ПРИМЕР ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

для оценки квалификации

«Инженер-проектировщик по расчетам компоновочных решений технологической части систем технического водоснабжения атомной электростанции (6 уровень квалификации)»

(наименование квалификации)

2021 год

**Состав комплекта оценочных средств**

[1. Наименование квалификации и уровень квалификации: 3](#_Toc78902088)

[2. Номер квалификации: 3](#_Toc78902089)

[3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации): 3](#_Toc78902090)

[4. Вид профессиональной деятельности: 3](#_Toc78902091)

[5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена 3](#_Toc78902092)

[6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального 4](#_Toc78902093)

[7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий: 7](#_Toc78902094)

[8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий: 7](#_Toc78902095)

[9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости): 8](#_Toc78902096)

[10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена: 8](#_Toc78902097)

[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: 34](#_Toc78902098)

[12. Задания для практического этапа профессионального экзамена: 40](#_Toc78902099)

[13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации: 51](#_Toc78902100)

[14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии): 51](#_Toc78902101)

1. **Наименование квалификации и уровень квалификации:**

Инженер-проектировщик по расчетам компоновочных решений технологической части систем технического водоснабжения 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 (далее - ОИАЭ)

(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 установленным программным обеспечением Microsoft Office (Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel), доступом к базе СП, 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. Внесение изменений в расчеты…**

1. не допускаются

2. допускаются при условии изменения не более 5% исходных данных

3. допускаются при условии изменения не более 10% исходных данных

4. допускаются при условии изменения не более 15% исходных данных

**2. В столбце А приведены виды документ. В столбце Б приведены разделы этих документов, в которых указывают информацию о факте изменения документа. Соотнесите два столбца.**

|  |
| --- |
| Столбец А |
| 1) Бумажный документ |
| 2) Ведомость, предназначенная для учета документов |
| 3) Электронный документ |

|  |
| --- |
| Столбец Б |
| А) Реквизитная часть |
| Б) Графа «Примечание» |
| В) Основная надпись |
| Г) Таблица регистрации изменений |

**3. Как вносят изменения в бумажные подлинники документов?**

1. зачеркиванием;

подчисткой (смывкой);

закрашиванием белым цветом; введением новых данных;

заменой листов или всего документа; введением новых дополнительных листов и/или документов; исключением отдельных листов документа

2. путем выпуска новой версии документа с внесенными изменениями

3. введением новых дополнительных листов и/или документов; исключением отдельных листов документа, а если это невозможно – путем выпуска новой версии документа с внесенными изменениями

4. зачеркиванием;

подчисткой (смывкой);

закрашиванием белым цветом; введением новых данных;

**4. В какой элемент оформления документа вы внесёте сведения об этом документе?**

1. спецификация документа

2. индекс документа

3. реквизит документа

4. атрибут документа

**5. Что не включает Содержание документа?**

1. Обложку

2. Титульный лист

3. Обложку и титульный лист

4. Состав и содержание определяются видом строительных или монтажных работ

**6. При комплектовании нескольких документов в виде тома, сразу после титульного листа в общем случае идет…**

1. Содержание

2. Ведомость «Состав проектной документации»

3. Копии титульных листов документов, входящих в том, альбом

4. Таблица регистрации изменений

**7. Титульный лист рабочей документации оформляют подписью**

1. руководителя или главного инженера организации

2. главного инженера проекта

3. главного инженера проекта и руководителя организации

4. руководителя организации или его заместителя

**8. За каким исключением приведенные напряжения, сопоставляемые с допускаемыми, определяют по теории наибольших касательных напряжений?**

1. за исключением расчета на сопротивление хрупкому разрушению

2. за исключением оценки циклической прочности за пределами упругости

3. за исключением предположения линейно-упругого поведения материала

4. нет исключений

**9. Что из перечисленного является расчетными нагрузками при выполнении расчета по выбору основных размеров?**

1. расчетная температура

2. общие температурные напряжения

3. расчетное давление и усилия затяга болтов и шпилек

4. коэффициент чувствительности материала

**10. Какой из перечисленных режимов не является расчетным режимом эксплуатации?**

1. затяг болтов и шпилек

2. аварийная ситуация

3.  стационарный режим

4. безопасный режим

1. **Кем устанавливаются предельные допускаемые изменения формы и размеров в результате процесса накопления необратимых пластических деформаций?**

