

**СВОДКА  
ОТЗЫВОВ НА ПРОЕКТ ФЕДЕРАЛЬНЫХ НОРМ И ПРАВИЛ  
В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

**1. Наименование разрабатываемого проекта ФНП**

«Требования к конструированию, расчету на прочность и изготовлению элементов активной зоны реакторных установок со свинцовым теплоносителем» (НП-119-XX)» (далее – НП-119-XX, ФНП).

**2. Лица, представившие отзывы на проект документа**

Фамилия, имя, отчество (при наличии) лиц, предоставивших отзывы	Реквизиты сопроводительных писем
Рубцов Валерий Семенович	По электронной почте письмо от 03.07.2024

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
1.	По документу в целом	Рубцов Валерий Семенович	Содержание опубликованного проекта Федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Требования к конструированию, расчету на прочность и изготовлению элементов активной зоны реакторных установок со свинцовым теплоносителем» (далее - проект Правил) не соответствует его наименованию. Конструирование элементов активных зон включает определение их размеров, а это во многом определяется теплофизическими и нейтронно-физическими расчетами. В частности, радиус твэлов определяется главным образом теплофизическими расчетами исходя из обоснования недостижения температуры плавления топлива, размеры рабочих органов системы управления и защиты, а также средств воздействия на реактивность, определяются главным образом нейтронно-физическими расчетами. Однако в проекте документа сведения о	<b>Отклонить.</b> В ФНП не должны быть установлены сведения о необходимых расчетах. НП-119-XX является нормативным документам, являющимся частью комплекса ФНП, включающего НП-001-15 и НП-082-07, а также ГОСТ Р 50.04.09-2019 «Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Разработка и постановка на производство составных частей активных зон объектов использования атомной энергии и оценка их соответствия в форме испытаний», на который дана ссылка в проекте НП-119-XX. В проекте НП-119-XX дополнительно к

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			необходимых теплофизических и нейтронно-физических расчетах не содержатся.	перечисленным нормативным документам выдвинуты требования по расчетам на прочность и конструированию. Дополнение НП-119-XX приведет к дублированию требований.
2.	Пункт 6	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 6 проекта Правил отмечено, что конструкция элементов а.з. должна обеспечивать возможность проведения их осмотра на этапе эксплуатации РУ. Согласно определению НП-001-15, эксплуатация РУ включает в себя работу на мощности, пуски, остановки, испытания и т.д. Однако при работе на мощности РУ осмотр элементов активных зон, находящихся в жидком свинце, невозможен.	<b>Отклонить.</b> В пункте 6 НП-119-XX не указано, что осмотр проводится на всех перечисленных режимах эксплуатации, включая работу на мощности.
3.	Пункт 8	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 8 проекта Правил выражение «препятствовать смещению таблеток топливного столба» является недостаточно строгим, поскольку слово «препятствовать» означает противодействие или создание помех чему-либо или кому-либо без гарантии результата этого противодействия. Поэтому всегда можно сказать, что мы препятствовали смещению таблеток, но они все равно сместились.	<b>Отклонить.</b> Приведенного «недостаточно строгого выражения» для целей ФНП достаточно. Так как смещение всегда есть, даже если имеет пренебрежимо малое значение, так как все тела деформируемы и если приводить строгие выражения, например, «исключить перемещение» то физически это неверно, так как элементы твэла не абсолютно жесткие и какие-то перемещения есть всегда.
4.	Пункт 8	Рубцов Валерий Семенович	Используемый в проекте Правил термин «топливный столб» является техническим жаргоном. Внутри тепловыделяющих элементов столбов нет.	<b>Отклонить.</b> Топливный столб устоявшийся термин для атомной энергетики. Вопрос этого термина обсуждался на РК РТН.
5.	Пункт 11	Рубцов Валерий Семенович	Требование пункта 11 проекта Правил является недостаточно строгим, поскольку любые изменения	<b>Отклонить.</b> Не все изменения должны быть

