской деятельности в области энергосбережения.

В Статье 4 Закона рассматриваются основные направления энергосбережения. К ним относятся:

- стабилизация производства и потребления энергии, необходимой для интенсивного развития национальной экономики;
- оптимизация режимов производства и потребления энергии, организация ее учета и контроля;
- проведение экспертизы энергосбережения продукции, действующих и реконструируемых объектов, технологий и оборудования;
- развитие возобновляемых источников энергии;
- утилизация вторичных энергетических ресурсов и отходов;
- реализация проектов по внедрению энергоэффективной техники и продукции, передовых технологий;
- внедрение научных исследований и новых способов управления в этой области;
- сокращение потерь топливно-энергетических ресурсов при их добыче, преобразовании, транспортировке, хранении и потреблении;
- обеспечение точности, достоверности и единства измерения в части учета отпускаемых и потребляемых энергетических ресурсов;
- внедрение новых и совершенствование действующих строительных норм и правил, обеспечивающих сбережение энергоресурсов.

Во второй главе Закона обсуждается государственное регулирование в области энергосбережения, рассматривается организация системы энергосбережения, устанавливается порядок учета и контроля энергоресурсов, нормирования, стандартизации и сертификации в области энергосбережения.

Статья 12 Закона посвящена экспертизе энергосбережения.

Экспертиза энергосбережения проводится в целях оценки эффективного использования энергетических ресурсов и снижения затрат потребителей на обеспечение топливно-энергетическим ресурсами.

Экспертизе по энергосбережению подлежат:

- проекты схем развития и размещения производительных сил, проекты развития отраслей народного хозяйства, территориальные схемы энергоснабжения, техническая документация, связанная с энергосбережением;

- технико-экономические обоснования и проекты строительства новых и расширения (реконструкция, техническое переоборудование, модернизация) действующих объектов и предприятий с годовым потреблением топливно-энергетических ресурсов в 500 тонн и выше условного топлива.

Вариант 4

Ветер является следствием скольжения вращающейся Земли относительно своей атмосферы. Это, так называемый, глобальный западный ветер больших высот. Воздушные течения над поверхностью Земли формируются под влиянием Солнца и рельефа местности. В ряде случаев эти влияния складываются, усиливают или ослабляют друг друга, в соответствии со свойством поверхности Земли.

Ветроэнергетические ресурсы Земли неиссякаемы и носят глобальный характер. Ветроэнергетические ресурсы не добываются. Они проявляются в большей или меньшей степени на различных широтах. Наблюдающиеся сегодня изменения климата Земли, вследствие чрезмерного образования парниковых газов, породили более мощные проявления энергии ветра.

Использование энергии воздушных потоков - древнейшая мечта человечества – то обретает реальность в виде паруса и ветряных мельниц для получения механической энергии, то замирает при изобретении тепловых и гидравлических двигателей и централизованной выработки электроэнергии на мощных электростанциях, затем возникает вновь, когда тепловая энергетика стала угрожать всему живому.

Побудительными мотивами этого процесса являются – необходимость преодоления дефицита энергии и бедности, особенно в сельских и отдаленных от централизованного энергоснабжения районах, страх перед глобальным изменением климата и угнетением среды обитания за счет теплового и вещественного ее засорения.

Трудностями при широкомасштабном использовании энергии воздушных потоков является недостаточное знание природы и свойств ветра как энергоносителя, поскольку удельное энергосодержание воздушных потоков при разных скоростях и атмосферных условиях не имеет устойчивых показателей, например, как у топлива в тепловой энергетике или в соотношении между напором и расходом воды в гидроэнергетике.

Ветроэнергетика является наиболее динамично развивающимся коммерческим использованием ВИЭ. Происходит постоянный прирост мощности ВЭС до 25-30% в год. Интерес к развитию ветроэнергетики объясняется следующими факторами:

- неисчерпаемый ресурс энергии, не зависящий от цен на топливо;
- отсутствие выбросов вредных веществ и парниковых газов;
- развитый мировой рынок ветроэнергетических установок;

- конкурентная стоимость электроэнергии, не зависящая от стоимости топлива;
- короткие сроки строительства ВЭС с адаптацией мощности ВЭС к требуемой нагрузке и местным климатическим условиям;
- возможность децентрализованного обеспечения электроэнергией потребителей отдаленных районов.

Ветроэнергетика рассматривается не только как источник энергии. Ветроэнергетика поддерживает социально-экономическое развитие, поддерживает энергетическую безопасность и снижает зависимость экономик от цен на топливо, создает рабочие места и поддерживает меры по сокращению выбросов парниковых газов.

Ветроэнергетика выступает как источник энергии, помогающий странам решать вопросы энергетической безопасности и экологии.

Ветроэнергетические агрегаты.

Ветродвижитель вырабатывает энергию, когда ветер давит на его лопасти как на парус или обтекает лопасти крыловидной формы, вызывает тягу так же как, подъемную силу крыла самолета.

Исторически сложилось так, что первым устройством, преобразующим работу ветра в полезную для человека работу, стал парус.

Простейшие ветродвигатели имеют пластинчатые лопасти. Совершив рабочий ход, пластина должна вернуться в исходную позицию, двигаясь против ветра. На обратном пути пластина создает препятствие вращению ветроколеса, и чтобы уменьшить потери, пластину поворачивают ребром или придают ей выпуклую обтекаемую форму.

Для полусферы, открытой навстречу ветру, он также равен 0,197.

Вариант 5

Конденсатор – это теплообменник, предназначенный для превращения отработавшего в проточной части паровой турбины водяного пара в жидкое состояние – конденсат. Для обеспечения высокой экономичности цикла необходимо выполнять конденсацию пара при низком давлении, что дает рост термодинамического КПД турбоустановки. В конденсационных установках холодному источнику (охлаждающей воде) отдается до 50% количества теплоты в цикле, что в итоге определяет абсолютный КПД ПТУ на уровне 40–45 %. При изменении давления в конденсаторе на 1 кПа экономичность паротурбинной установки ТЭС изменяется примерно на 1%.

В зависимости от вида охлаждающей среды конденсаторы бывают водяные (охлаждающая среда – вода) и воздушные (охлаждающая среда – воздух). Современные паротурбинные установки большой мощности снабжены преимущественно водяными конденсаторами. Поскольку водяной пар, поступающий из выходного патрубка ЦНД турбины, всегда содержит воздух,

попадающий через неплотности различных фланцевых соединений, концевые уплотнения ЦНД, арматуру, находящуюся под разрежением, то необходимы специальные насосы (эжекторы), постоянно отсасывающие неконденсирующиеся газы. Сегодня используются пароструйные и водоструйные эжекторы, в которых рабочей средой является, соответственно, водяной пар и вода. Кроме того, существуют водокольцевые насосы для отсоса паровоздушной среды из объема конденсатора. Подача охлаждающей воды в конденсатор осуществляется циркуляционным насосом. Конденсатные насосы служат для подачи конденсата в систему регенеративного подогрева питательной воды.

Схема поверхностного конденсатора водяного типа состоит из корпуса, торцевые стенки которого закрыты трубными досками. В досках завальцованы конденсаторные трубки, открытые своими концами в водяных камерах. В зависимости от числа ходов охлаждающей воды (два, четыре) водяные камеры разделяются перегородками, которые делят все конденсаторные трубки на соответствующее число секций. Для двухходового конденсатора охлаждающая вода через входной патрубков направляется к нижней секции трубок, разворачивается в поворотной водяной камере и далее движется по трубкам верхней секции. Пар, поступающий из турбины через горловину конденсатора в паровое пространство, конденсируется на поверхности конденсаторных трубок, внутри которых течет охлаждающая вода. За счет резкого уменьшения удельного объема пара в конденсаторе создается низкое давление. Чем ниже температура охлаждающей воды и больше ее расход, тем больше разрежение в конденсаторе. Образующийся конденсат поступает в конденсатосборник. Удаление воздуха (паровоздушной смеси) из конденсатора осуществляется через патрубков отсоса в специально выделенном отсеке – воздухоохладителе.

Вариант 6

Зольность – определяет содержание минеральных примесей. Наибольшее количество примесей имеют твердые топлива. Примеси попадают в топливо главным образом при его добыче из окружающих пород и состоят в основном из глины $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$, силикатов SiO_2 и железного колчедана FeS_2 . В состав примесей, кроме того, входят сульфаты кальция и железа, оксиды различных металлов, фосфаты, щелочи, хлориды и т.п. При сжигании топлива минеральные примеси в зоне высоких температур ядра факела претерпевают ряд превращений, в процессе которых образуется зола.

Минеральные твердые примеси в небольшом количестве попадают также в нефть в процессе ее добычи и переходят после переработки нефти в мазут. Зольность мазута обычно составляет не более 0,1 %. Природный газ не имеет минеральных твердых примесей, и его балласт составляют негорючие газовые компоненты.

Свойства золы играют большую роль в организации работы КУ. Часть золы, расплавленной в ядре факела, в условиях турбулентного перемешивания объединяется (слипается) и, становясь крупными тяжелыми частицами, выпадает в нижнюю часть топочной камеры в виде шлака. Другие расплавленные частицы золы, двигаясь вместе с газами, налипают на настенные топочные экраны и затвердевают на них. Это явление называют шлакованием экранов.

Мельчайшие твердые частицы золы подхватываются потоком топочных газов и уносятся из топочной камеры, образуя летучую золу. Зола загрязняет конвективные поверхности нагрева и снижает их тепловую эффективность.

Особенностью золы мазута является наличие в ней ванадия, интенсифицирующего образование плотных отложений на поверхности нагрева. Оксиды ванадия, кроме того, в определенной зоне температур вызывают коррозию этих поверхностей.

