ПРИМЕР ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

для оценки квалификации

«Инженер-проектировщик схемных и компоновочных решений для пускорезервных котельных и зданий компрессорных атомной электростанции (6 уровень квалификации)»

(наименование квалификации)

2021 год

**Состав комплекта оценочных средств**

[1. Наименование квалификации и уровень квалификации: 3](#_Toc75708750)

[2. Номер квалификации: 3](#_Toc75708751)

[3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации): 3](#_Toc75708752)

[4. Вид профессиональной деятельности: 3](#_Toc75708753)

[5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена 3](#_Toc75708754)

[6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена 4](#_Toc75708755)

[7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий: 6](#_Toc75708756)

[8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий: 6](#_Toc75708757)

[9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости): 7](#_Toc75708758)

[10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена: 7](#_Toc75708759)

[11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена: 33](#_Toc75708760)

[12. Задания для практического этапа профессионального экзамена: 38](#_Toc75708761)

[13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации: 47](#_Toc75708762)

[14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств: 47](#_Toc75708763)

1. Наименование квалификации и уровень квалификации:

Инженер-проектировщик схемных и компоновочных решений для пускорезервных котельных и зданий компрессорных атомной электростанции (6 уровень квалификации)

(указываются в соответствии с профессиональным стандартом или квалификационными требованиями, установленными федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации)

1. Номер квалификации:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(номер квалификации в реестре сведений о проведении независимой оценки квалификации)

1. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации):

Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик технологической части объектов использования атомной энергии», Код: 24.103

(наименование и код профессионального стандарта либо наименование и реквизиты документов, устанавливающих квалификационные требования)

СПК: Совет по профессиональным квалификациям в сфере атомной энергии

1. Вид профессиональной деятельности:

Разработка проектной документации технологической части объектов использования атомной энергии

(по реестру профессиональных стандартов)

1. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

-

1. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

-

1. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:

а) *материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена*: помещение, площадью не менее 20м2, оборудованное мультимедийным проектором, компьютером, принтером, письменными столами, стульями; канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, бумага формата А4.

Б) *материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена*: помещение, площадью не менее 20м2, оборудованное мультимедийным проектором, компьютером, с доступом к СП, установленным программным обеспечением Microsoft Office (Microsoft PowerPoint), принтером, письменными столами, стульями; канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, бумага формата А4.

1. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:

Членами Экспертной комиссии могут быть специалисты, имеющие:

* высшее образование по направлению подготовки в области строительства, теплоэнергетики и теплотехники, электроэнергетики и электротехники, ядерной энергетики и теплофизики, ядерной физики и технологий, технологических машин и оборудования, техносферной безопасности, природообустройства и водопользования, и опыт работы в должностях, связанных с исполнением обязанностей по проектированию не менее 5 лет и соответствующих уровню квалификации не ниже уровня оцениваемой квалификации;
* дополнительное профессиональное образование по дополнительным профессиональным программам, обеспечивающим освоение:

а) знаний:

нормативных правовые актов в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;

нормативных правовых актов, регулирующих вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;

требований и порядка проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;

порядка работы с персональными данными и информацией ограниченного использования (доступа);

б) умений:

применять оценочные средства;

анализировать полученную при проведении профессионального экзамена информацию, проводить экспертизу документов и материалов;

проводить осмотр и экспертизу объектов, используемых при проведении профессионального экзамена;

проводить наблюдение за ходом профессионального экзамена;

принимать экспертные решения по оценке квалификации на основе критериев оценки, содержащихся в оценочных средствах;

формулировать, обосновывать и документировать результаты профессионального экзамена;

использовать информационно-коммуникационные технологии и программно-технические средства, необходимые для подготовки и оформления экспертной документации;

организации проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена.

* документальное подтверждение квалификации эксперта со стороны Совета по профессиональным квалификациям;
* отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

1. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости):

При проведении профессионально экзамена должны соблюдаться общие требования охраны труда, техники безопасности, санитарных норм и правил. Обязательно проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Специализированные требования к безопасности не установлены.

1. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:

**1. Какие днища следует применять для газо- и жаротрубных котлов для объектов использования атомной энергии?**

1. выпуклые полушаровые или эллиптические

2. впуклые полушаровые или сферические

3. выпуклые эллиптические

4. выпуклые полушаровые или цилиндрические

**2. Конструкция котлов для объектов использования атомной энергии должна учитывать возможность…**

1. долговременного понижения давления от «хлопков»

2. кратковременного понижения давления от «хлопков»

3. долговременного повышения давления от «хлопков»

4. кратковременного повышения давления от «хлопков»

**3. Продувочный трубопровод, используемый в котлах для объектов использования атомной энергии, должен отводить воду в емкость, работающую ….**