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			проектной, конструкторской и технологической документации должны быть согласованы с разработчиками проектов элементов активной зоны и проекта РУ.	согласованы с разработчиками проектов элементов а.з. и проекта РУ. (О согласовании КД и ТД - см. ГОСТ Р 50.04.09-2019 «Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Разработка и постановка на производство составных частей активных зон объектов использования атомной энергии и оценка их соответствия в форме испытаний», на который дана ссылка в проекте ФНП)
6.	Пункт 12	Рубцов Валерий Семенович	Требование пункта 12 проекта Правил является недостаточно строгим, поскольку должно быть предусмотрено не только хранение документации, но и способы её восстановления на случай пожаров, затоплений, поражений электронными вирусами и т.д.	<b>Отклонить.</b> Требований пункта достаточно для целей ФНП. При этом в пункте есть требование о хранении документации как в организации - разработке ПКД, так и в ЭО. Требование ФНП является императивным и требует того, что бы документация хранилась до вывода РУ из эксплуатации, а выполнение этого требования должен обеспечить разработчик ПКД и ЭО, как выполнять это требование определяют указанные организации в соответствии требованиями к хранению ПКД.
7.	Пункт 13	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 13 проекта Правил появилось требование об обеспечении целостности элементов активной зоны, хотя целостность не является предметом проекта Правил. Кроме того, обеспечение целостности невозможно обеспечить только выбором материалов, как это требуется в п. 13 проекта Правил, для этого необходим целый	<b>Отклонить.</b> В пункте 1 НП-119-XX указано на обеспечение целостности. В пункте 13 НП-119-XX не утверждается, что целостность обеспечивается только выбором материала. А наоборот - выбор

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			комплекс мер, выходящих за рамки проекта Правил.	материалов должен проводиться с этой целью. Формулировка согласована с НТЦ ЯРБ и РТН и как уже указывалось в пункте 1 настоящей сводки требование НП-119-XX не должны дублировать требования других ФНП, в том числе устанавливающих требования к целостности, например, НП-082-07
8.	Пункт 22	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 22 проекта Правил утверждается, что обоснование прочности сборочных единиц и деталей, расположенных внутри твэлов или пэлов, выполняется экспериментально. Однако основания для этого отсутствуют. Ничто не мешает выполнить обоснование прочности этих элементов расчетным путем, тем более, что экспериментами невозможно охватить весь спектр нагрузок и условий эксплуатации.	<b>Отклонить.</b> Расчётному обоснованию прочности может помешать отсутствие достоверных и (или) общепризнанных методик расчёта. Правильно поставленный эксперимент может обеспечить достаточную представительность.
9.	Пункт 23	Рубцов Валерий Семенович	Перечень предельных состояний элементов активных зон, перечисленных в пункте 23 проекта Правил, является непоследовательным, неполным и для некоторых элементов активных зон невыполнимым.	<b>Отклонить.</b> Аргументация приведена ниже.
		Рубцов Валерий Семенович	9.1. Непоследовательность: а) В качестве предельного состояния указано кратковременное разрушение (без учета влияния длительности нагружения), но не указано кратковременное разрушение с учетом влияния длительности нагружения (см., например, Ю. Н. Работнов, С. Т. Милейко «Кратковременная ползучесть»,	а) <b>Отклонить.</b> Предельное состояние «разрушение в условиях ползучести при статическом нагружении» (подпункт «б» пункта 23 НП-119-XX) включает кратковременный долом на завершающей стадии ползучести. То же самое относится к мгновенной ползучести в терминах