Влагосодержание, как и зольность топлива, относится к его балласту и снижает теплоту сгорания. Влага в твердом топливе разделяется на внешнюю $W_{\text{внш}}$ и внутреннюю $W_{\text{внт}}$. $W_{\text{внш}}$ механически удерживается на поверхности топлива за счет смачивания, и ее количество в натуральном топливе зависит от его фракционного состава: влаги тем больше, чем мельче топливо, а значит, сильнее развита его поверхность. Существенное влияние оказывают на наличие $W_{\text{внш}}$ атмосферные условия, при которых хранится или перевозится топливо. $W_{\text{внт}}$ входит в органическое вещество топлива.

Серосодержание (сернистость). Сера имеет невысокую теплоту сгорания, а продукты ее сгорания (оксиды серы SO_2 и SO_3) оказывают вредное воздействие на окружающую среду и рабочие поверхности котельной установки. Сера в твердом топливе находится частично в составе органической массы, в горючей массе в форме сульфата железа (колчедана FeS_2), а также входит в минеральную часть (в виде сульфатов типа CaSO_4 , Na_2SO_4 и т.д.). Сульфатная сера полностью окислена и в процессе горения не участвует.

Вариант 7

Выход летучих веществ. Если твердое топливо постепенно нагревать в инертной среде без доступа воздуха, то при высоких температурах сначала выделяются водяные пары, а затем происходит разложение кислородосодержащих молекул топлива с образованием газообразных веществ, получивших название летучие вещества (CO , H_2 , CO_2 , C_mH_n , H_2S , CN и др.).

Летучие вещества, выделившиеся из топлива, обеспечивают более раннее воспламенение оставшейся твердой частицы, так как летучие вещества воспламеняются при более низкой температуре (350-600 °С), чем твердый остаток (950-1000 °С), и нагревают твердую частицу до воспламенения. Влияние летучих веществ существенно на начальной стадии горения топлива: чем выше выход летучих веществ, тем быстрее воспламеняется топливо и тем глубже оно

выгорает. В связи с этим выход летучих веществ оказывает непосредственное влияние на организацию топочного процесса, выбор объема топочной камеры, эффективность (полноту) сжигания топлива.

Мазут. Важнейшей технической характеристикой, определяющей текучесть и условия применения мазута, является вязкость, которая существенно зависит от температуры и оказывает сильное влияние на продолжительность сливно-наливных операций, эффективность транспортировки по трубопроводам, качество распыления мазута перед сжиганием в топках и полноту его сжигания, а также на способность отстаивать содержащуюся в нем воду.

Температура вспышки и воспламенения - это температура, при которой пары мазута над поверхностью жидкой фазы кратковременно воспламеняются при поднесении источника огня. Температурой воспламенения считается такая температура паров в смеси с воздухом, при которой после вспышки продолжается устойчивое горение не менее 5 секунд. Эта температура обычно на 15-20°C выше, чем при вспышке. Мазут, сжигаемый на электростанциях, имеет температуру вспышки 135-245°C, поэтому во избежание пожара температура подогрева мазута в открытых системах всегда должна быть ниже температуры вспышки (10°C).

Газ. Плотность. Почти все виды газового топлива легче воздуха, поэтому проникший в помещение газ скапливается под верхними перекрытиями. В целях безопасности перед пуском котла проверяют отсутствие газа в вероятных местах его скопления.

Взрываемость. Смесь горючего газа с воздухом в определенных пропорциях при вводе в эту смесь источника огня может взорваться. Взрывоопасные концентрации горючего газа в воздухе зависят от химического состава и свойств газа. При этом выделяют нижний предел взрываемости и верхний предел взрываемости (наибольшая концентрация газа в воздухе), между которыми смесь газа с воздухом взрывоопасна.

Токсичность. Под токсичностью понимают способность газового топлива вызывать отравление. Наиболее опасными в этом отношении компонентами являются оксид углерода (СО) и сероводород (H₂S). Предельно допустимая концентрация СО в воздухе составляет 0,0024 % (0,03 мг/л), а опасна для жизни 0,4 % (при воздействии в течение 5-6 минут).

Сернистые соединения в большинстве природных газов практически отсутствуют. В природном газе все его компоненты перемешаны равномерно и если состав газа известен, то концентрацию в воздухе вредных газов можно установить по присутствию в воздухе метана, процентное содержание которого определяют прибором - метаномером. Почти все природные газы совсем не имеют запаха или имеют весьма слабый запах. Для своевременного обнаружения утечки газа и принятия мер безопасности газовое топливо до поступления в

газовую магистраль «одорируют», т.е. придают характерный острый запах введением сернистого соединения - меркаптана.

Вариант 8

Топливоприготовление включает в себя комплекс элементов оборудования и механизмов транспорта, обеспечивающих размол и непрерывную подачу подготовленного для сжигания топлива в горелки парового котла. Сжигание твердого топлива происходит в следующей последовательности: 1) разгрузка топлива (размораживание в зимнее время); 2) дробление кусков топлива в дробилках до максимального размера частиц 15-25 мм (дробленка); 3) сушка и размол в углеразмольных мельницах до мельчайшей угольной пыли (пылеприготовление); 4) подача топлива к горелкам котла.

Для размола топлива применяют центральные и индивидуальные системы пылеприготовления. Центральные схемы пылеприготовления всегда разомкнуты по сушке (т.е. отработанный сушильный агент вместе с некоторым количеством неуловленного топлива сбрасывается в атмосферу).

Индивидуальная система пылеприготовления с прямым вдуванием отличается жесткой связью мельничного оборудования с котлом. Изменение нагрузки котла требует изменения и режима работы мельничного оборудования. Такая система пылеприготовления находит применение при сжигании высокорекреакционных бурых и каменных углей, допускающих наиболее грубый помол.

В индивидуальной системе пылеприготовления с промежуточным пылевым бункером работа оборудования не зависит от работы котла, что является основным достоинством этой системы. Наличие промежуточного пылевого бункера повышает надежность установки. Этому способствует связь мельничных устройств отдельных котлов, обеспечивающая возможность с помощью пылевого шнека передавать пыль в случае необходимости от одного котла другому.

Индивидуальная система пылеприготовления с промежуточным бункером применяется для мощных котлов при работе на тощих и малореакционных топливах, требующих тонкого помола.

В системе пылеприготовления, кроме основного оборудования (мельниц), имеется ряд вспомогательных элементов: сепараторы, циклоны, клапаны-мигалки, пылепитатели, пылеотделители, влияющие на равномерность выдачи пыли в горелочные устройства топки. К важным элементам системы пылеприготовления относятся также взрывные клапаны.

Сушка топлива. Для улучшения размола топлива, хранения и транспортирования пыли, а также для интенсификации ее зажигания и горения топливо подсушивают. Сушка топлива может осуществляться по замкнутой и разомкнутой схемам.

При замкнутой схеме отработавший в системе пылеприготовления сушильный агент вместе с пылью направляют в топку. При разомкнутой схеме отработавшие сушильные газы сбрасывают в атмосферу. Для относительно сухих углей при внешней влажности, не превышающей 10 %, сушку топлива ведут одновременно с размолем в мельничном устройстве путем подачи внутрь мельницы горячего воздуха или продуктов сгорания. Для влажных топлив (15-20 %) частичная предварительная подсушка может осуществляться по замкнутой схеме непосредственно перед мельничным устройством в коротких сушильных трубах.

Окончательная подсушка топлива выполняется в мельнице в процессе размола. Для высоковлажных топлив (более 20 %) возможно применение предварительной сушки топлива в отдельном сушильном устройстве с разомкнутой схемой сушки. Для предварительной подсушки топлива перед мельницей применяют различные типы сушилок: газовые барабанные, паровые трубчатые, пневматические (трубы-сушилки), с кипящим слоем и т.д. Значение конечной влажности пыли определяется по условиям самовозгорания и взрывобезопасности.

Мельницы для приготовления пыли. Шаровая барабанная мельница (ШБМ) представляет собой цилиндрический барабан ($d=1.5-4$ м, $l=2,5-12$ м), выложенный внутри волнистыми броневыми плитами из марганцовистой стали толщиной около 100 мм. Барабан заполняется на 15-30 % своего объема стальными шарами диаметром от 25 до 70 мм. Размол топлива происходит при вращении барабана за счет массы металлических шаров.

Вариант 9

Шаровая и валковая среднеходные мельницы. Среднеходные мельницы выполняются шаровыми (МШС) либо валковыми (МВС). Измельчение топлива в среднеходных мельницах происходит раздавливанием кусков угля на вращающемся радиальном столе под действием сил раздавливания прижимаемых к столу вращающихся стальных шаров в МШС и конических валков в МВС. Производительность составляет: МШС - 3,5-50 т/ч, МВС - 3,8-14 т/ч.

Достоинства: меньшие энергозатраты (по сравнению с ШБМ); компактность.

Недостатки: при работе недопустимо попадание с топливом металлических включений и предметов повышенной прочности, так как раздавливание при этом существенно ухудшается, доля крупных кусков, вынос пыли, производительность мельницы. Влажные зольные угли в этих мельницах слипаются и спрессовываются под размольными органами, в результате чего их размол ухудшается.

Молотковые мельницы (ММ) размалывает топливо билами при большой скорости вращения ротора мельницы (735-980 об/мин). Мельницы данного типа относятся к классу быстроходных. Мельница состоит из стального корпуса толщиной 10-15 мм, покрытого изнутри гладкими броневыми плитами толщиной 20-30 мм. Мельницы устанавливаются непосредственно у топок в индивидуальных системах пылеприготовления с прямым вдуванием. Рациональным является использование в ней бурых и каменных углей средней и малой твердости при допустимом для сжигания грубом размоле топлива.

В зависимости от способа подвода горячего сушильного агента к мельнице различают: молотковые мельницы аксиальные ММА, молотковые мельницы тангенциальные, молотковые мельницы с комбинированным подводом воздуха ММАТ. Производительность мельниц ММА: 2,7-24 т/ч.

Достоинства: ММТ более компактны, отличаются меньшим удельным расходом энергии на помол (5-12 кВт ч/т) и более равномерным износом бил.

