**Современное состояние и перспективы использования вторичных энергоресурсов**

1. В каких случаях повышение среднего температурного уровня в печи приводит к повышению температуры отходящих продуктов сгорания?
2. Что такое вторичные энергоресурсы и как они классифицируются?
3. Почему горячая сухая очистка газов повышает эффективность теплоиспользования ВЭР и надежность эксплуатации технологических агрегатов?
4. Чем объясняется низкий уровень использования тепловых ВЭР?
5. Какими тепловыми ВЭР располагает металлургический завод?
6. Какие характеристики кокса улучшаются при его сухом тушении?
7. Каковы технологические и теплотехнические особенности использования ВЭР в цветной металлургии?
8. Что называется коэффициентом использования ВЭР?
9. Как классифицируется получаемая экономия топлива в зависимости от использования ВЭР?

**Энергетические и эксергетические характеристики производственных высокотемпературных процессов и агрегатов**

1. Каковы особенности энергетической и эксергетической оценки эффективности комбинированных энерготехнологических установок?
2. Почему значения эксергетических характеристик элементов установки и комбинированной установки в целом ниже, чем энергетических?
3. Какие статьи отсутствуют в энергетическом балансе установки по сравнению с эксергетическим и какое влияние они оказывают на оценку эффективности работы установки?
4. Определите к.и.т. и к.п.д комбинированной установки, используя данные расчетов энергетического и эксергетического балансов?
5. Почему отдают предпочтение внутреннему теплоиспользованию?
6. Как изменяется расход технологического топлива в печи при подогреве компонентов горения?
7. Снижается ли расход топлива в печи при использовании отходящей теплоты из печи в котле?
8. Почему при неизменных параметрах первичного теплоносителя (продуктов сгорания) повышение температуры вторичных теплоносителей (пар, воздух и пр.) приводит к увеличению эксергетического к.п.д.?
9. Почему расход топлива между отдельными звеньями комбинированной печной установки не следует распределять по расходу энтальпии в них?

**Установки для внутреннего использования теплоты отходящих производственных газов**

1. В каких случаях применяются кирпичные регенераторы, в чем их преимущества и недостатки?
2. К чему приводит реверсивное движение продуктов сгорания в рабочей камере мартеновской печи?
3. Как определить конечную температуру нагретого воздуха, если известны: расход воздуха, его начальная температура, расход и состав продуктов сгорания, их начальная и конечная температура и ηрг?
4. Как при работе регенератора изменяются по времени температуры продуктов сгорания, нагреваемого воздуха и кирпичной насадки?
5. Как влияет газоплотность керамического рекуператора на условия теплообмена в нем и на работу печного агрегата в целом?
6. Чем определяются надежность работы металлического рекуператора?
7. Почему в стальных трубчатых рекуператорах более целесообразно применять трубы малого диаметра?
8. Чем достигается интенсификация работы щелевого рекуператора?
9. Какое назначение турбулизирующих и лучевоспринимающих вставок в трубчатых рекуператорах?
10. Какое назначение энергетического коэффициента Е?

**Установки внешнего энергетического использования теплоты отходящих газов**

1. Снижает ли расход топлива в печи использование физической теплоты отходящих продуктов сгорания в КОГ?
2. Почему низкотемпературных КОГ целесообразно применять змеевики с малым диаметром трубок?
3. Почему с увеличением отношения ∑Vпс/D температура продуктов сгорания, уходящих из КОГ, возрастает?
4. Как изменяются основные показатели работы КОГ при перемещении его в зону высоких температур?
5. При одинаковых параметрах пара и одинаковой производительности КОГ и котла с автономным сжиганием топлива, в каком их них коэффициент использования подведенной теплоты больше?
6. По какому принципу следует компоновать контуры циркуляции змеевиков кипятильной системы КОГ?
7. Какое влияние оказывает на конструкцию прокатной печи размещение воздухоподогревателя в хвосте котла на отходящих продуктах сгорания?
8. Какие принципы положены в основу конструирования КОГ для цветной металлургии?
9. Почему конверторные газы сталеплавильных конверторов следует охлаждать перед выбросом их в атмосферу?
10. Какими способами можно обеспечить стабильную нагрузку ОКГ?

