



Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Федеральное бюджетное учреждение
«Научно-технический центр
по ядерной и радиационной безопасности»



ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK

О свойствах свинцового теплоносителя, используемых в программах для ЭВМ, предназначенных для расчетных анализов безопасности реакторов на быстрых нейтронах

Д.А. Яшников

Семинар «Измерения, анализ и оценка теплофизических характеристик свинца в жидком состоянии»

НИЯУ МИФИ, Москва

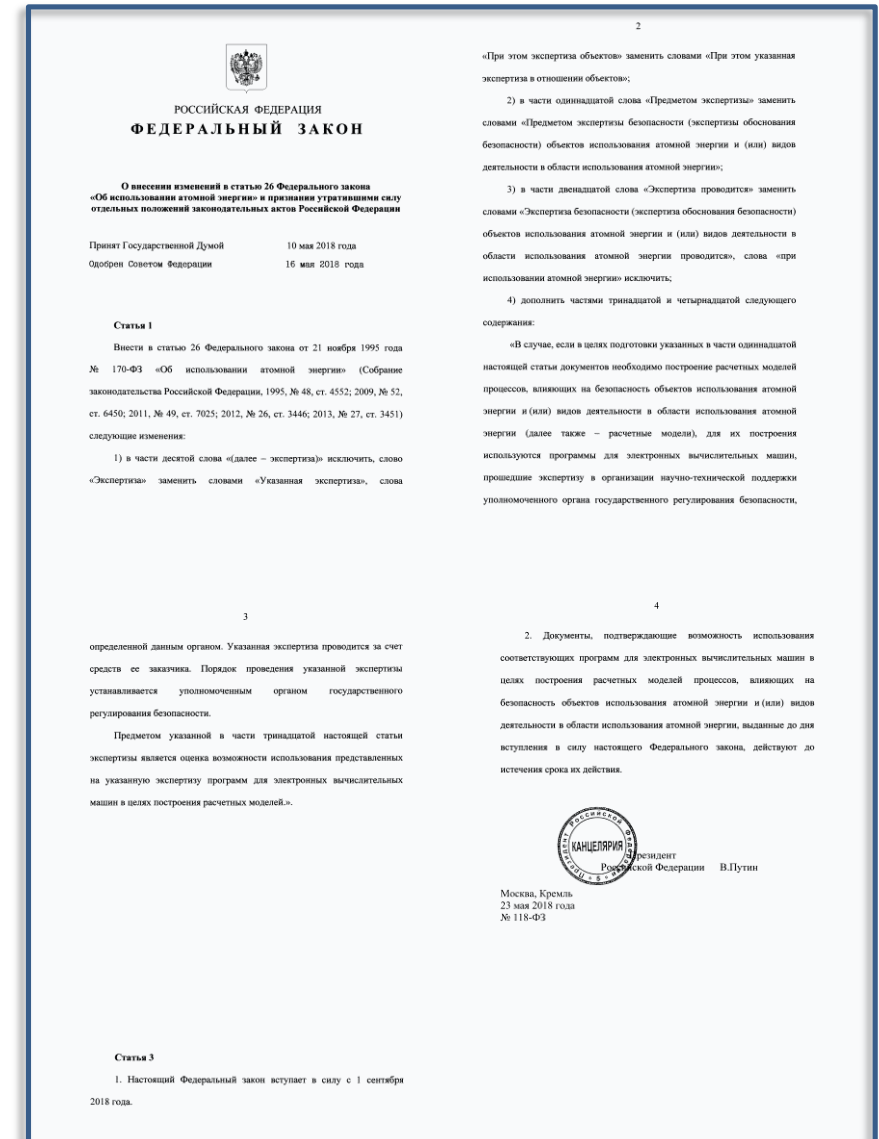
23 марта 2023 года

www.secncrs.ru

Правовая основа проведения экспертизы программ для ЭВМ в ФБУ «НТЦ ЯРБ»



- **Статья 26 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»:** если в целях подготовки документов, обосновывающих безопасность ОИАЭ, необходимо построение расчетных моделей процессов, влияющих на безопасность ОИАЭ, то для их построения используются программы для ЭВМ, прошедшие экспертизу в организации научно-технической поддержки (ОНТП) уполномоченного органа государственного регулирования.
- **Экспертизу программ для ЭВМ проводит ОНТП Ростехнадзора – ФБУ «НТЦ ЯРБ»** (приказ Ростехнадзора от 20 сентября 2018 г. № 450).
- Приказ Ростехнадзора от 27 декабря 2018 г. № 655 об организации деятельности **Экспертного совета по аттестации программ для ЭВМ**
- **Нормативные требования**, согласно которым при обосновании должны применяться только верифицированные/валидированные и прошедшие экспертизу (аттестованные) программы для ЭВМ (<https://www.secnrs.ru/expertise/software-review/>) в области применения, указанной в аттестационном паспорте.