Недостатки: основными недостатками молотковых мельниц является сравнительно быстрый износ бил, замены через 300-600 ч работы.

Мельница-вентилятор. Для размола сильновлажных и мягких бурых углей применяется мельница - вентилятор (МВ), которая имеет на одной оси размольную часть, подобную молотковой мельнице, и вентилятор, который создает разрежение на входе в сушильную шахту для подвода горячих топочных газов (800 - 1000°C) и напор в пылепроводе для подачи топлива в горелки.

МВ имеет стальной корпус, покрытый изнутри броневыми плитками. Ротор состоит из мелющего колеса-вентилятора с лопатками. К лопаткам мелющего колеса крепятся броневые била. Для повышения производительности мельниц, экономичности размола, уменьшения износа лопаток и диска используется двухступенчатый размол топлива с предвключенной бильной частью. Последняя представляет собой несколько рядов молотков, расположенных на валу МВ. Под действием центробежных сил частично размолотое в первой ступени топливо отбрасывается к наружной поверхности бильной части корпуса и с сушильным агентом по кольцевому зазору поступает равномерно по всей окружности приемной части вентилятора. Благодаря этому лопатки вентиляторного колеса равномерно нагружаются.

Суммарный напор, развиваемый МВ, составляет 1-2 кПа. Единичная производительность МВ составляет > 100 т/ч. Расход энергии: 6-10 кВт ч/т.

Вариант 10

Топка – один из основных элементов котельного агрегата, где происходит процесс горения, при котором химическая энергия топлива преобразуется в тепловую энергию продуктов сгорания, передаваемую далее воде и пару. По виду сжигаемого топлива различают топки для твердых, жидких и газообразных

топлив. Существующие топочные устройства можно разделить на слоевые и камерные.

Слоевые топки предназначены для сжигания твердого топлива в слое на колосниковой решетке.

Камерные топки предназначены для сжигания твердого топлива во взвешенном состоянии в виде пыли и дробленых частиц, а также жидкое, распыляемое с помощью форсунок, и газообразное.

Слоевые топки предназначены для сжигания твердого кускового топлива в котлах малой и средней мощности. Слоевые топки подразделяются на: топки с плотным слоем и топки с кипящим слоем.

Топки с плотным слоем. В зависимости от степени механизации указанных операций топочные устройства можно разделить на: немеханизированные (все операции выполняются вручную); полумеханические (механизированы одна или две операции); механические (механизированы все операции). По режиму подачи топлива в плотный слой различают топочные устройства с периодической и непрерывной загрузкой топлива.

Колосниковая решетка поддерживает сжигаемое топливо и одновременно служит для распределения воздуха, поступающего через нее в слой. Доля живого

$$\omega = \frac{F_{\text{отт}}}{R} \cdot 100\% = 10 + 24\%$$

сечения немеханической топки составляет

Достоинства: просты в эксплуатации, пригодны для различных сортов топлив, могут работать со значительными колебаниями тепловой нагрузки, отличаются относительно небольшим расходом энергии на собственные нужды, не требуют дорогостоящих пылеприготовительных устройств.

Недостатки: тяжелый физический труд; небольшая производительность, цикличность процесса; сложность регулирования системы топливо - воздух.

Полумеханические топки. Частичная механизация ручной топки может быть достигнута установкой поворотных или качающихся колосников, а механизацией загрузки топлива на решетку с применением различных забрасывателей: механические, пневматические и пневмомеханические.

Достоинства: механизированный процесс подачи топлива, возрастает производительность, топки пригодны для различных сортов топлив.

Недостатки: рост расхода энергии на собственные нужды, цикличность процесса; сложность регулирования системы топливо - воздух.

Механические топки ($D=6,5 - 20$ т/ч) применяются для сжигания углей марки АС и АМ. Применение находят механические топки с колосниковыми решетками прямого и обратного хода.

В топке с решеткой прямого хода полотно с топливом перемещается от фронта топки к задней стенке, а в топке с решеткой обратного хода - от задней

стенки к фронту. Применяемые колосниковые полотна бывают чешуйчатого и ленточного типов.

Достоинства: механизированный процесс подачи топлива и удаления шлака приводит к увеличению производительности, такие топки пригодны для различных сортов топлив.

Недостатки: сложность регулирования системы топливо – воздух, рост расхода энергии на собственные нужды.

Вариант 11

Камерные топки подразделяются на факельные и вихревые (циклонные).

При факельном способе сжигания топливо предварительно размалывается в мельницах и пыль вместе с воздухом (аэросмесь) попадает в топку. Такие топки используют в котельных агрегатах средней и большой производительности.

Циклонный способ сжигания основан на использовании закрученных топливовоздушных потоков. Транспорт топлива осуществляется воздухом. Топливные частицы циркулируют по определенным траекториям в течение времени, необходимого для завершения их сгорания. Под действием центробежных сил частицы движутся в виде уплотненного пристенного слоя, интенсивно перемешиваясь с воздухом.

Время пребывания частиц в циклонной камере выбирается достаточным для выгорания грубой пыли (200 мкм) или дробленого топлива (размер частиц до 5 мм).

Основные преимущества камерных топок заключаются в следующем: возможность экономичного использования практически всех сортов угля; хорошее перемешивание топлива с воздухом, что позволяет работать с небольшим избытком воздуха; возможность повышения единичной мощности котельного агрегата; относительная простота регулирования режима работы и, следовательно, возможность полной автоматизации топочного процесса.

Топочные камеры называются открытыми, если топочный объем имеет вертикальные плоские стены.

Топочные камеры с пережимом получают, когда одна или две стены на определенной высоте имеют выступ внутрь топочного объема, который условно разделяет топку на камеру сгорания и камеру охлаждения.

В практике находят применение двухкамерные топки, когда обе камеры (камера горения топлива и камера охлаждения газов) разделены поверхностью нагрева или перемышкой с узким проходом.

По принципу вывода шлаков в нижней части топки топочные камеры разделяются на топки с твердым шлакоудалением и жидким шлакоудалением.

Двухкамерные топки с циклонным способом сжигания топлив применяются редко из-за технологической сложности выполнения топок и повышенного образования вредных газов в зоне высоких температур горения.

Камерное сжигание жидкого и газообразного топлива. Условия сжигания природного газа и мазута имеют много общего, что позволяет выполнять топочные камеры для этих видов топлива одинаковой конструкции.

Горение мазута и газа происходит в парогазовом состоянии (гомогенная среда) по законам цепных разветвленных реакций. Интенсивность горения в обоих случаях определяется условиями перемешивания, а максимально допустимые тепловые напряжения топочного объема имеют близкие значения (300 кВт/м^3 - для мазута и 350 кВт/м^3 - для природного газа).

Практическое отсутствие золы исключает вероятность шлакования настенных экранов и необходимость в шлакоудалении. В связи с чем, для обоих видов топлива под топки выполняют горизонтальным или слабонаклонным с выполнением лазов для ремонтных работ.

Характеристики топочных камер. Геометрически топочная камера характеризуется линейными размерами: шириной фронта a_T , глубиной b_T и высотой h_T , размеры которых определяются тепловой мощностью топки, тепловыми и физико-химическими характеристиками топлива.

Ширина фронта топки зависит от вида сжигаемого топлива, тепловой мощности парового котла. С увеличением мощности парового котла размер a_T растет, но не пропорционально росту мощности, характеризуя, таким образом, увеличение тепловых напряжений сечения топки и скорости газов в ней.

Глубина топочной камеры определяется размещением горелок на стенах топочной камеры и обеспечением свободного развития факела в сечении топки так, чтобы высокотемпературные языки факела не оказывали давление на охлаждающие настенные экраны.

Вариант 12

В прямоточных котлах кратность циркуляции рабочей среды в экранах равна 1, при этом скорость рабочей среды примерно в 2 раза выше, чем при естественной циркуляции. В связи с чем, необходимое сечение для пропуска рабочей среды прямоточного котла в 20-40 раз меньше, чем при естественной циркуляции и той же паропроизводительности. Здесь весь поток рабочей среды проходит только через 24 параллельных секции шириной 2-3 м (называемые лентами или панелями), состоящими из 40-60 труб. Поскольку движение рабочей среды в этих экранах принудительное, то уменьшение диаметра труб за счет роста сопротивления не скажется на снижении скорости движения, как это имеет место при естественной циркуляции, где дальнейшее уменьшение диаметра труб менее 60 мм нежелательно. Увеличение тепловой мощности котла и уменьшение диаметра труб приводят к заметному увеличению ширины ленты, а чем шире

лента, тем больше влияние неравномерности обогрева параллельных труб, образующих ленту. Поэтому при малом диаметре труб в мощных паровых котлах выполняется параллельно несколько лент (заходов), при этом ширина каждой ленты остается небольшой. Получается два - четыре параллельных потока рабочей среды с независимым регулированием расхода и температуры по каждому потоку. При экранировании стен топки применяются различные схемы панелей и их расположение.

В нижней радиационной части топки (НРЧ), где характерны высокие тепловые потоки, падающие на экраны, применяют вертикальные экранные панели с подъемным движением рабочей среды. Полная экранизация стен НРЧ достигается при большом числе параллельных панелей, включенных по рабочей среде последовательно, но тогда конструкция экрана усложняется.

Средняя и верхняя радиационная части топки (СРЧ и ВРЧ) экранированы плоскими горизонтально - подъемными панелями, закрывающими по высоте часть стены топки или ее половину. Горизонтально-наклонная навивка трубных лент по стенам топки, предложенная проф. Л.К. Рамзиным, отличается наименьшей тепловой разверткой между трубами в секции. Рабочая среда движется от нижнего коллектора ленты до верхнего, многократно опоясывая топочную камеру. Такая навивка имеет минимальное количество коллекторов и гидравлически устойчивые характеристики движения при любом рабочем давлении. Недостаток навивки - невозможность конструктивного выполнения в виде готовых плоских настенных панелей, необходимость выполнения большого числа сварных стыков труб при монтаже, что ограничивает их применение на мощных паровых котлах.