**Охлаждение конструктивных элементов высокотемпературных установок**

1. Какие типы охлаждаемых деталей встречаются в высокотемпературных печах?
2. В чем заключается преимущества и недостатки водяного охлаждения элементов печей?
3. Чем ограничивается температура охлаждающей воды в системе водяного охлаждения?
4. Какие преимущества и недостатки испарительного охлаждения?
5. Что такое гарнисажная защита и как она образуется?
6. Почему не все охлаждаемые элементы доменной печи переводятся на испарительное охлаждение?
7. Как с помощью систем испарительного охлаждения определяют неравномерность разгара футеровки доменной печи?
8. Почему замена коробчатых охлаждаемых элементов трубчатыми увеличивает длительность кампании мартеновской печи?
9. Почему в системе испарительного охлаждения элементов печей предпочтение отдается естественной циркуляции?
10. Каковы преимущества включения системы испарительного охлаждения в контур циркуляции КОГ

**Использование физической теплоты технологических продуктов и отходов**

1. В каких направлениях может использоваться физическая теплота технологических продуктов?
2. Каковы особенности использования теплоты продукта в замкнутом регенеративном цикле?
3. Для каких видов производств рационально использование теплоты продукта в разомкнутом регенеративном цикле?
4. Какие преимущества непрерывной разливки стали по сравнению с периодической разливкой?
5. В чем сущность использования теплоты продукта в разомкнутом регенеративном цикле?
6. Что относится к технологическим отходам, обладающим запасом физической теплоты?
7. В какой отрасли промышленности и в каких видах производств технологические отходы имеют небольшой запас физической теплоты?
8. Какие основные физико-химические характеристики отвальных шлаков?
9. В каких направлениях используются шлаки?
10. Для каких целей используется физическая теплота шлака?
11. В чем заключается метод грануляции шлака и их преимущества?
12. В чем суть комплексного энерготехнологического использования шлака?

**Использование низкопотенциальных вторичных энергоресурсов**

1. В каких направлениях используется отработавший производственный пар?
2. Приведите примеры использования отработавшего пара для технических целей?
3. В каком случае в установке для теплоснабжения применяются подогреватели и в каком поверхностные подогреватели?
4. Охарактеризуйте основные схемы использования отработавшего пара для выработки электроэнергии.
5. Какие установки служат для получения холода за счет тепловых отходов, их преимущество и недостатки?
6. В каких направлениях используется теплота нагретой производственной воды?
7. Дайте характеристику основных схем использования теплоты нагретой производственной воды для выработки электроэнергии.
8. Какое назначение аккумуляторов теплоты и их классификация?
9. Какие термодинамические основы работы тепловых аккумуляторов?
10. Какие принципиальные особенности имеют схемы включения аккумуляторов Рато и Рутса?
11. Какие особенности конструктивного оформления аккумуляторов Рато и Рутса?
12. Охарактеризуйте основные схемы включения аккумуляторов Рутса.
13. Что такое удельная аккумулирующая способность и от каких факторов зависит ее значение?

**Принципиальные основы энерготехнологического комбинирования**

1. Что обусловливает низкую удельную технологическую производительность пламенных плавильных ванных печей?
2. Какие основные конструктивные характеристики пламенных плавильных печей?
3. Какие ограничения обусловливают относительно низкую тепловую нагрузку мартеновских печей?
4. Чем ограничивается температура отходящих продуктов сгорания огнетехнических установок?
5. Какие факторы ограничивают удельную производительность шахтных печей?
6. Какие факторы ограничивают величину коэффициента регенерации теплоты отходящих продуктов сгорания в прокатных печах?
7. Какие недостатки котла на отходящих продуктах сгорания, установленного по схеме печь-рекуператор-котел?
8. Какие требования предъявляются к установкам при энерготехнологическом комбинировании?
9. Какая сущность энерготехнологического комбинирования в промышленности?
10. Какие преимущества энерготехнологического комбинирования по сравнению с существующими способами использования ВЭР?