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			<p>Москва: Наука, 1970.-222 с);</p> <p>б) В качестве предельного состояния указано кратковременное разрушение, но не указано длительное разрушение. Разрушение в условиях ползучести не означает длительное разрушение, это разрушение может быть кратковременным (см., например, Ю. Н. Работнов, С. Т. Милейко «Кратковременная ползучесть», Москва: Наука, 1970. - 222 с. ).</p>	<p>Малинина, все равно это расчеты с учетом длительности нагружения.</p> <p>б) <b>Отклонить.</b> В подпункте «а» пункта 23 НП-119-XX указано, что кратковременное разрушение рассматривается без учета влияния длительности нагружения. Кратковременная ползучесть требует его учета (даже если длительность нагружения весьма невелика) и подпадает под подпункт «б» пункта 23 НП-119-XX «разрушение в условиях ползучести при статическом нагружении».</p>
		Рубцов Валерий Семенович	<p>9.2. Неполнота:</p> <p>а) Рассматриваются трещины, которые могут возникнуть вследствие циклического нагружения, но не рассматриваются трещины (дефекты), которые могут появиться (или уже имеются) в исходном состоянии. Например, в твэлах реакторов ВВЭР вследствие неизбежного наличия царапин и рисков по поверхности оболочек твэлов всегда постулируется исходная трещина глубиной 35 мкм и затем рассматривается её подрост в процессе эксплуатации. В ТВС реакторов ВВЭР многократно обнаруживались дефекты (трещины) еще до начала эксплуатации;</p> <p>б) Проведенные на исследовательских реакторах эксперименты на прототипах твэлов реакторов со свинцовым теплоносителем показали чрезмерное окисление оболочек твэлов изнутри, что может привести к «выеданию» оболочки твэла изнутри, однако это в перечне предельных состояний не отражено;</p>	<p>а) <b>Отклонить.</b> Предельное состояние по подпункту «а» пункта 23 НП-119-XX помимо прочего включает и случаи неустойчивого роста постулируемых трещин с учетом воздействия температуры, нейтронного облучения, процессов ползучести и рабочей среды, что указано в разделе «Требования к расчету на сопротивление хрупкому (вязкохрупкому) разрушению» приложения № 3 (пункты 23-25 НП-119-XX). Трещины до начала эксплуатации являются недопустимым дефектом и такие элементы а.з. должны быть отбракованы.</p> <p>б) <b>Отклонить.</b> С позиций обоснования прочности коррозия внутри твэла является не предельным состоянием, а процессом, влияющим на достижение предельного</p>

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			в) Разрушение оболочек твэлов может произойти из-за их чрезмерного перегрева из-за контакта с топливом, температура которого может быть более, чем на 1000 градусов больше температуры оболочки, однако это в перечне предельных состояний не отражено.	состояния. Требования по ее учету установлены, например, в пунктах 24 и 30, а также в пунктах 8, 13, 18 и 24 приложения № 3 к НП-119-XX. в) <b>Отклонить.</b> Нагрев любого происхождения и уровня (также как и прочие процессы, влияющие на достижение предельных состояний - см. пункт 24 НП-119-XX), сам по себе не создает предельного состояния с позиций прочности. Но при этом в пункте 24 НП-119-XX указано, что такие воздействия должны быть учтены.
		Рубцов Валерий Семенович	9,3. Невыполнимость: а) Невозможно предотвратить возникновение пластической деформации по поперечному сечению оболочек твэлов вследствие распухания топлива; б) Невозможно предотвратить возникновение осевой пластической деформации оболочек твэлов при стохастическом процессе заклинивания топливных таблеток в оболочке твэла и последующем набросе мощности реактора.	а) <b>Отклонить.</b> Указанное в подпункте «в» пункта 23 НП-119-XX предельное состояние реализуется как «возникновение пластической деформации от силовых нагрузок», тогда как распухание топлива создает кинематическую нагрузку. б) <b>Отклонить.</b> Эффект заклинивания может проявиться только в виде кинематического нагружения, а никак не в силового. Таким образом, указанное в замечании явление не создает опасности реализации предельного состояния именно по подпункту «а» пункта 23 НП-119-XX.
10.	Пункт 25	Рубцов Валерий Семенович	Требования подпункта «а» пункта 25 проекта Правил «расчет по выбору толщин стенок» является невыполнимым для ряда элементов активных зон вследствие отсутствия стенок (например, нет стенок у	<b>Отклонить.</b> В пункте 28 НП-119-XX указано, для каких элементов а.з. требуется выбор толщин стенок. Рассматриваются элементы,