Топочные экраны получают до 50 % всего тепловосприятия рабочей среды и находятся в зоне наиболее высоких температур газов, что требует тщательного конструктивного выполнения для обеспечения надежной работы металла труб. По конструкции различают экраны гладкотрубные, газоплотные (которые могут быть выполнены двух типов: из таких же гладких труб, но с вваренными между ними проставками шириной 6-12 мм или с применением плавниковых труб, сваренных между собой). Экраны из таких сваренных между собой панелей образуют монолитную цельносварную газоплотную конструкцию, их называют мембранными.

Для создания в топке зоны устойчивого воспламенения малореакционных топлив, требующих высокой температуры для их интенсивного горения, экраны всех типов на соответствующих участках покрывают огнеупорной массой с закреплением ее на приваренных к трубам шипах. Такие экраны называются футерованными экранами.

Вариант 13

Промышленность наряду с ТЭК является крупнейшим потребителем энергоресурсов, на ее долю приходится более 50% всего энергопотребления. В течение последних лет достигнуты успехи в снижении удельных затрат топлива, электроэнергии и теплоты на производство продукции. Однако средний коэффициент полезного использования энергоресурсов в промышленности составляет около 30%, а в некоторых отраслях в несколько раз ниже.

Если рассматривать промышленное предприятие как систему, то можно установить, что с одной стороны имеются затраты энергии, сырья и труда, с другой – выпуск продукции, выход вторичных энергоресурсов (ВЭР) и материалов. Для получения максимальной прибыли, необходимо снижение издержек производства. Энергетическим затратам, в условиях постоянно увеличивающихся цен на энергию, следует уделять должное внимание.

Экономить энергию можно как усовершенствованием процесса превращения энергии утилизации вторичных энергоресурсов, так и повторным использованием вторичных материалов. Большие возможности имеются в таком использовании технологии, чтобы она обеспечила достижение значительной экономии энергии. Но для того, чтобы определить области возможной экономии, необходимо:

- а) выяснить, где заключается и каков потенциал энергосбережения;
- в) определить эффективные и экономически оправданные меры энергосбережения.

Как показывают многие исследования в промышленном производстве возможно достижение не менее 30% экономии энергии в результате внедрения мер энергосбережения.

Основными направлениями совершенствования технологических процессов с целью повышения эффективности использования энергетических ресурсов в промышленности являются:

- повышение уровня утилизации ВЭР;
- осуществление комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на улучшение системы учета и контроля расхода энергоресурсов на всех уровнях производства;
- расширение использования применяющихся, создание и внедрение новых энергосберегающих технологий, оборудования, менее энергоемких конструкционных и строительных материалов;
- совершенствование действующих технологических процессов, модернизация и реконструкция основных фондов при обязательном улучшении их энерготехнологических характеристик.

В черной металлургии наиболее топливоёмкими производствами отрасли являются доменное производство (до 41% топлива отрасли), прокатное и трубное (10%), агломерационное (7%), мартеновское (7%), коксохимическое (6%). К электроёмким производствам относятся ферросплавное (до 17% расхода

электроэнергии отрасли), горнорудное (добыча и обогащение руды, 14,6%), прокатное (12%), производство кислорода (7%), электроплавильное (4,4%). Наибольшее количество тепловой энергии используют производства: коксохимическое (18,4%), прокатное (7,6%) и доменное (4,4%).

Основными направлениями энергосбережения в черной металлургии являются:

- внедрение прогрессивных технологий в агломерационное производство и производство окатышей с рекуперацией теплоты;
- применение в коксохимическом производстве термической подготовки шихты; увеличение содержания железа в железнорудной части шихты; повышение доли окускованности материалов в шихте; увеличение средней температуры и применение комбинированного дутья;
- вдувание в доменные печи пылеугольного топлива; рециркуляция доменного газа с очисткой его от окислителей; внедрение усовершенствованных компрессорных агрегатов.

В перспективе в черной металлургии предстоит осуществить комплекс мероприятий:

- замена эксплуатируемых и ввод в действие новых теплоутилизационных установок;
- расширение использования технологии сухого тушения кокса;
- повышение давления в рабочем пространстве печей;
- укрупнение доменных печей;
- повышение температуры дутья; применение комбинированного дутья с вдуванием газообразных, жидких и твердых восстановителей с подачей кислорода;
- повышение доли непрерывной разливки стали.

Вариант14

Тепловые насосы могут использовать в качестве источника тепла энергию грунта земельного участка. Трубопровод, в котором циркулирует теплоноситель, зарывают в землю на глубину от 80 см. до 1.30 м в зависимости от климата региона и глубины промерзания почвы (при минимальном расстоянии между соседними трубопроводами – 0,8–1 м). Никакой специальной подготовки почвы при этом не требуется. Существуют только некоторые требования к грунту. Так, желательно использовать участок с влажным грунтом, идеально – с близко подходящими грунтовыми водами. Впрочем, и сухой грунт не будет помехой для устройства системы, нужно только увеличить длину контура (трубопровода). Ориентировочное значение тепловой мощности, приходящейся на 1 метр трубопровода, 20–30 Вт. Таким образом, для установки теплового насоса производительностью 10 кВт потребуются земляной контур длиной 350–450 метров. Для его укладки вполне подойдет участок земли площадью около 400 кв.

метров. Что касается садово-огородной растительности, то при правильном расчете контур не оказывает совершенно никакого влияния на зеленые насаждения. Существует также возможность использования для обогрева теплоскалистых пород. В скале бурится тепловая скважина глубиной 60–200 м (глубина зависит от потребностей дома в тепле и размеров теплового насоса) и диаметром 10–15 см. В буровую скважину устанавливается трубопровод, имеющий форму буквы «U». Принцип действия этого теплового насоса такой же, как при использовании тепла грунта. Использовать в качестве источника тепла возможно и грунтовые воды, через пробуренные в грунте скважины. Близлежащие водоемы или реки являются так же идеальным вариантом. В этом случае контур укладывают на дно водоема. Преимущества такого метода – короткий внешний контур, «высокая» температура окружающей среды (температура воды в водоеме даже зимой всегда положительная и редко опускается ниже +4°C), высокий коэффициент преобразования энергии тепловым насосом. Ориентировочное значение тепловой мощности, приходящейся на 1 метр трубопровода, – 30 Вт. Таким образом, для установки теплового насоса производительностью 10 кВт необходимо уложить в озеро контур длиной 300 м. Для того чтобы трубопровод не всплывал, на один погонный метр «шланга» навешивают около 5 кг груза. Обратите внимание, что чем глубже проложен трубопровод, тем меньше риск его повреждения. Опыт показывает, что тепловой насос должен покрывать 70–90% (в зависимости от теплового источника) общей годовой потребности в энергии для отопления и горячего водоснабжения. При низких температурах зимой тепловой насос применяется с пиковым доводчиком, которым он укомплектован, или в сочетании с уже имеющимся котельным оборудованием. Подбор мощности теплового насоса, а также источника тепла зависит от многих факторов: энергетических потребностей дома, его изоляции, года постройки, установленной отопительной системы и т. д. Практика показывает, что тепловой насос позволяет осуществить процесс отопления без загрязнения окружающей среды вредными выбросами и чрезмерного потребления природных ресурсов, одновременно ощутимо уменьшая денежные затраты.

Вариант 15

Мировой океан содержит колоссальные запасы энергии. Внутренняя энергия воды (тепловая), соответствующая перегреву воды на поверхности океана, по сравнению с донными, например, на 20 градусов, имеет значение около 10^{26} Дж. Кинетическая энергия течений в океанах оценивается величиной около 10^{18} Дж. Но люди сегодня умеют использовать только самую малую долю этой энергии, при этом ценой больших и долго окупающихся капиталовложений. Поэтому энергетика, основанная на использовании внутренней энергии воды, до наших дней казалась малоперспективной.

Но ограниченные запасы ископаемых топлив (газа и нефти), использование которых способствует загрязнению экологии, истощение запасов урана (наряду с опасными радиоактивными отходами), а также неопределенность сроков и последствий влияния на экологию использования в промышленности термоядерной энергии вынуждает инженеров и ученых уделять больше внимания поиску новых возможностей применения безвредных источников энергии: разницы в уровне воды в реках, а также тепла солнца, энергии Мирового океана, ветра. Общественность, а также многие инженеры еще не знают, что работы по извлечению внутренней энергии воды из океанов и морей в последние годы в некоторых странах приобрели уже большие масштабы, что у них есть обещающие перспективы. Океан хранит в себе несколько видов энергии: энергию океанских течений, приливов и отливов, термальную энергию воды (внутреннюю) и некоторые другие.

Энергия приливов. Самым очевидным способом применения энергии океанов является запуск приливных электростанций (ПЭС). Во Франции с 1967 года в устье реки Ранс на приливах, высота которых достигает 13 метров, функционирует ПЭС мощностью 240 тыс. кВт с ежегодной отдачей 540 тыс. кВт/ч. Инженер Бернштейн выявил удобный метод постройки блоков ПЭС, которые можно буксировать в нужные места на плаву, рассчитал рентабельную последовательность включения электростанции в энергосети в часы их наибольшей нагрузки потребителями энергии. Идеи его уже опробованы на ПЭС, созданной в 1968 году возле Мурманска в Кислой Губе; дальше они будут проверены на ПЭС на 6 млн. кВт на Баренцевом море в Мезенском заливе.

Маяки и бакены, использующие энергию волн, усеяли побережья морей и океанов Японии. Бакены – свистки береговой охраны США уже годами действуют благодаря колебаниям волн. Сегодня уже практически не осталось прибрежных районов, где бы ни было своего собственного изобретателя, создающего устройства, работающие на основе энергии волн. С 1966 года, два города во Франции удовлетворяют свои потребности в электричестве полностью за счет энергии приливов и отливов.