**Энерготехнологическая модернизация действующих установок**

1. Каковы преимущества доменной печи V=5000 м3 по сравнению с доменной печью V=2000 м3 при выплавке чугуна одинакового качества?
2. Какова эффективность вдувания природного газа и дутья ,обогащенного кислородом, в доменный процесс?
3. Почему ограничено количество природного газа, вдуваемого в доменную печь?
4. Как используется в настоящее время избыточное давление доменного газа?
5. Как можно стабилизировать работу КОГ при переменном температурном и тепловом режиме мартеновской печью?
6. Каковы преимущества двухванной сталеплавильной печи по сравнению с мартеновской печью?
7. Каковы преимущества прямопротивоточной прокатной печи по сравнению с противоточной методической печью?
8. Почему удельный расход условного топлива в прямопротивоточной и противоточной методических печах примерно одинаков, хотя в первой температура отходящих из печи продуктов сгорания значительно выше?
9. Какой принцип действия аппаратов с погружной горелкой и область их применения?
10. Каковы преимущества метода конверторной плавки для получения обесфторенных фосфатов по сравнению с методами переработки природных фосфатов обжигом?

**Энерготехнологические комбинированные и комплексные установки**

1. Каковы преимущества двухступенчатого (рекуперативно-регенеративного) нагрева доменного дутья по сравнению с одноступенчатым(регенеративным) нагревом?
2. Какие агрегаты упраздняются в комплексной схеме сжатия и нагрева доменного дутья по сравнению с существующей раздельной схемой?
3. Чем определяется продолжительность плавки стали в мартеновской печи и в четырехванном САНДе?
4. Какому из рассмотренных типов САНД следует отдать предпочтение?
5. Какие традиционные ограничения устраняются в прокатной печи с шагающими балками по сравнению с толкательной методической печью?
6. Почему в интенсивно работающей прямопротивоточной прокатной печи удельный расход условного топлива примерно такой же, как в противоточной методической печи, хотя в первой температура отходящих продуктов сгорания значительно выше?
7. Почему теплотехнические и энергоэкономические характеристики КОГ , расположенного на печи ,выше, чем у котла, установленного за печью в конце тракта продуктов сгорания?
8. Какова роль содорегенерационного агрегата в производстве целлюлозы по сульфатному способу?
9. Какова роль энерготехнологических котлов в сернокислотном производстве?
10. Какие преимущества энерготехнологического котла для сжигания сероводорода по сравнению с комплексом неэкранированная печь - котел-утилизатор?
11. Как осуществляется защита поверхностей нагрева котла для сжигания сероводорода?

**Технологические и энерготехнологические циклонные установки**

1. За счет чего достигается интенсификация технологического процесса в циклонной плавильной камере?
2. Какое влияние на аэродинамическую структуру потока оказывает относительная длина (высота) циклонной камеры?
3. Какие основные геометрические характеристики циклонной камеры и как они влияют на аэродинамику циклонной камеры?
4. Какова отличительная особенность технологического плавильного циклонного процесса от энергетического с жидким шлакоудалением?

**Термическое обезвреживание промышленных выбросов**

1. Какие виды промышленных выбросов бывают и что они собой представляют?
2. Какую опасность для человека представляют промышленные выбросы?
3. Проведение каких мероприятий способствует уменьшению количества вредных промышленных выбросов?
4. Какие существуют способы очистки и обезвреживания промышленных выбросов и в чем их сущность?
5. В каких случаях и почему применяются прямой (пламенный) и каталитический методы обезвреживания промышленных выбросов?
6. Какие недостатки имеют камерные печи, применяемые для термического обезвреживания?
7. Каковы технологические и теплотехнические особенности многоступенчатых циклонных агрегатов для термического обезвреживания?
8. Что такое условный показатель токсичности?
9. Почему при многоступенчатой схеме термического обезвреживания расход топлива меньше, чем при одноступенчатой?
10. Как влияет вид топлива на эффективность процесса термического обезвреживания?