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			ТВС). Если имеются ввиду стенки шестигранных чехлов ТВС, то толщина этих чехлов рассчитывается исходя из других принципов.	нагруженные давлением. При этом нет ограничений по соблюдению иных принципов, отличных от обоснования прочности. Тот же подход реализован в ОиТ, диаметр трубы тоже выбирается из условий обеспечения гидравлических характеристик, но при этом прочность тоже должна быть обеспечена и одно другого не заменяет.
11.	Пункты 28-30	Рубцов Валерий Семенович	Требования пунктов 28 - 30 проекта Правил сформулированы некорректно, поскольку элементов активных зон, не нагруженных давлением, не бывает, тем более, в свинцовом теплоносителе.	<b>Принять.</b> В пункте 28 НП-119-XX в первом предложении слова «нагруженных давлением» заменить словами «имеющих стенку, нагруженную перепадом давления.».
12.	Пункты 28-30	Рубцов Валерий Семенович	Требования пунктов 28 - 30 проекта Правил является невыполнимыми для оболочек твэлов, поскольку давление на оболочку твэла со стороны распухающего топлива неизбежно приведет к пластическим деформациям оболочки твэла независимо от толщины стенки. Кроме того, в настоящее время величину давления на оболочку твэла со стороны топлива нельзя определить с достаточной точностью ввиду отсутствия соответствующих аттестованных программ для ЭВМ.	<b>Отклонить.</b> Ограничение по пластическому деформированию в связи с предельным состоянием по подпункту «в» пункта 23 НП-119-XX касается действия силовых нагрузок, тогда как распухание топлива создает кинематическую нагрузку. Программы для ЭВМ, аттестованные на расчёт твэлов с нитридным топливом имеются, например БЕРКУТ.
13.	Пункты 32-34	Рубцов Валерий Семенович	Требования пунктов 32 -34 являются недостаточными для выполнения расчета на прочность по причинам неполноты и невыполнимости (для некоторых элементов активных зон) предельных состояний, перечисленных в пункте 23 проекта Правил (см. замечание 9).	<b>Отклонить.</b> См. пункт 9 сводки отзывов.

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
14.	По документу в целом	Рубцов Валерий Семенович	Согласно требованиям статьи 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», федеральные нормы и правила должны содержать критерии безопасности. В данном случае критериями безопасности являются критерии прочности. Однако в проекте Правил не обнаружено критериев прочности. Из текста проекта правил непонятно, обеспечена прочность или нет, если расчетом установлено, что приведенные напряжения в элементе равны, например, 300 МПа, а накопленное повреждение металла составляет 1,25. Без критериев прочности невозможно оценить прочность элементов активных зон. Правил, которые не содержат прочности, быть не должно.	<b>Отклонить.</b> Критерии безопасности и критерии прочности - абсолютно разные вещи. В рассматриваемом документе критерием безопасности с позиций прочности является недостижение соответствующих предельных состояний, указанных в пункте 23 НП-119-XX. Критерии же прочности приведены в поддерживающих стандартах для использования в практических расчетах.
15.	Глава IV	Рубцов Валерий Семенович	В разделе IV проекта Правил «Изготовление элементов активной зоны» требования к изготовлению элементов активной зоны, требования по безопасности, требования безопасности деятельности в области использования атомной энергии, цели, принципы и критерии безопасности отсутствуют (см. статью 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»).	<b>Отклонить.</b> Считаем, что в пунктах 35 – 37 НП-119-XX есть критерии безопасности, т.е. требования, направленные на обеспечение безопасности ОИАЭ. Исключение этих пунктов из правил приведет к дефицитам безопасности, что не однократно обсуждалось, например, отсутствие маркировки не позволит инспектору Ростехнадзора понять какое топливо устанавливается в а.з.
16.	Приложение № 2	Рубцов Валерий Семенович	Приведенное в Приложении № 2 к проекту Правил определение термина «Внутритвэльная среда» является некорректным, т.к. продукты деления топлива коррозии не подвергаются. Кроме того, ядерное топливо также названо средой, что некорректно.	<b>Отклонить.</b> Словосочетание «продуктами коррозии» относится к конструкционным материалам.