Получение энергии на основе разности химического состава воды.

В водах океана растворено множество солей. Можно ли использовать соленость воды в качестве источника энергии? Можно. Большое содержание солей в океане навело ученых Скриппского института океанографии в Ла-Колла (Калифорния) на мысль о создании таких сооружений. Они пришли к выводу, что для получения большого количества энергии можно создать батареи, где бы происходили реакции между несоленой и соленой водой.

Вариант 16

Вода является одним из наиболее распространенных и наиболее подвижных тел Природы. Она участвует во всех физических, химических и

биологических процессах, совершающихся на Земле. Вода – самый главный элемент живой природы - «есть вода – есть жизнь». Вода это вещество, которое ничем другим заменить нельзя и если сейчас воюют за энергию, то в связи с дефицитом пресной воды в скором будущем будут воевать за водные ресурсы, за чистую воду.

Водными ресурсами называются поверхностные и подземные воды, используемые или которые могут быть использованы для различных целей жизнеобеспечения общества.

Внутриматериковые воды (реки и озера) с давних пор использовались главным образом для целей водного транспорта и орошения и только сравнительно недавно стали применяться для различных технологических нужд, например, как промежуточный энергоноситель в тепловых и атомных станциях, и использоваться как ценный источник энергии. В последние годы в связи с ростом населения Земли пресные воды приобретают все большее значение во многих сферах промышленности, сельского хозяйства и, разумеется, быта, пресную воду заменить нечем.

В связи с постоянным перемещением воды в природе, ее круговоротом, водные ресурсы являются возобновляемыми, и количество воды в гидросфере не уменьшается, а по некоторым данным увеличивается, в связи с образованием большого количества воды при сжигании углеводородного топлива.

Структурные схемы гидроэлектростанций.

Для превращения речного стока в гидроэнергетические ресурсы и электроэнергию необходимо несколько компонентов:

- водохранилище, образующееся при перегораживании русла реки плотиной, создающей напор воды перед турбиной;
- деривация – каналы и трубопроводы, подающие воду в турбины;
- турбины, преобразующие поступательное движение воды во вращательное движение ротора;
- электрогенераторы.

Водоохранилище отличается от естественного водоема – озера - тем, что оно сооружается на реке специально для регулирования речного стока и имеет переменный уровень, зависящий от величины поступления воды и расхода ее через турбины ГЭС.

Состав и компоновка основных сооружений.

Существуют две основные схемы создания напора: плотинная и деривационная. Гидроэлектростанции, сооруженные по плотинной схеме, делятся в свою очередь на два типа: русловые и приплотинные.

Деривационные ГЭС также делятся на два типа: с безнапорной и с напорной деривацией.

Основными сооружениями ГЭС, выполненными по плотинной схеме, являются плотины и здание ГЭС. При напоре до 25-30 м здание станции

размещается в одном комплексе с плотиной и воспринимает напор воды. Такие гидроэлектростанции называются русловыми.

Плотины являются основными сооружениями гидроузла для создания напора и регулирования стока.

Плотины делятся на две группы по используемым материалам для их возведения: плотины бетонные (железобетонные) и плотины из грунтовых материалов (земляные и каменно-набросные).

Плотины могут быть глухими, т. е. не допускающими перелива воды через гребень, и водосливными. Последние выполняются с поверхностными водосливами или заглубленными (донными) отверстиями для пропуска воды.

Сооружения деривационных ГЭС располагаются на двух уровнях – верхнем – головной водозабор и нижнем – станционном, соединенных между собой трубопроводом.

Безнапорная деривация выполняется в виде открытого канала. У станционного узла канал заканчивается, переходит в напорный бассейн, откуда вода по турбинным трубопроводам поступает к турбинам, расположенным в здании ГЭС, и далее в отводящий канал и в русло реки.

Вариант 17

Производство высококачественных строительных материалов основано на огневых процессах, связанных с расходом больших количеств мазута, природного газа и кокса, т.е. наиболее ценных топлив. При этом КПД использования этих топлив в отрасли составляет около 40%.

Наиболее энергоемкой продукцией отрасли являются цемент, кирпич, стекло. На их производство расходуется до 90% топлива отрасли. На обжиг 1т цементного клинкера расходуется от 197 до 216 кг у.т. Производство цемента наиболее эффективно сухим способом, т.к. удельный расход топлива на обжиг клинкера при этом снижается на 50-70%, а уменьшение влажности шлама на 1% снижает удельный расход электроэнергии на 7.2 кВт·ч. Внедрение комбинированных цепных завес и циклонных теплообменников снизит температуру отходящих газов на 70-80⁰С.

В производстве глиняного кирпича снижению расходов топлива способствует:

- расширение производства пустотелого кирпича;
- производство керамических пустотелых блоков;
- использование добавок отходов угольной и горно-химической промышленности;
- внедрение прогрессивных режимов сушки и обжига путем модернизации туннельных сушилок и печей.

При производстве силикатного кирпича снижение расходов топлива связано с сокращением цикла автоклавной обработки, увеличением выпуска

пустотелого кирпича. Производство активных (пустотелых) керамических камней и кирпича обеспечивает экономию сырья до 30%, топлива – до 20%, расход топлива на отопление зданий и сооружений снижается на 10%.

Экономия топлива при производстве стекла может быть обеспечена совершенствованием конструкций стекловаренных печей, их отдельных узлов, добавлением к воздуху для горения кислорода. Потери тепла через кладку варочной печи достигают 40%. Снизить эти потери можно, используя изоляцию из каолинового волокна или стекломасс. Использование серийных котлов-утилизаторов за крупными стекловаренными печами на заводах листового стекла дает возможность получить от 1.5 до 12 т/ч пара.

Значительное влияние в производстве стекла на расход топлива имеет эффективность процессов горения, если улучшить использование энтальпии азота в топливе, можно получить 690 Дж/кг. Во время формирования стекло должно охлаждаться, для чего используют принудительное конвективное охлаждение воздухом. Увеличение поверхности форм приводит к снижению себестоимости стекла за счет снижения расхода энергии на вентиляцию.

Развитию рекуперации сбросной теплоты стекловаренных печей мешало отсутствие подходящих материалов, т.к. температура варки стекла постоянно повышалась и невозможно было найти приемлемые огнеупорные материалы для изготовления труб рекуператоров. В настоящее время созданы керамические рекуператоры с хорошей изоляцией.

Растет тенденция к повторному использованию стеклобоя, что позволяет уменьшить расход сырьевых материалов и топлива.

Основные направления энергосбережения в этой отрасли:

- уменьшение влажности шлама за счет использования разжижителей;
- совершенствование теплообменных устройств и повышение жаростойкости конструкций вращающихся печей;
- внедрение энергосберегающих технологий в производство стекла и извести, экономичных методов тепловой обработки железобетона, силикатного кирпича, керамических стеновых и отделочных материалов;
- увеличение выпуска пустотелого кирпича;
- широкое использование отходов других отраслей.

Повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов можно достичь за счет использования вторичных энергоресурсов (ВЭР). ВЭР - энергетический потенциал отходов продукции, побочных и промежуточных отходов, образующихся в технологических установках (системах), который не используется в самой установке, но может быть частично или полностью использован для энергоснабжения других установок.

Вариант 18

С ростом начальной температуры газов растет тепловая экономичность цикла ГТУ и уменьшается расход воздуха. Вместе с тем рост начальной температуры ограничен допускаемыми напряжениями в рабочих лопатках. В результате в ГТУ начальные температуры газа значительно ниже теоретически возможных, т.е. температур сжигания топлива с минимальным избытком воздуха, необходимым только для его окисления.

Охлаждение наиболее горячих элементов газовых турбин позволяет снизить их температуру при достаточно высокой температуре газа. Однако применение охлаждения уменьшает полезную работу ГТУ, так как часть теплоты, отбираемая охлаждающей средой от газа, не может быть преобразована в механическую работу. В некоторых случаях, если используется теплота охлаждающей среды, возможно частичное уменьшение этих потерь.

Снижение температуры элементов газовой турбины в результате охлаждения позволяет поднять термодинамический потенциал цикла ГТУ за счет увеличения начальной температуры рабочего газа. Охлаждение целесообразно применять в том случае, когда выигрыш в КПД от возможного повышения начальных параметров рабочего газа больше потерь, вызываемых охлаждением.

Система охлаждения ГТУ должна удовлетворять следующим требованиям:

- температура металла охлаждаемых деталей должна быть такой, чтобы его прочностные свойства обеспечивали заданный ресурс работы;
- градиенты температур охлаждаемых деталей не должны превышать значений, при которых температурные напряжения достигают опасных значений или возникает возможность недопустимого коробления деталей;
- затраты энергии на охлаждение должны быть значительно ниже дополнительной полезной энергии, вырабатываемой ГТУ за счет увеличения начальной температуры рабочего тела.

Кроме того, система охлаждения газотурбинной установки не должна чрезмерно усложнять конструкцию турбины и схему ГТУ и, как следствие, повышать ее стоимость, требовать вмешательства обслуживающего персонала при эксплуатации ГТУ и должна надежно работать при пусках, остановках и на переходных режимах.

В качестве примера рассмотрим систему воздушного охлаждения мощной газовой турбины, работающей при температуре около 900°С.

Воздух для охлаждения отбирается после компрессора и за двенадцатой и девятой его ступенями. Для охлаждения деталей турбины, работающих при высоких температурах, воздух подводится четырьмя потоками:

поток I – воздух из напорного патрубка компрессора вводится перед соплами, первой ступени, создавая заградительное охлаждение дна межлопаточного канала;

поток II – воздух из напорного патрубка компрессора (дополнительно охлажденный до температуры 176°С) идет к переднему концевому уплотнению,

а затем — к первому ряду направляющих лопаток, диску первой ступени со стороны входа газов, внутренним элементам ротора и частично — к гребням дисков второй и третьей ступеней;

поток III – воздух после двенадцатой ступени компрессора идет к обоймам направляющих аппаратов и гребням дисков второй и третьей ступеней;

поток IV –воздух после девятой ступени компрессора идет к заднему торцу диска третьей ступени и к концевому уплотнению на выходе газов.