1. с давлением ниже абсолютного

2. без давления

3. при атмосферном давлении

4. при избыточном давлении

**4. Какое количество листов металла используется для изготовления днища котла для объекта использования атомной энергии, если нет дополнительных условий?**

1. один лист

2. два листа

3. три листа

4. четыре листа

**5. Какие сварные швы необходимо использовать для котлов объектов использования атомной энергии?**

1. прорезных, с полным проплавлением

2. торцевых, с полным проплавлением

3. тавровых, с полным проплавлением

4. стыковых, с полным проплавлением

**6. Что допустимо применять в качестве растопочного топлива для растопочных устройств пылеугольных горелок котлов объектов использования атомной энергии?**

1. бензин или природный газ

2. топочный керосин или природный газ

3. топочный мазут или природный газ

4. каменный уголь или природный газ

**7. Какое устройство должно быть расположено между котлом-утилизатором и технологическим агрегатом на объектах использования атомной энергии?**

1. предохраняющее устройство

2. отключающее устройство

3. переключающее устройство

4. включающее устройство

**8. Что должна обеспечивать конструкция и гидравлическая схема котла, пароперегревателя и экономайзера на объектах использования атомной энергии?**

1. охлаждение стенок элементов, находящихся под давлением

2. охлаждение стенок элементов, находящихся без давления

3. равномерный прогрев стенок элементов, находящихся под давлением

4. равномерный прогрев стенок элементов, находящихся без давления

**9. Для вновь смонтированных тепловых сетей объектов использования атомной энергии непрерывный отвод конденсата через конденсационные горшки, другие устройства или дренажи**

1. обязателен только для насыщенного пара

2. обязателен только для перегретого пара

3. обязателен независимо от состояния пара

4. не обязателен

**10. Для трубопроводов каких категорий на объектах использования атомной энергии устанавливается расчетный ресурс?**

1. I и II категорий

2. III и IV категорий

3. I и III категорий

4. II и IV категорий

**11. Какой тип компенсаторов тепловых удлинений запрещается использовать на участке трубопровода между неподвижными опорами на объектах использования атомной энергии?**

1. осевых сильфонных компенсаторов

2. чугунных сальниковых компенсаторов

3. петлеобразных компенсаторов

4. поворотных компенсаторов

**12. В нижних точках каждого отключаемого задвижками участка трубопровода для объектов использования атомной энергии, должны предусматриваться спускные штуцера. Какой арматурой необходимо снабжать эти штуцера?**

1. запорной арматурой

2. обратной арматурой

3. предохранительной арматурой

4. регулирующей арматурой

**13. Для арматуры из какого материала допускаются резьбовые соединения на трубопроводах пара и горячей воды 4 класса безопасности с условным проходом более 100 мм?**

1. легированной стали

2. стали

3. чугуна

4. меди

**14. К сварным соединениям и коленам трубопроводов пара и горячей воды какой категории запрещается приварка каких-либо деталей?**

1. II и III категорий

2. I и II категорий

3. III и IV категорий

4. I, II, III и IV категорий

**15. Чего не должно возникать в результате приварки временных креплений и их удаления после сварки основного изделия (сосуда)?**

1. образования окалин

2. перегрева

3. образования трещин

4. образования загрязнений

**16. Для проверки качества приварки колец, укрепляющих отверстия для люков, лазов и штуцеров сосудов, работающих под давлением, должно быть предусмотрено**

1. резьбовое контрольное отверстие в кольце, если оно приварено снаружи, или в стенке, если оно приварено с внутренней стороны сосуда

2. резьбовое контрольное отверстие в кольце

3. резьбовое контрольное отверстие в стенке сосуда

4. резьбовое контрольное отверстие в кольце, если оно приварено внутри, или в стенке, если оно приварено с внешней стороны сосуда

**17. Каким способом должны быть обработаны отливки из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом применяющиеся для сосудов на объектах использования атомной энергии?**

1. термически обработанные

2. электрически обработанные

3. обработанные давлением

4. обработанные сваркой

**18. Что должны иметь сосуды, работающие под давлением на объектах использования атомной энергии, чтобы производить наполнение и слив воды, а также удалять воздух при гидравлическом испытании?**

1. штуцеры

2. краны

3. клапаны

4. сгоны

**19. Кем определяется необходимость установки трехходового крана между манометром и сосудом на передвижных сосудах для объектов использования атомной энергии?**

1. организацией-разработчиком

2. проектировщиком

3. эксплуатирующей организацией

4. материаловедческой организацией

**20. На сколько категорий сейсмостойкости должны быть классифицированы здания, сооружения, строительные конструкции и другие системы и элементы атомных станций с учетом их класса безопасности?**

1. пять категорий

2. две категории

3. десять категорий

4. три категории

**21. Для какой категории оборудования, трубопроводов и опорных конструкций атомных станций должно выполняться обоснование сейсмостойкости?**