1. Эксплуатирующей организацией

2. Никем

3. Проектной организацией

4. Конструкторской организацией

**12. При каком эксплуатационном режиме оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, вы будете ожидать, что нагрузки и температура останутся постоянными в пределах ±5% номинальных значений?**

1. режим стабильной нагрузки

2. рабочий

3. остановка

4. стационарный

**13. Температура, при превышении которой в рамках расчетов трубопроводов на прочность необходимо учитывать предел длительной прочности, текучести для алюминиевых и титановых сплавов равна…**

1. 723 К (450 °С)

2. 293 К (20 °С)

3. 523 К (250 °С)

4. 623 К (350 °С)

**14. Из каких этапов состоит расчет на прочность оборудования и трубопроводов при проектировании согласно Нормам расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок?**

1. 1) Расчет на статическую прочность;

2) Проверочный расчет

2. 1) Расчет на устойчивость;

2) Расчет на сопротивление хрупкому разрушению;

3) Расчет на статическую прочность;

3. 1) Расчет по выбору основных размеров;

2) Проверочный расчет

4. 1) Расчет по выбору основных размеров;

2) Расчет на устойчивость;

**15. Какие требования должны удовлетворяться при оценке прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок?**

1. Должны полностью удовлетворяться требования расчета по выбору основных размеров

2. Должны полностью удовлетворяться как требования расчета по выбору основных размеров, так и требования проверочного расчета

3. Должны полностью удовлетворяться требования расчета на статическую прочность и расчета на устойчивость

4. Должны полностью удовлетворяться требования расчета на статическую прочность

**16. По каким характеристикам определяют номинальные допускаемые напряжения в расчете на прочность оборудования трубопроводов атомных энергетических установок?**

1. По характеристикам временного сопротивления

2. По амплитуде приведенных напряжений

3. По максимальному размаху приведенных напряжений

4. По характеристикам материала при расчетной температуре

**17. При расчетах циклической прочности деталей, подвергаемых облучению, учитывается снижение относительного сужения. Учитывается ли повышение временного сопротивления под действием облучения?**

1. Учитывается, если при расчете не обеспечиваются требуемые коэффициенты запаса прочности

2. Не учитывается

3. Учитывается

4. Учитывается, если возникает наложение высокочастотных напряжений

**18. Какой текстовый проектный документ, определяющий состав оборудования, изделий и материалов, вы будете использовать для комплектования, подготовки и осуществления строительства?**

1. Спецификация оборудования, изделий и материалов

2. основной комплект рабочих чертежей

3. информационная модель объекта строительства

4. полный комплект рабочей документации

**19. Как необходимо предусматривать стыковые сварные соединения элементов с различной номинальной толщиной стенки?**

1. исключительно с V-образным скосом кромок

2. исключительно с X-образным скосом кромок

3. допустимо по усмотрению ген. Проектировщика применять тот же метод, что и для элементов с одинаковой толщиной

4. должен быть обеспечен плавный переход от одного элемента к другому

**20. Для каких из перечисленных сварных соединений устанавливается категория IIIc?**

1. сварные соединения оборудования и трубопроводов группы С, работающие в контакте с жидкометаллическим теплоносителем и газом

2. соединения металлоконструкций бассейнов выдержки, бассейнов перегрузки и хранения отработавшего ядерного топлива атомных энергетических установок

3. сварные соединения, не находящиеся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем и газом, работающие при рабочем давлении свыше 2 Мпа

4. сварные соединения оборудования и трубопроводов с деталями, используемыми в техническом обслуживании и в системах измерений

**21. Как устанавливается объем неразрушающего контроля металла наплавленной поверхности кромок под сварку и нормы оценки качества по результатам контроля?**

1. по категории соответствующего сварного соединения

2. по группе трубопровода

3. устанавливается производителем

4. по подкатегории и группе трубопровода

**22. С какой периодичностью должностные лица и специалисты, занятые проектированием, конструированием, изготовлением, монтажом и эксплуатацией оборудования и трубопроводов, должны проходить проверку знаний правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок?**