Такая система охлаждения обеспечивает работу установки в режиме, при котором температура металла ротора не превышает 315°C.

Вариант 19

Класс реактивных гидротурбин объединяет следующие системы: осевые (пропеллерные и поворотные-лопастные), диагональные и радиально-осевые гидротурбины.

В классе активных гидротурбин наибольшее распространение получили, так называемые, ковшовые гидротурбины.

Каждая система содержит несколько типов, имеющих геометрически подобные проточные части и одинаковую быстроходность (частота вращения турбины, работающей под напором 1 м и развивающей мощность в 1 л. с), но различающихся по размерам. Геометрически подобные гидротурбины различных размеров образуют серию.

Кроме того, все гидротурбины условно делят на низко-, средне- и высоконапорные.

Гидротурбины условно подразделяют на малые, средние и крупные.

К малым относятся гидротурбины, у которых мощность составляет не более 1000 кВт.

К средним относятся гидротурбины мощностью от 1000 кВт до 15000 кВт.

К крупным относятся гидротурбины, которые имеют мощность большую, чем средние.

Активные гидротурбины. Наиболее распространенными активными гидротурбинами являются ковшовые. Подвод воды к рабочему колесу осуществляется через сопло З, внутри которого расположена регулирующая игла. Сопло представляет собой сходящийся насадок, из отверстия которого при работе турбины выбрасывается струя воды, вся энергия которой, за вычетом потерь, обращается в кинетическую энергию вращения колеса турбины. Рабочее колесо и сопло размещаются внутри замкнутого кожуха.

Игла может перемещаться в насадке в продольном направлении, менять его выходное сечение и тем самым регулировать расход воды через турбину.

В одном из крайних положений игла полностью закрывает сопло, что ведет к остановке турбины. Вода, отдав свою энергию рабочему колесу, стекает с него в отводящий канал (нижний бьеф).

При внезапном отключении гидроагрегата от электрической сети и при быстрой остановке турбины в подводящем трубопроводе может возникнуть очень опасный для трубопровода гидравлический удар. В целях предотвращения гидравлического удара, игла закрывается медленно. А для предотвращения разгона турбины до опасных оборотов и быстрой остановки применяется отвод струи от рабочего колеса в нижний бьеф с помощью отклонителя. При экстренном выводе турбины из работы ввод отклонителя струи и перемещение иглы производится одновременно.

Конструктивные формы ковшовых турбин весьма разнообразны, они могут различаться по расположению вала (вертикальные и горизонтальные), по числу сопел и рабочих колес на одном валу.

Ковшовые турбины используются в диапазоне напора 300 - 1770 м с диаметром рабочего колеса до 7,5 м. Известна турбина мощностью 300 МВт.

Класс реактивные гидротурбины. К реактивным гидротурбинам относятся: радиально-осевые, пропеллерные, поворотные-лопастные и диагональные. Для реактивных гидротурбин характерны следующие основные признаки. Рабочее колесо располагается полностью в воде, поэтому поток передает энергию одновременно всем лопастям рабочего колеса. Перед рабочим колесом только часть энергии воды находится в кинетической форме, остальная представлена потенциальной энергией, соответствующей разности давлений до и после колеса.

Мощность, отдаваемая рабочим колесом такой гидротурбины и его КПД, при заданном напоре зависят как от открытия лопаток направляющего аппарата, так и от угла поворота лопастей по отношению к втулке. Изменяя угол установки лопастей при различных открытиях направляющего аппарата, а следовательно, при различной мощности, можно найти такое положение лопастей, при котором КПД гидротурбины будет иметь наибольшее значение.

Вариант 20

Энергосбережение – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. Энергосбережение – важная задача по сохранению природных ресурсов.

В настоящее время наиболее насущным является бытовое энергосбережение (энергосбережение в быту), а также энергосбережение в сфере ЖКХ. Препятствием к его осуществлению является сдерживание роста тарифов для населения на отдельные виды ресурсов (электроэнергия, газ), отсутствие средств у предприятий ЖКХ на реализацию энергосберегающих программ, низкая доля расчетов по индивидуальным приборам учёта и применение нормативов, а также отсутствие массовой бытовой культуры энергосбережения.

Экономия электрической энергии. Наиболее распространенный способ экономии электроэнергии – оптимизация потребления электроэнергии на освещение. Ключевыми мероприятиями оптимизации потребления электроэнергии на освещение являются:

- максимальное использование дневного света (повышение прозрачности и увеличение площади окон, дополнительные окна);
- повышение отражающей способности (белые стены и потолок);
- оптимальное размещение световых источников (местное освещение, направленное освещение);
- использование осветительных приборов только по необходимости;
- повышение светоотдачи существующих источников (замена люстр, плафонов, удаление грязи с плафонов, применение более эффективных отражателей);
- замена ламп накаливания на энергосберегающие (люминесцентные, компактные люминесцентные, светодиодные);
- применение устройств управления освещением (датчики движения и акустические датчики, датчики освещенности, таймеры, системы дистанционного управления);
- внедрение автоматизированной системы диспетчерского управления наружным освещением (АСДУ НО);
- установка интеллектуальных распределённых систем управления освещением (минимизирующих затраты на электроэнергию для данного объекта).

Электропривод. Основными мероприятиями являются:

- оптимальный подбор мощности электродвигателя;
- использование частотно-регулируемого привода (ЧРП).

Электрообогрев и электроплиты.

Основные мероприятия:

- подбор оптимальной мощности электрообогревательных устройств;
- оптимальное размещение устройств электрообогрева для снижения времени и требуемой мощности их использования;
- повышение теплообмена, в том числе очистка от грязи поверхностей устройств электрообогрева и конфорок электроплит;
- местный (локальный) обогрев, в том числе переносными масляными обогревателями, направленный обогрев рефлекторами;
- использование масляных обогревателей с вентилятором для ускорения теплообмена в квартире;
- использование устройств регулировки температуры, в том числе устройств автоматического включения и отключения, снижения мощности в зависимости от температуры, временных таймеров;
- использование тепловых аккумуляторов;

- замена электрообогрева на обогрев с использованием тепловых насосов;
- замена электрообогрева на обогрев газом или подключение к централизованному отоплению, в случаях, когда такая замена выгодна с учётом требуемых инвестиций;

- использование посуды с широким плоским дном.

Для холодильных установок и бытовых холодильников основными способами снижения потребления электроэнергии являются:

- оптимальный подбор мощности холодильной установки;
- качественная изоляция корпуса (стенок), двери холодильной установки, холодильника, прозрачная крышка в холодильнике для продуктов, с качественной изоляцией;

- приобретение современных энергосберегающих холодильников;
- не допускать образования наледи, инея в холодильнике, вовремя размораживать;

- не рекомендуется помещать в холодильную установку (холодильник) материалы и продукты, имеющие температуру выше температуры окружающей среды, их необходимо максимально охладить на воздухе;

- проанализировать возможность отказа от холодильника;
- качественный отвод тепла - не рекомендуется ставить бытовой холодильник к батарее или рядом с газовой плитой.

Вариант 21

В европейских странах наиболее широкое применение тепловой насос нашел в домашнем теплоснабжении и кондиционировании воздуха, в особенности в умеренном и резко континентальном климате, где требуется круглогодичное кондиционирование: охлаждение в летние месяцы и нагрев в зимние. Реверсивный тепловой насос, решающий обе эти задачи, выпускается уже 50 лет и является экономичным и надежным.

Тепловые насосы в индивидуальных жилых домах должны выполнять функции, зависящие от местных климатических условий. В силу высокой стоимости оборудования, чем больше функций выполняется тепловым насосом, тем лучше. Первичная энергия затрачивается на отопление, воздушное кондиционирование (там, где оно необходимо) и горячее водоснабжение. Помимо этого, энергия затрачивается на домашние холодильники для хранения продуктов питания, а также для приготовления пищи, освещение и др. Агрегированный тепловой насос должен обеспечивать отопление и кондиционирование воздуха совместно с частичным применением дополнительных нагревателей, когда этого требует погода и допускают экономические условия. Желательно также использовать тепловой насос, хотя бы частично, для домашнего горячего водоснабжения. Тепловой насос может выполнять также и функции холодильника, поскольку они в принципе

идентичны. Но домашний холодильник мощностью около 0,5 кВт, включая и глубокое охлаждение, не дает возможности использовать сбрасываемое им в конденсаторе тепло в существенных масштабах. Однако в общественных зданиях и в промышленности комбинированное охлаждение и нагревание дает заметный экономический эффект.

Тепловой насос может использовать различные источники низкопотенциального тепла, отдавая его в конденсаторе при повышенной температуре потоку газа, жидкости или тепловому аккумулятору, жидкому или твердому. В большинстве случаев используется водяная система центрального отопления, в которой горячая вода циркулирует к радиаторам в каждой комнате, или воздушная система отопления, в которой нагретый воздух подается к каждой комнате по каналам. Широко применяются такие комнатные нагреватели: радиаторы, аккумуляционные установки и конвекторы как дополнительные источники тепла. Температура в системах распределения тепла изменяется от 40 для воздушных систем до 1000°C в водяных или паровых системах. Типичная температура воды около 750°C.

Поскольку эффективность теплового насоса сильно зависит от температуры конденсации, то для тепловых насосов желательно снижение температуры распределения тепла. Очевидно, что при увеличении поверхности теплообмена, например, с помощью панелей в полах, станет пригодной температура 500°C. Повышение расхода циркулирующего воздуха позволяет снизить его температуру до 350°C. Практическая реализация этих тенденций в новых зданиях сможет радикально изменить отношение к тепловым насосам.