№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
17.	Приложение № 2	Рубцов Валерий Семенович	Приведенное в Приложении № 2 к проекту Правил определение термина «Длительное статическое повреждение» является некорректным, поскольку даже в течение десятилетий выдержка металла под напряжением при комнатной температуре не приведет к снижению способности материала сопротивляться разрушению в условиях ползучести. Кроме того, в активных зонах реакторов металлы не выдерживаются, а эксплуатируются.	<p align="center"><b>Принять.</b></p> <p>Термин «Длительное статическое повреждение» изложить в следующей редакции: «Длительное статическое повреждение - снижение способности материала сопротивляться разрушению вследствие нагружения в условиях ползучести.».</p>
18.	По документу в целом	Рубцов Валерий Семенович	В тексте проекта Правил не указано, на основании каких документов принимать физико-механические характеристики конструкционных материалов элементов активных зон, сварных и паяных соединений, без которых невозможно выполнить обоснование прочности, например, радиационную и термическую ползучесть, набухание, пределы текучести и прочности в зависимости от облучения и температуры. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, перечисленные выше характеристики отсутствуют.	<p align="center"><b>Отклонить.</b></p> <p>В проектах стандартов или стандартах, на которые приведены ссылки в проекте ФНП, содержатся указания, где брать указанные значения. При этом замечание к стандартам - это не замечание к ФНП и должно рассматриваться при экспертизе стандартов.</p>
19.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета» не ясно, каким образом учитывать особенности расчета на прочность сварных и паяных соединений. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	<p align="center"><b>Отклонить.</b></p> <p>В проектах стандартов, на которые приведены ссылки в проекте ФНП, содержатся указания, где брать эти значения.</p>
20.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета» не ясно, каким образом учитывать изгиб и кручение ТВС. Программы для ЭВМ для расчета изгиба и кручения ТВС	<p align="center"><b>Отклонить.</b></p> <p>Рассматриваемый проект ФНП. также как и поддерживающие стандарты, не нормирует методы определения напряженно-</p>

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			реакторов на быстрых нейтронах были аттестованы еще в 90-х годах прошлого века. Учесть изгиб и кручение ТВС можно по-разному. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	деформированного состояния (в т.ч. и при действии изгиба и кручения), тем более процесс аттестации программных средств.
21.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета» не ясно, каким образом учитывать наличие сколов и раковин на топливных таблетках. Учесть наличие сколов и раковин на топливных таблетках можно по-разному. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	<b>Отклонить.</b> Замечание касается проблемы выбора расчетной схемы и определения напряженно-деформированного состояния, что в рассматриваемых документах по обоснованию прочности (в ФНП и в поддерживающих стандартах) не нормируется.
22.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета» не ясно, каким образом учитывать окисление оболочек твэлов изнутри. Учесть окисление оболочек твэлов изнутри можно по-разному. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	<b>Отклонить.</b> Указанные технические детали не уместны в ФНП и должны обсуждаться при рассмотрении поддерживающих стандартов.
23.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета» не ясно, каким образом учитывать возможное попадание топливной крошки между топливом и оболочкой твэла. Учесть попадание топливной крошки между топливом и оболочкой твэла можно по-разному. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	<b>Отклонить.</b> Замечание касается проблемы выбора расчетной схемы и определения напряженно-деформированного состояния, что в рассматриваемых документах по обоснованию прочности (в ФНП и в поддерживающих стандартах) не нормируется.
24.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета»	<b>Отклонить.</b> Замечание касается проблемы выбора