1. не реже одного раза в три года

2. ежегодно

3. не реже одного раза в пять лет

4. не реже одного раза в два года

**23. Допускается ли использование водоема-охладителя для подпитки тепловой сети?**

1. не допускается

2. допускается, безусловно

3. допускается при повреждении 25% тепловой сети и более

4. допускается только в чрезвычайных ситуациях, когда ремонт тепловой сети затруднен

**24. Для каких водоёмов составлены правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами, которыми регламентируются требования к качеству воды водоемов-охладителей?**

1. рыбохозяйственного использования

2. специальными требованиями для водоёмов-охладителей

3. водоемов бытового назначения

4. водоемов культурно-бытового назначения и рыбохозяйственного использования

**25. Декларацию безопасности гидротехнического сооружения какого класса составляют и представляют в уполномоченные федеральные органы исполнительной власти собственник гидротехнического сооружения и (или) эксплуатирующая организация при эксплуатации гидротехнического сооружения?**

1. I, II, III

2. I, III, IV

3. I, II, IV

4. II, III, IV

**26. Как вы определите значение коэффициента снижения прочности для коридорного расположения отверстий в цилиндрической и конической оболочках трубопроводов?**

1. равным среднему значению из полученных для каждого ряда отверстий

2. равным наименьшему из полученных значений для диагональных рядов отверстий

3. равным среднему арифметическому значению для всех отверстий

4. равным наименьшему из полученных значений для продольного и поперечного рядов отверстий

**27. Какие категории напряжения из перечисленных используются при проведении поверочного расчета в рамках расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок?**

1. напряжения компенсации, местные изгибные напряжения, средние напряжения растяжения по сечению болта вызываемые механическими нагрузками

2. общие температурные напряжения, изолированные напряжения, местные мембранные напряжения

3. напряжения растяжения по сечению болта вызываемые механическими нагрузками, капиллярные напряжения, напряжения компенсации

4. общие мембранные напряжения, средние напряжения на сечение, изолированные напряжения, напряжения компенсации

**28. В столбце А приведены примеры напряжений, использующиеся при проведении поверочного расчета (в рамках расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок). В столбце Б приведены категории, к которым они относятся. Верно соотнесите два столбца.**

|  |
| --- |
| **Столбец Б** |
| **1) Напряжения компенсации** |
| **2) Общие изгибные напряжения** |
| **3) Общие температурные напряжения** |
| **4) Местные температурные напряжения** |

|  |
| --- |
| **Столбец Б** |
| **А) напряжения в стыковых соединениях цилиндрических обечаек, выполняемых из разнородных материалов** |
| **Б) напряжения изгиба, вызываемые действием давления на плоские крышки** |
| **В) напряжения растяжения (или сжатия), вызванные стеснением свободного расширения трубопровода** |
| **Г) напряжения кручения и изгиба в трубопроводах, вызванные самокомпенсацией трубопроводов** |
| **Д) напряжения в антикоррозионной облицовке и других биметаллических элементах, вызванные разностью коэффициентов линейного расширения материалов** |

**29. Применительно к каким из указанных нагрузок в рамках расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при расчете на статическую прочность проверяют выполнение условий прочности?**

1. масса изделия и его содержимого, сейсмические, усилия от реакции опор и трубопроводов

2. температурные воздействия, усилия от реакции опор и трубопроводов, масса изделия и его содержимого

3. масса изделия и его содержимого, сейсмические, температурные воздействия

4. усилия от реакции опор и трубопроводов, вибрационные, температурные воздействия

**30. Какие ребра жесткости в рамках расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок не рассматриваются как укрепление от действия осевой силы при расчете устойчивости цилиндрических оболочек?**

1. комбинированные под углом менее 30° к образующей

2. любые комбинированные

3. спиральные ребра жесткости под углом более 60° к образующей

4. любые ребра жесткости должны учитываться как укрепление в расчетах

**31. В каком документе вы будете искать сведения о соответствии гидротехнического сооружения критериям безопасности?**

1. Декларация безопасности гидротехнического сооружения

2. Лицензия на проектирование и строительство гидротехнического сооружения

3. Отчёт по обоснованию безопасности

4. Технический паспорт гидротехнического сооружения

**32. На какие виды подразделяются испытания давлением в зависимости от испытательной среды?**

1. гидравлические и пневматические

2. пневматические и пневмогидравлические

3. гидравлические и пневмогидравлические

4. пневматические, пневмогидравлические и гидравлические

**33. Что из перечисленного подлежит испытанию наливом?**

1. трубопроводы сброса (подачи) технологической среды в емкость с гидростатическим давлением