Системы центрального отопления обычного типа с котельными внутри здания обеспечивают и все домашнее горячее водоснабжение. Это обстоятельство следует учитывать при конструировании тепловых насосов. Однако отопление требует больших затрат энергии, чем горячее водоснабжение, и они соотносятся как 60 - 65 и 20%.

Помимо отопления и кондиционирования важной функцией теплового насоса, определяющей его применимость, является горячее водоснабжение. Горячее водоснабжение и восстановление тепла становятся все более важными по мере роста тенденции к строительству малоэнергоёмких домов и полностью интегрированных систем, основанных на тепловых насосах. Пример подобного дома конструкции фирмы Philips приведен ниже. Однако при этом выпадает из виду основная проблема: применение в уже существующих зданиях одной установки, дающей одновременно отопление и горячее водоснабжение (центральной котельной), тепловым насосом, способным одновременно решать обе задачи.

Вариант 22

Основные источники и признаки ухудшения в работе конденсационной установки.

1. Загрязнение трубок и трубных досок конденсатора проверяется по разнице температуры насыщения пара при данном давлении в конденсаторе и температуры циркуляционной воды на входе (температурный напор). Например, при чистых трубках для температуры воды 25 - 30°C и расходе пара 150 - 160 т/ч недогрев должен быть равен 6 - 7,5°C. Повышенный температурный напор свидетельствует о загрязнении трубок. Признаками загрязнения являются повышенное давление в конденсаторе и охлаждающей воды перед конденсатором.

2. Высокий уровень конденсата в конденсатосборнике (требуется проверка работы автомата уровня рециркуляции).

3. Недостаточное давление пара, направляемого на концевые уплотнения ЦНД турбины (требуется проверка работы регулятора уплотнений).

4. Плохая работа эжекторной группы.

5. Срыв работы или уменьшение производительности циркуляционных насосов (в том числе из-за попадания во всасывающий участок насоса посторонних предметов).

6. Плохая плотность вакуумной системы, которая должна периодически проверяться и при необходимости опрессовываться посредством заливки воды до уровня концевых уплотнений.

При эксплуатации конденсатора осуществляется постоянный контроль за чистотой его теплообменных поверхностей и их периодические очистки, которые выполняются, если давление в конденсаторе увеличивается на 0,5% по сравнению с нормативным значением. Различают три группы загрязнений: механические, биологические и солевые.

К механическим относят загрязнения трубок и трубных досок травой, землей, водорослями и т.п. Для их предотвращения на водозаборных и водоочистительных сооружениях устанавливаются разного рода сетки (крупно- и мелкоячеистые), включая и подвижные. Кроме того, осуществляется очистка трубок мягкими ершами и их промывка. Наиболее эффективным является использование непрерывной очистки внутренних поверхностей конденсаторных трубок посредством резиновых шариков.

Для борьбы с биологическими отложениями используется метод термической сушки конденсаторов (при температурах 40 - 60°C большинство микроорганизмов и водорослей погибает и в воздушной среде высыхает).

Солевые отложения в форме накипей, образующихся при выпадении из воды растворенных в ней солей, удаляются при обработке охлаждающей воды фосфатами или кислотами (при оборотной схеме водоснабжения).

Одна из важнейших задач при эксплуатации турбоагрегата - определение мест присосов воздуха в его вакуумной системе. Современный способ отыскания неплотностей - использование галоидных течеискателей, принцип действия которых основан на свойстве разогретого платинового элемента испускать ионы. В области неплотности газ вместе с воздухом попадает в вакуумную систему и далее отсасывается эжектором, в котором устанавливается датчик, фиксирующий наличие галоидов. Обычно для обдувки подозрительных мест используется газ фреон-12, который не является токсичным.

Высокие требования, предъявляемые к качеству питательной воды, формируются уже на линии конденсата. Прежде всего, речь идет о допустимом уровне присосов охлаждающей воды в конденсаторе: 0,001 - 0,005% для пресной воды; 0,0001% для сильно минерализованной прудовой или морской воды. При этом в условиях непрерывной очистки к конденсату предъявляются высокие требования по его жесткости. Нарушения водного режима связаны с механическими повреждениями различных элементов конденсатора.

Вариант 23

Любые нестационарные режимы всегда связаны со снижением надежности и экономичности энергетического оборудования. Задача эксплуатационного персонала состоит в том, чтобы вести эти режимы в строгом соответствии с инструкцией, составленной на основе расчетов и опыта эксплуатации аналогичного оборудования, допуская лишь минимальное снижение надежности и небольшой перерасход топлива.

При изменении режима работы турбоустановки давления и температуры в проточной части турбины изменяются. Ниже рассматриваются явления, возникающие при относительно быстром изменении параметров в проточной части турбины.

Быстрое изменение расхода пара и, следовательно, давления в проточной части опасно для турбоустановок, имеющих большие аккумулярующие емкости пара (например, промежуточный пароперегреватель). В этом случае осевые усилия, приложенные к различным роторам (например, ЦВД и ЦСД), изменяются во времени по-разному, и это приводит к появлению значительной неуравновешенной осевой силы.

К еще большим последствиям приводит изменение температуры в проточной части. Основным следствием изменения температуры является возникновение в деталях турбин и других элементах турбоустановки нестационарного распределения температур - нестационарных температурных полей. В свою очередь, это приводит к двум явлениям.

Во-первых, детали турбины «в среднем» прогреваются по-разному. Это приводит к тому, что их тепловое расширение оказывается различным в различные моменты времени и, поэтому возникает опасность задеваний

вращающихся деталей о неподвижные, освобождения отдельных деталей на валу, затруднения свободного теплового расширения одних деталей относительно других.

Во-вторых, в деталях вследствие неравномерного прогрева возникают температурные напряжения, приводящие при их циклическом повторении к трещинам малоциклового усталости.

При нестационарных режимах наиболее важными являются следующие взаимные деформации деталей:

- а) продольное расширение или сокращение ротора относительно статора;
- б) тепловой изгиб ротора;
- в) деформация корпуса вследствие несимметричного прогрева.

При быстром повышении температуры пара ротор турбины нагревается быстрее, чем корпус, поскольку его масса меньше, а поверхность и интенсивность теплообмена с паром значительно больше. Поэтому ротор расширяется быстрее статора, и это вызывает опасность осевых задеваний в проточной части. При подаче в турбину пара с температурой более низкой, чем температура ее деталей, происходит сокращение ротора относительно статора. Это явление еще более опасно, чем относительное расширение ротора, поскольку осевые зазоры между рабочим диском и предшествующей по ходу пара диафрагмой всегда меньше, чем между диском и стоящей за ним диафрагмой.

Тепловой изгиб ротора возникает при его не осесимметричном прогреве. Перед пуском конденсационной турбины в ней создается вакуум с помощью эжектора. Для этого на уплотнения турбины подается пар, а из внутренней полости турбины отсасывается паровоздушная смесь. Подвод уплотняющего пара к ротору осуществляется не по всей окружности в месте подвода, а по его части и, если подать пар на неподвижный ротор, он будет нагреваться по окружности неравномерно. Возникнет тепловой изгиб ротора. Поэтому в процессе всего пуска, пока в турбину не поступает пар от регулирующих клапанов, ротор турбины вращается валоповоротным устройством.

Вариант 24

При частичной нагрузке турбины в камере регулирующей ступени температура пара, прошедшего через полностью и частично открытые клапаны, будет различной, температура за дугой подвода пара, питаемой от частично открытого клапана, будет большей из-за дросселирования пара в клапане. Неравномерный нагрев корпуса турбины по окружности приводит к его изгибу вследствие того, что более нагретые образующие корпуса расширяются сильнее, чем менее нагретые.

Первые испытания турбины Т-100-130 ТМЗ показали, что при нагрузке примерно 30-45 МВт разность температур между верхом и низом корпуса ЦВД

составляла 70-80 °С. При этом корпус изгибался осью вверх со стрелой прогиба 0,7-0,8 мм. Одной из причин такого прогиба оказалось сильное дросселирование пара в частично открытом клапане (с 3,3 до 0,3 МПа), вследствие чего разность температур составила 88 °С. Другой причиной были неудовлетворительные условия для окружной циркуляции пара в камере регулирующей ступени. В результате принятых мер удалось уменьшить разность температур верха и низа корпуса до 10 °С.

Ориентировочные оценки показывают, что каждые 10 °С разности температур верха и низа создают прогиб корпуса вверх примерно на 0,13-0,15 мм. Поэтому каждый турбинный завод оговаривает ту предельную разность температур верха и низа корпуса, при которой разрешаются пуск и эксплуатация турбины. При больших разностях возникает опасность задеваний между ротором и гребешками уплотнений, расположенными в нижних частях диафрагм. Обычно допускаемая разность температур составляет 25-35 °С. Такой же выгиб корпуса турбины может произойти из-за неодинакового нагрева фланцев: при более нагретых верхних фланцах корпус изгибается стрелой вверх. Если левый фланец корпуса турбины нагрет сильнее, чем правый, то он прогнется стрелой наружу, а правый - внутрь по отношению к оси турбины. На одной из турбин ПТ-60-130 ЛМЗ вследствие несимметричного обогрева нижний фланец нагревался сильнее верхнего на 30 °С, в результате чего радиальные зазоры в проточной части уменьшались на 0,6 мм. При неравномерном прогреве отдельной детали и отсутствии свободы тепловых расширений в ней возникают температурные напряжения.

Следует запомнить, что температурные напряжения в любой точке детали пропорциональны разности температуры в этой точке и средней температуры детали. Поэтому, если поверхность детали нагревается быстро, а сама деталь не успевает прогреваться (т.е. ее средняя температура остается низкой), возникают высокие температурные напряжения. Наоборот, если температура поверхности детали изменяется медленно и мало отличается от средней температуры, возникающие температурные напряжения будут небольшими.

Многочисленное повторение высоких температурных напряжений при каждом пуске, остановке или резком изменении нагрузки приводит к появлению в деталях трещин малоциклового усталости. В некоторых случаях высокие температурные напряжения могут вызвать хрупкое разрушение детали.