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			не ясно, каким образом выполнять расчет на прочность профилированных твэлов, снаряженных различными типами топлива (для зон, примыкающих к границе сопряжения различных типов топлива). Учесть особенности профилированных твэлов можно по-разному. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	расчетной схемы и определения напряженно- деформированного состояния, что в рассматриваемых документах по обоснованию прочности (в ФНП и в поддерживающих стандартах) не нормируется.
25.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета» не ясно, каким образом учитывать краевые эффекты, возникающие на торцах топливных таблеток (так называемый «бамбуковый эффект»). Учесть краевые эффекты, возникающие на торцах топливных таблеток можно по-разному. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	<b>Отклонить.</b> Замечание касается проблемы выбора расчетной схемы и определения напряженно- деформированного состояния, что в рассматриваемых документах по обоснованию прочности (в ФНП и в поддерживающих стандартах) не нормируется.
26.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из приложения № 3 к проекту Правил «Требования к расчетам, выполняемым в составе поверочного расчета» не ясно, каким образом учитывать возможное заклинивание твэла с последующим последовательным растяжением оболочки твэла вдоль его оси (так называемый «эффект осевого храповика»). Учесть заклинивание топлива в оболочке твэла можно по-разному. В проектах стандартов, на которые в Проекте Правил приведены ссылки, указанные особенности не приведены.	<b>Отклонить.</b> Замечание касается проблемы выбора расчетной схемы и определения напряженно- деформированного состояния, что в рассматриваемых документах по обоснованию прочности (в ФНП и в поддерживающих стандартах) не нормируется.
27.	Пункт 5 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	В разделе «Требования к расчету на статическую прочность» (пункт 5 приложения № 3 к проекту Правил) не указаны значения напряжений, вызывающие предельные состояния, а также смятие поверхности и	<b>Отклонить.</b> Соответствующие значения приведены в поддерживающих стандартах.

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			разрушение срезом. Ссылки на какие-либо иные документы, содержащие указанные величины, в данном разделе топлива в оболочке отсутствуют.	
28.	Пункт 7 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	В разделе «Требования к расчету на устойчивость» (пункт 7 приложения № 3 к проекту Правил) не определен термин «уровень нагружающего воздействия». Термины «нагрузки» и «воздействия» определены в нормативных документах (см., например, СП 20.13330.2016 «Свод правил. Нагрузки и воздействия»), однако термин «нагружающее воздействие» не определен нигде, а термин «уровень нагружающего воздействия» не только нигде не определен, но и допускает различную трактовку, например, воздействие первого уровня, воздействие второго уровня и т.д.	<b>Принять.</b> Слова «уровень нагружающего воздействия» заменить словами «нагружающее воздействие».
29.	Пункт 8 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	Из пункта 8 приложения № 3 к проекту Правил следует, что при расчете на устойчивость неравномерные утонения под воздействием коррозионных сред не учитываются, что неверно и не консервативно, поскольку коррозионные утонения практически никогда не являются равномерными, всегда где-то утонение больше, где-то меньше, а где-то вообще появились коррозионные язвы. Кроме того, в указанном пункте топливо названо коррозионной средой, что неверно.	<b>Отклонить.</b> В НП-119-XX требования к обоснованию прочности устанавливаются только для стадии конструирования (см. пункт 21 НП-119-XX), на которой размеры локальных коррозионных язв неизвестны. Расчеты на устойчивость на стадии проектирования/конструирования выполняются с учетом только равномерной коррозии, а возможные ухудшения учитываются нормативными запасами. Топливо в указанном пункте не называется коррозионной средой.
30.	Пункт 11 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 11 приложения № 3 к проекту Правил приведено очень расплывчатое требование об учете параметров теплоносителя, топлива и продуктов деления, влияющих	<b>Отклонить.</b> Расплывчатости формулировок нет. В пункте 11 приложения № 3 предусмотрено,