Требование Порядка проведения экспертизы программ для ЭВМ



**Раздел «Описание программы для ЭВМ и расчетных методик»
должен содержать:**

описание и обоснование применимости использованных библиотек констант, баз данных (включая сведения об аттестации стандартных справочных данных о физических константах и **свойствах веществ и материалов**), способов задания **ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**


ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


ПРИКАЗ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО № 345
Москва
Регистрационный № 52650
от 12.09.2018

30 июля 2018г.

Об утверждении Порядка проведения экспертизы программ для электронных вычислительных машин, используемых в целях построения расчетных моделей процессов, влияющих на безопасность объектов использования атомной энергии и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии

В целях реализации положений статьи 26 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3451; 2016, № 14, ст. 1904; № 15, ст. 2066; № 27, ст. 4289; 2018, № 22, ст. 3042) **приказываю:**

Утвердить прилагаемый Порядок проведения экспертизы программ для электронных вычислительных машин, используемых в целях построения расчетных моделей процессов, влияющих на безопасность объектов использования атомной энергии и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии.

Руководитель  А.В. Алёшин

Сведения о свойствах свинца, используемых в программах для ЭВМ

Область расчетов	Источники о свойствах свинцового теплоносителя
<p>ТГ расчеты аварийных режимов БРЕСТ-ОД-300</p>	<p>➤ <i>Таблицы рекомендуемых справочных данных в области использования атомной энергии «Теплопроводность, температуропроводность, энтальпия, теплоемкость жидкого свинца в температурном интервале 630... 1300 К» и стандартных справочных данных в области использования атомной энергии «Плотность свинца в температурном интервале 273,15... 1500 К». РСДАЭ 1-2021. Москва. 2021 г. авторы: И.В. Савченко, Н.А. Прибатурин, В.Ф. Стрижов, Н.А. Мосунова, С.И. Лежнин (инв.№ 5469-Н.4о.241.19.21.1068-3/СД по учету ИБРАЭ РАН).</i></p>
<p>Связанные НФ и ТГ расчеты аварийных режимов БРЕСТ-ОД-300, стационарные ТГ расчеты а.з.</p>	<p>➤ <i>Кириллов П.Л., Терентьева М.И., Денискина Н.Б. «Теплофизические свойства материалов ядерной техники». 2-е изд., М.: ИздАт, 2007.</i></p>
<p>CFD расчеты, включая расчет средней толщины оксидной пленки на поверхности элементов РУ</p>	<p>➤ <i>OECD/NEA. Handbook on lead-bismuth eutectic alloy and lead properties, materials compatibility, thermal-hydraulics and technologies. 2007. NEA № 6195. 687 P.</i></p> <p>➤ <i>БД ИВТАНТЕРМО. Thermocenter, Glushko. IVTANTHERMO for Windows. Database on thermodynamic properties of individual substances and thermodynamic modeling software / Moscow: Thermocenter, Glushko, 2001.</i></p> <p>➤ <i>Sobolev, V. (2011), Database of Thermophysical Properties of Liquid Metal Coolants for GEN-IV, SCK•CEN report BLG-1069, Mol, Belgium, December 2010 (rev. December 2011).</i></p>

Выводы

1. При моделировании аварийных режимов БРЕСТ-ОД-300 необходимо :

- использовать аттестованные свойства свинцового теплоносителя;
- учитывать влияние физико-химических процессов в первом контуре РУ (коррозия конструкционных материалов, эрозия оксидных пленок на поверхности элементов РУ, влияние хрома и никеля, легирующих и иных примесей конструкционных материалов) на свойства свинцового теплоносителя.

2. Представляется целесообразным завершить работу по аттестации теплофизических свойств натриевого и свинцово-висмутового теплоносителей.



Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Федеральное бюджетное учреждение
«Научно-технический центр
по ядерной и радиационной безопасности»



ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

www.secncrs.ru