1. только I категории сейсмостойкости

2. II и III категорий сейсмостойкости

3. I и II категорий сейсмостойкости

4. I и III категорий сейсмостойкости

**22. Какие виды сейсмических нагрузок должны учитываться при обосновании сейсмостойкости оборудования и трубопроводов атомных станций?**

1. инерционные нагрузки, вызванные динамическими колебаниями системы при заданном сейсмическом воздействии

2. инерционные нагрузки, вызванные статическими колебаниями системы при заданном сейсмическом воздействии

3. гармонические нагрузки, вызванные динамическими колебаниями системы при заданном сейсмическом воздействии

**23. Сколько видов сейсмических нагрузок должно учитываться при обосновании сейсмостойкости оборудования и трубопроводов атомных станций?**

1. один

2. два

3. три

4. пять

**24. При разработке конструкции проточной части запорной и обратной трубопроводной арматуры атомной станции должны быть приняты решения, обеспечивающие наименьший коэффициент…**

1. сгибания

2. напряжения

3. сопротивления

4. потерь

**25. В каком документе должна оговариваться степень открытия регулирующей и дроссельно-регулирующей арматуры при повышенных скоростях рабочей среды?**

1. техническое задание

2. техническое условие

3. нормативная документация

4. паспорт

**26. Чем необходимо присоединять трубопроводную арматуру к оборудованию и трубопроводам на атомных станциях?**

1. наплавкой

2. пайкой

3. сцепкой

4. сваркой

**27. Какое требование предъявляется к ремонтопригодности трубопроводной арматуры на атомных станциях?**

1. ремонтопригодность с вырезкой из трубопроводов с полным проплавлением

2. ремонтопригодность с любой вырезкой из трубопроводов

3. ремонтопригодность без вырезки из трубопроводов

4. ремонтопригодность с вырезкой из трубопроводов с обратным полным проплавлением

**28. Во вновь разрабатываемой арматуре запрещается применение материалов, содержащих…**

1. водород

2. асбест

3. магний

4. свинец

**29. Назначенный срок службы арматуры для атомной станции должен соответствовать назначенному сроку эксплуатации блока и быть…**

1. не менее 10 лет

2. не менее 30 лет

3. не менее 40 лет

4. не менее 100 лет

**30. При проектировании систем (элементов) атомной станции и реакторной установки должно отдаваться предпочтение системам (элементам), устройство которых основано**

1. на пассивном принципе действия

2. на активном принципе действия

3. на реализации принципа наименьшего действия

**31. Что необходимо предпринять, если элемент безопасности АЭС одновременно содержит признаки разных классов безопасности?**

1. отказаться от использования этого элемента в пользу элемента, содержащего признаки одного класса безопасности

2. отнести его к более низкому классу безопасности

3. отнести его к более высокому классу безопасности

**32. Какая взрывозащита должна быть обоснована в проекте АЭС?**

1. сероводородная

2. кислородная

3. водородная

4. бутиленовая

**33. Что из перечисленного относится к третьему уровню глубокоэшелонированной защиты на АЭС?**

1. предотвращение перерастания исходных событий в проектные аварии, а проектных аварий в запроектные аварии с применением систем безопасности

2. своевременное выявление отклонений от нормальной эксплуатации и их устранение

3. возвращение АС в контролируемое состояние, при котором прекращается цепная реакция деления, обеспечиваются постоянное охлаждение топлива и удержание радиоактивных веществ в установленных границах

4. защита герметичного ограждения РУ от разрушения при запроектных авариях и поддержание его работоспособности

**34. В случае применения креплений из углеродистых сталей для оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок на подлежащих приварке торцах, должна быть выполнена предварительная…**

1. двухслойная наплавка

2. однослойная наплавка

3. трехслойная наплавка

4. четырехслойная наплавка

**35. При температуре эксплуатации до 450°С для выполнения сварных соединений деталей оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок из сталей перлитного класса, независимо от их марки, должны применяться остающиеся подкладные кольца из**

1. низколегированных сталей

2. легированных сталей

3. углеродистых сталей

4. легированной калиброванной стали

**36. Для какой категории оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок сварные соединения при монтаже должны выполняться при температуре не ниже минус 15°С?**

1. III

2. I

3. II

4. IV

**37. В каком положении выполняются контрольные швы для оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, если в конструкторской документации не указаны другие требования?**

1. нижнем

2. верхнем

3. боковом

4. наружном

**38. Что необходимо обеспечить в стыковых сварных соединениях элементов с различной номинальной толщиной стенки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок?**

1. расточку или раздатку элементов

2. плавный переход от одного элемента к другому

3. наложение прихваток в местах пересечения или сопряжения элементов

4. увеличение размеров деталей наплавкой металла

**39. Укажите, для каких сварных соединений устанавливают категорию IIIc на атомных энергетических установках?**

1. сварных соединений, не находящиеся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем и газом, работающие при рабочем давлении свыше 2 Мпа