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			на циклическую прочность. Данное требование можно трактовать неоднозначно. Например, можно учесть такие параметры теплоносителя и газовых продуктов деления, как давление и температура и сказать, что требования проекта Правил выполнены, но не учесть самое главное - влияние жидкого свинца и агрессивных продуктов деления на циклическую прочность.	что быть учтены все без исключения варианты указанного влияния. Аналогичное требование действует, например, в НП-108-21. В пункте 24 НП-119-XX предусмотрено, что надо учитывать все процессы, влияющие на достижение предельного состояния..
31.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	В настоящее время с помощью материаловедческих исследований установлено, что важным элементом, сильно влияющим на образование трещин при циклическом нагружении, является шероховатость поверхности (исходная или приобретенная при эксплуатации), однако в разделе «Требования к расчету на циклическую прочность» отсутствует требование об учете шероховатости поверхностей элементов активных зон на циклическую прочность.	<b>Отклонить.</b> Шероховатость учитывается в запасах по числу циклов и по амплитуде, что хорошо известно из практики разработки нормативных документов.
32.	Пункт 15 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 15 приложения № 3 к проекту Правил отмечено, что в расчете должны быть учтены особенности усталостного повреждения металла при одновременном действии циклов условных упругих приведенных напряжений (приведенных деформаций), отличающихся периодичностью (двухчастотное нагружение), однако не указано, каким образом это сделать. Ссылки на какие-либо иные документы, содержащие детализацию учета двухчастотного нагружения, в данном разделе отсутствуют.	<b>Отклонить.</b> Статус ФНП предусматривает содержание императивных требований в виде «что должно быть обеспечено», а «каким образом» - это прерогатива документов по стандартизации. Ссылки в ФНП по каждому требованию также не предусмотрены - иначе они потребовались бы почти для каждого предложения текста. Тем более, что Минюст в настоящее время стремится минимизировать количество ссылок из ФНП на документы по стандартизации.

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
33.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	<p>В разделе «Требования к расчету на длительную статическую прочность», а также в разделе «Требования к расчету на длительную циклическую прочность» приложения №3 к проекту Правил отсутствуют требования об учете (или отсутствия необходимости учета) различных стадий ползучести материалов: неустановившееся ползучесть (стадия 1), проходящая с замедлением скорости ползучести, установившееся ползучесть (стадия 2), идущей с постоянной скоростью, стадия ускоренной ползучести (стадия 3), проходящая с ускорением скорости ползучести. Поскольку согласно п. 17 приложения №3 к проекту Правил должно быть проанализировано предельное состояние «разрушение в условиях ползучести» (см. подпункт б) пункта 23 проекта Правил), очевидно, что разрушение произойдет в конце третьей стадии ползучести. Однако в проекте Правил сведения об этом отсутствуют. Ссылки на какие-либо иные документы, содержащие детализацию учета всех стадий ползучести, в проекте Правил отсутствуют.</p>	<p><b>Отклонить.</b></p> <p>Относительно ссылок - см. пункт 32 настоящей сводки.</p> <p>Замечание относится не к нормативным требованиям, а к обоснованию методических основ выполнения расчетов на прочность. Подобная информация не указывается не только в ФНП, но и в стандартах, и объяснения особенностей процессов ползучести приводятся в научной и учебной литературе или в каких-либо методических руководствах.</p> <p>Общепринятым подходом (в стандартах!) является недопущение третьей стадии ползучести, что отражено в методах определения расчетных характеристик (например, величины предела длительной прочности). Первая стадия учитывается по расчетным зависимостям для второй, что идет в запас прочности.</p>
34.	Пункт 22 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	<p>Формулировка п. 22 приложения № 3 к проекту Правил, согласно которому должны быть просуммированы повреждения от типов циклов, в которых реализуется ползучесть материала, с усталостными повреждениями от типов циклов без ползучести вызывает ряд вопросов. В частности, в проекте правил не указано, каким образом суммировать эти повреждения и каким образом определить (или в каком документе эта информация содержится) весовые коэффициенты для этого суммирования. Очевидно, что повреждения при высоких</p>	<p><b>Отклонить.</b></p> <p>Относительно ссылок - см. пункт 32 настоящей сводки.</p> <p>Все усталостные повреждения не ранжируются по температуре или интенсивности ползучести и на равных подчиняются закону линейного суммирования. Интенсивность влияния ползучести и температуры на усталость учитывается в значении повреждения</p>