2. баки, сосуды, а также примыкающие к ним трубопроводы и гидрозатворы до первой запорной арматуры, работающие под гидростатическим давлением

3. участки спринклерных систем и дренажей после последней арматуры до окончания трубопровода, имеющего свободный слив

4. все трубопроводы, работающие под давлением выше атмосферного

**34. В течение какого времени проводится выдержка под давлением при испытаниях наливом?**

1. не менее 6 часов

2. не менее 12 часов

3. не менее 24 часов

4. не менее трех суток

**35. Для проведения испытаний оборудования и трубопроводов после монтажа и в процессе эксплуатации эксплуатирующая организация должна разработать…**

1. комплексную программу испытаний

2. производственную программу испытаний

3. рабочую программу испытаний

4. противоаварийную программу испытаний

**36. Оборудование и трубопроводы должны быть теплоизолированы при температуре наружной поверхности стенок**

1. выше 30°С (расположенные в обслуживаемых помещениях) и выше 45°С (расположенные в помещениях ограниченного доступа)

2. выше 45°С (расположенные в обслуживаемых помещениях) и выше 60°С (расположенные в помещениях ограниченного доступа)

3. выше 50°С (расположенные в обслуживаемых помещениях) и выше 70°С (расположенные в помещениях ограниченного доступа)

4. выше 60°С

**37. Организация, разрабатывающая проектную и (или) конструкторскую документацию на оборудование и трубопроводы, должна обеспечить ее проверку на соответствие требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии**

1. специалистами указанной организации, не участвовавшими в ее разработке

2. специалистами головной конструкторской организации

3. специалистами эксплуатирующей организации

4. специалистами органов государственной экспертизы

**38. Какие испытания проводятся при изготовлении предприятием – изготовителем оборудования и (или) деталей и сборочных единиц трубопроводов, после монтажа оборудования и трубопроводов, при технических освидетельствованиях в процессе эксплуатации?**

1. испытания на прочность

2. испытания на плотность

3. испытания под давлением

4. испытания стыков изоляции труб

**39. При какой температуре металла оборудования или трубопровода должны проводиться испытания на прочность при монтаже, если в производственной программе испытаний не указано иное?**

1. не ниже 5°С

2. не ниже 25°С

3. не ниже 20°С

4. при комнатной

**40. Время выдержки под давлением при гидравлических испытаниях должно быть**

1. Не менее 60 минут

2. Не менее 10 минут

3. Не менее 100 минут

4. Не менее 3 минут

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: 3.2.2. Осуществление расчетов в обоснование компоновочных решений по направлениям проектирования технологической части ОИАЭ

Трудовые действия:

* Построение математической модели компоновочных решений по направлениям проектирования технологической части ОИАЭ
* Выполнение требуемых математических расчетов в рамках математической модели компоновочных решений по направлениям проектирования технологической части ОИАЭ.

**Задание№ 1:**

В задании (Приложение 1) содержатся исходные данные для расчета. Необходимо:

* выполнить гидравлический расчет системы.
* построить пьезометрическую линию.

*Условия выполнения задания*: Экзаменуемый получает задание на бумажном носителе и выполняет его самостоятельно. Ему выдается лист бумаги, карандаш, линейка, обеспечивается доступ к базе с СП, возможность выполнить расчет в Excel (по желанию оцениваемого).

Допускается использование калькулятора.

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

*Максимальное время выполнения задания*: 90 мин.

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

-

1. **Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии):**
2. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ
3. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»
4. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации
5. СанПин 2.6.1.24-03 Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС 03)
6. НП-006-16 Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомных станций с реакторами типа ВВЭР
7. НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций
8. НП-089-15 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
9. НП 104-18 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок"
10. НП 105-18 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже"
11. СП 31.13330.2012 СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
12. ПНАЭ Г-7-002-86 "Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок"
13. РД 210.006-90 Правила технологического проектирования атомных станций (с реакторами ВВЭР)