2. сварных соединений, находящиеся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем и (или) газом, работающие при температуре свыше 350°С независимо от давления

3. сварных соединений оборудования и трубопроводов, работающих под избыточным или вакуумметрическим давлением и отнесенных к элементам третьего класса безопасности

**40. Какой контроль необходимо провести в случае технической невозможности проведения радиографического контроля для сварных соединений IIIв и IIIс категорий атомных энергетических установок по требованию конструкторской документации?**

1. ультразвуковой контроль

2. вихретоковый контроль

3. магнитопорошковый контроль

4. капиллярный контроль

1. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена:

*-*

1. Задания для практического этапа профессионального экзамена:

1.Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях (задание №1):

Трудовая функция: 3.1.2. Формирование технологических решений по направлениям проектирования технологической части ОИАЭ

Трудовые действия

* Разработка схемы взаимодействия технологических процессов ОИАЭ по заданным параметрам
* Выбор типовых технологических решений для их адаптации под конкретные схемы технологических процессов ОИАЭ
* Разработка новых технологических решений по направлениям проектирования технологической части ОИАЭ, при необходимости

1.Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях (задание № 2):

Трудовая функция: 3.1.2. Формирование технологических решений по направлениям проектирования технологической части ОИАЭ

Трудовые действия:

* Разработка схемы взаимодействия технологических процессов ОИАЭ по заданным параметрам
* Выбор типовых технологических решений для их адаптации под конкретные схемы технологических процессов ОИАЭ
* Разработка новых технологических решений по направлениям проектирования технологической части ОИАЭ, при необходимости

**Задание№ 1:**

Вам необходимо разработать схемные решения по системам АЭС с учетом требований соответствующих норм и правил, стандартов в сфере проектирования АЭС.

Исходные данные:

* Система химобессоленной воды является системой важной для безопасности.
* Производительность насосов подпитки деаэратора определяется исходя из требований РД 210.006. Расход пара на ПГ – 5940 т/ч.
* Давление на всасе насоса(ов) определяется уровнем воды в баках запаса. Баки запаса высотой 12 м расположены на отм. 0,000. Насос(ы) аварийной подпитки деаэратора расположены на отм. -6,500.
* Параметры насосов и требуемая подача определяется разработчиком на основании имеющихся исходных данных, требований РД 210.006.
* Количество насосов и схема насосов определяется разработчиком системы.
* Принципиальная схема работы системы должна обеспечивать подачу требуемого расхода воды на деаэратор машзала при отказах в работе конденсатных насосов и во всасывающий трубопровод ПЭН и ВПЭН для дорасхолаживания ПГ.

Задание:

* Выполнить разработку схемных решений по системе аварийной подпитки деаэратора химобессоленной водой,
* Определить классификацию и параметры в трубопроводе,
* Выполнить расчет по выбору основных размеров для определения диаметров трубопроводов.

*Условия выполнения задания*: Экзаменуемый получает задание на бумажном носителе и выполняет его самостоятельно. Ему выдается лист бумаги, карандаш, линейка Компьютер с ПО SP P&ID, AutoCad. Таблица Ривкин на бумажном носителе (или Программа на ПК – по желанию оцениваемого).

*Место выполнения задания*: помещение, площадью не менее 20 м2, оборудованное: мультимедийным проектором, компьютером, письменным столом, стульями и др.

*Максимальное время выполнения задания*: 60 минут.

1. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации:

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации «Инженер-проектировщик схемных и компоновочных решений для пускорезервных котельных и зданий компрессорных атомной электростанции (6 уровень квалификации)», принимается при прохождении экзаменуемым теоретического (оценка 45 баллов и более) и практического этапов профессионального экзамена (оценка 60 баллов).

1. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств:
2. НП-046-18 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии"
3. НП-089-15 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
4. НП-045-18 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии
5. НП-044-18 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под избыточным давлением, для объектов использования атомной энергии
6. НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
7. НП-068-05 Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования
8. НП-001-15 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
9. НП-104-18 Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
10. НП-105-18 Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже
11. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок" (НП-104-18)
12. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже" (НП-105-18).
13. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 № 170-ФЗ
14. СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76
15. Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов до 10 Мпа(СН 527-80)
16. РД 210.006-90"Правила технологического проектирования АС (с ВВЭР)-РФ
17. СП 124.13330.2012 Тепловые сети
18. СТТ СОТ АС-91 Санитарные и технические требования к проектированию и эксплуатации систем отпуска теплоты от атомных станций
19. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.03.2017)
20. Федеральный закон «О требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 №123-ФЗ Технический регламент
21. СанПин 2.6.1.24-03 Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС 03)
22. НПБ-114-2002