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			температурах при наличии ползучести должны вносить больший вклад, чем повреждения при низких температурах. Каким образом это обосновано и где можно ознакомиться с результатами этого обоснования?	каждого конкретного цикла. Как суммировать, указано в стандартах.
35.	Приложение № 3	Рубцов Валерий Семенович	Циклическое нагружение подразумевает частую смену уровня напряжений. При высоких температурах при любом изменении напряжений всегда изначально будет иметь место стадия неустановившейся ползучести (стадия 1). Однако в разделе «Требования к расчету на длительную циклическую прочность» проекта Правил сведения о необходимости учета стадии неустановившейся ползучести отсутствуют. Ссылки на какие-либо иные документы, содержащие детализацию учета расчета на длительную циклическую прочность, в проекте Правил отсутствуют.	<b>Отклонить.</b> См. пункт 33 настоящей сводки.
36.	Пункт 24 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 24 приложения № 3 к проекту Правил утверждается, что расчет на сопротивление хрупкому (вязкохрупкому) разрушению должен проводиться для постулируемых расчетных трещин с учетом воздействия температуры, нейтронного облучения, процессов ползучести и рабочей среды. Однако внутри твэлов, где возникают наибольшие напряжения и наибольшие повреждения оболочки твэла, рабочая среда отсутствует.	<b>Принять.</b> Изложить в редакции: «...рабочей и внутритвэльной среды».
37.	Пункт 25 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	В пункте 25 приложения № 3 к проекту Правил утверждается, что в результате расчета на сопротивление хрупкому (вязкохрупкому) разрушению должно быть подтверждено, что коэффициент интенсивности напряжений, или J-интеграл, или раскрытие в вершине трещины в нагруженном элементе а.з. не превышают допустимых значений. Однако сведения об источниках,	<b>Отклонить.</b> Относительно ссылок на источники - см. пункт 32 настоящей сводки.

№ п/п	Номер главы, пункта	Лицо, представившее замечание, предложение	Текст замечания, предложения	Заключение и обоснование разработчика
			содержащих допускаемые значения указанных выше параметров в проекте Правил отсутствуют. Ссылки на какие-либо иные документы, содержащие детализацию учета расчета на сопротивление хрупкому (вязкохрупкому) разрушению, в проекте Правил отсутствуют.	
38.	Пункт 27 приложения № 3	Рубцов Валерий Семенович	Требование п. 27 приложения № 3 к проекту Правил, согласно которому в результате расчета на прогрессирующее изменение формы и (или) размеров должно быть установлено, что остаточные изменения формы и (или) размеров не превышают установленных в ПКД допускаемых значений, является неконсервативным, поскольку фактические изменения размеров и формы будут больше остаточных за счет упругих деформаций и термического расширения. С учетом высоких температур элементов активной зоны эта разница может быть достаточно велика.	<p style="text-align: center;"><b>Принять.</b></p> <p>В пункте 27 приложения № 3 НП-119-XX слово «остаточные» исключено.</p>