Турбоустановка, кроме турбины, включает в себя и другие элементы, температура которых при нестационарных режимах быстро изменяется, и в которых возникают высокие температурные напряжения.

К ним относятся: корпуса регулирующих и стопорных клапанов, установленных вне турбины; корпуса задвижек на паропроводах; тройники; сами паропроводы.

Вариант 25

Нормальная работа турбинной установки складывается из нескольких характерных режимов: пуска, длительной работы на номинальной мощности или частичных нагрузках, переходных режимов, останова. Пуск турбины – одну из ответственных операций – выполняют, точно соблюдая Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также действующие инструкции. Особенностью пуска является необходимость прогрева металлоемкого оборудования: паропроводов, стопорных клапанов и арматуры, корпуса и ротора турбины. При слишком быстром прогреве в металле оборудования возникают большие разности температур, которые вызывают появление опасных температурных напряжений, тем больших, чем выше температура пара, его расход и разница температур между металлом и паром в начале пуска. Температура металла оборудования перед пуском зависит от того, сколько времени прошло с момента останова турбинной установки.

Паропроводы свежего пара и стопорные клапаны остывают двое-трое суток, а цилиндры турбины – только через пять-шесть суток. Температура оборудования зависит от времени простоя перед пуском.

Различают пуски из холодного, горячего и неостывшего состояний. Холодным называют такое состояние оборудования, когда котел и паропроводы блока остыли полностью, а температура металла турбины составляет не более 150°C. Мощные энергоблоки остывают до такого состояния за 90...100 ч. Горячим называют такое состояние, при котором металл турбины имеет температуру не ниже 420—450°C (обычно через 6...10 ч после останова). Состояния, соответствующие промежуточным температурам металла турбины, называют неостывшими.

Принципиально схема пуска при всех тепловых состояниях примерно одинакова. Начальное тепловое состояние оборудования в основном влияет на длительность отдельных операций, которые должны выполняться в строгом соответствии с указаниями станционной инструкции по пуску турбины.

Любой пуск включает в себя такие этапы, как подготовка к нему, прогрев паропроводов и арматуры, пуск конденсационной установки и турбины, синхронизация генератора, нагружение турбины. Проверка оборудования – важный элемент подготовки к пуску.

Перед пуском турбины обязательно проверяют исправность и положение всех ее запорных и управляющих органов и состояние средств технологической защиты (плотность задвижек, стопорных и регулирующих клапанов и т. д.). При полностью закрытых регулирующих и стопорных клапанах и электрогенераторе, отключенном от сети, ротор турбины не должен вращаться. Если закрыт только стопорный или регулирующий клапан, ротор разгоняется паром, проходящим через неплотности между седлами и головками клапанов. Эти неплотности появляются в процессе работы, например из-за тепловых расширений. Нельзя

пускать турбину, если неисправны элементы автоматической защиты (реле осевого сдвига, вакуум-реле, реле падения давления масла в системе смазки и др.). При срабатывании любой из защит турбины появляются световой и звуковой сигналы. До пуска должна быть проверена и опробована система регулирования и защиты турбины от разгона. Это особенно важно, так как разгон турбины при внезапном сбросе нагрузки может вызвать серьезную аварию, если неисправна система регулирования или защиты.

Особое внимание уделяют системе маслоснабжения турбины. Масло должно быть прозрачным, без влаги и механических примесей и иметь температуру не менее 40-45°C. При более низкой температуре масло становится слишком вязким, и ротор после пуска может начать вибрировать на масляной пленке. Для подогрева масла его до пуска некоторое время (особенно зимой) прокачивают масляным насосом через систему смазки. Нельзя пускать турбину, если неисправны один из вспомогательных масляных насосов или система автоматического включения резерва.

Вариант 26

Одной из первых пусковых операций является прогрев паропроводов свежего пара и промпрегрева, а также стопорных клапанов турбины. В это время из паропроводов и органов паровпуска через дренажные линии отводится конденсат, образующийся при прогреве холодных стенок паром. Скорость прогрева паропроводов и стопорных клапанов обязательно контролируют. Контроль температуры позволяет следить за тепловым состоянием элементов и вести прогрев в точном соответствии с требованиями инструкции. Нельзя превышать предписанную инструкцией скорость прогрева, так как при слишком быстром прогреве из-за температурных напряжений в стенках паропроводов и стопорных клапанов могут появиться трещины. Во время прогрева необходимо следить по указателям в контрольных сечениях за перемещением паропроводов в результате расширения.

После прогрева паропроводов и стопорных клапанов включают систему маслоснабжения турбины, проверив уровень масла в масляном баке, а затем вспомогательный масляный турбонасос, после чего масло начинает поступать в систему смазки и регулирования. Давление, которое должен создать вспомогательный масляный насос, указано в инструкции по пуску. При давлении ниже необходимого ротор турбины задевает поверхности вкладышей подшипников. При малом давлении масла система регулирования турбины не работоспособна, так как развиваемые им усилия недостаточны для перемещения отдельных элементов системы регулирования (золотников, поршней и др.). Поэтому, если давление масла меньше указанного в инструкции, пуск турбины запрещается. При проверке системы следует убедиться, что масло поступает ко всем подшипникам и его температура после подшипников, а также давление в

контрольных точках соответствует инструкции. Затем проводят пробный пуск валоповоротного устройства.

Следующей операцией является пуск конденсационной установки. До подачи пара на концевые уплотнения турбина и конденсационная установка заполнены воздухом атмосферного давления. Для эффективного конденсирования пара после турбины необходимо откачать этот воздух из конденсатора. Предварительно конденсатор заполняют конденсатом или химически очищенной водой, так чтобы уровень по водоуказательному стеклу находился на 3/4 его высоты, запускают циркуляционные насосы с закрытыми задвижками на напорной линии и подают в трубки конденсатора циркуляционную воду, для чего сначала открывают задвижки на выходе ее из конденсатора, а потом – на впуске. Затем включают конденсатные насосы, работающие в это время в режиме рециркуляции, и запускают основной и пусковой эжекторы, которые начинают откачивать воздух из конденсатора и корпуса турбины. После включения валоповоротного устройства, когда начинает вращаться ротор, пар подается на концевые уплотнения турбины. Если ротор неподвижен, подавать пар на концевые уплотнения нельзя. Количество пара, которое подается на уплотнения, зависит от давления в корпусе турбины и конденсаторе. По мере того, как это давление уменьшается («углубляется вакуум»), расход пара на уплотнения увеличивают.

При вакууме в конденсаторе 40 кПа (300 мм рт. ст.) начинают сбрасывать пар и горячий конденсат из пускосбросных устройств и дренажей паропроводов, что уменьшает потери воды при пусках. Так как поступающий в конденсатор конденсат может быть загрязнен, его возвращают в цикл тепловой электростанции после очистки в блочной обессоливающей установке. После прогрева паропроводов и стопорного клапана, проверки нормальной работы маслосистемы и конденсационной установки пар подается в проточную часть турбины. В конденсаторе, в это время вакуум должен быть равен 53-77 кПа (400-500 мм.рт.ст.).

Список литературы

1 Букейханова Р.К., Чумбалова Г.М. Обучение переводу на казахский язык научно-технических текстов.- Алматы: АУЭС, 2007. – 50 с.

2 Кубдашева К.Б. Профессиональный русский язык: Методические указания для выполнения СРС №1 (перевод специального текста).- Алматы: АУЭС, 2013.

3 Цой А.А. Развитие навыков научной речи: учебное пособие. - Алматы: АГУ им. Абая. 2000. - 74 с.

4 Русский язык: Учебное пособие для студентов казахских отделений университетов (бакалавриат)/под ред. К.К. Ахмедьярова, К.К. Жаркынбековой. - Алматы: Казак университеті, 2008.

5 Бақытжанов, И. Орысша-қазақша, қазақша-орысша жылутехникалық терминологиялық сөздік [Мәтін] / И. Бақытжанов, А. Иманкулов; пікір жазғ.: Э.Р.Иманкулов = Русско-казахский, казахско-русский терминологический словарь по теплотехнике.- Астана: Фолиант, 2009.- 216б.- (Кәсіптік білім).

6 Нұрекен Е., Темірбаев Д., Амиров Б. Казахско-русский, русско-казахский словарь терминов по теплоэнергетике. - Алматы, 2009.

7 Сарыбеков М.Н., Сыздыкназаров М.К. Словарь науки. Общенаучные термины и определения, науковедческие понятия и категории. – Алматы: Триумф «Т», 2008. – 504 с.

8 www.gumer.info/bibliotek_Buks/Literat/Index_Lit.php –Электронная библиотека Гумер.

9 <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook107/01/index.html?part-005.htm> – Современный русский язык: электронный учебник.

10 <http://www.gumfak.ru/russian.shtml> – Учебные материалы по русскому языку.

Содержание

Введение.....	3
1. Электрические цепи постоянного и синусоидального тока.....	4
2. Тепловые электрические станции, виды и классификация.....	11
3. Устройство современных паровых котлов, паровых турбин.....	19
4. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций.....	27
5. Низкотемпературные и термовлажностные установки.....	33
6. Энергетика, ее устойчивое развитие и охрана окружающей среды.....	46
7. Автоматизация объектов ТЭС.....	52
8. Обеспечение безопасности жизнедеятельности на объектах ТЭС.....	60
Приложение.....	70
Список литературы.....	107

Кубдашева Карлыгаш Баянкуловна
Поляк Дина Мироновна

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РУССКИЙ ЯЗЫК
(для специальности 5В071700 – Теплоэнергетика)

Учебное пособие

Редактор

Н.М. Голева

Подписано в печать ____ . 2015
Тираж 100 экз. Формат 60×84 1/16

Бумага типографская №2
Уч.- изд.л. 108. Заказ № _____
Цена 3375 тенге.

Некоммерческое АО «АУЭС»
г.Алматы, ул. Байтурсынова, 126

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