



Совет Безопасности

Distr.: General
13 October 2006
Russian
Original: French

Письмо Постоянного представителя Франции при Организации Объединенных Наций от 13 октября 2006 года на имя Председателя Совета Безопасности

Имею честь настоящим препроводить список предметов, материалов, оборудования, товаров и технологий, связанных с ядерными программами (см. приложение). Буду признателен Вам за принятие необходимых мер в целях опубликования этого списка в качестве документа Совета Безопасности.

(Подпись) Жан-Марк де ла Саблиер

* Переиздано по техническим причинам.



**Приложение к письму Постоянного представителя Франции
при Организации Объединенных Наций от 13 октября
2006 года на имя Председателя Совета Безопасности**

[Подлинный текст на английском языке]

**Список предметов, материалов, оборудования, товаров
и технологий, связанных с ядерными программами**

Информационный циркуляр

INFCIRC/254/Rev.8/Part 1^a

Date: 18 April 2006

General Distribution

Russian

Original: English

Сообщения, полученные от некоторых государств-членов относительно руководящих принципов экспорта ядерного материала, оборудования и технологии

1. Генеральный директор Международного агентства по атомной энергии получил вербальные ноты от 1 декабря 2005 года относительно экспорта ядерного материала, оборудования и технологии от постоянных представителей при Агентстве следующих государств: Австралии, Австрии, Аргентины, Беларуси, Бельгии, Болгарии, Бразилии, Венгрии, Германии, Греции, Ирландии, Испании, Италии, Канады, Китая, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Новой Зеландии, Польши, Португалии, Республики Корея, Словении, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Хорватии, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции, Южной Африки и Японии.
2. Цель этих вербальных нот состоит в предоставлении дополнительной информации о применяемых правительствами этих стран Руководящих принципах ядерного экспорта.
3. В свете пожелания, выраженного в конце каждой вербальной ноты, к настоящему документу прилагается текст этих вербальных нот. Полностью воспроизводится также добавление к этим вербальным нотам.

^a В документе INFCIRC/254/Part. 2 с внесенными в него поправками содержатся Руководящие принципы для передач имеющих отношение к ядерной деятельности оборудования, материалов, программного обеспечения и соответствующей технологии двойного использования.

ВЕРБАЛЬНАЯ НОТА

Постоянное представительство [название страны] свидетельствует свое уважение Генеральному директору Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и имеет честь сослаться на свое(и) [соответствующее(ие) предшествующее(ие) сообщение(ия)], касающееся(ися) решения правительства [название страны] действовать в соответствии с Руководящими принципами ядерного экспорта, в настоящее время опубликованными в виде документа INFCIRC/254/Rev.7/Part 1, включая Приложения к нему.

Правительство [название страны] приняло решение внести следующие поправки в некоторые разделы Части 1 Руководящих принципов, с тем чтобы более четко определить нормы осуществления, которые правительства - участники ГЯП рассматривают как основу для выполнения настоящих Руководящих принципов:

- В отношении применения гарантий к передачам включенных в исходный список предметов или соответствующей технологии государству, не обладающему ядерным оружием, в пункт 4 а) был добавлен новый текст с целью разъяснения того, при каких обстоятельствах поставщик должен разрешать такие передачи.
- В отношении контроля последующих передач включенных в исходный список предметов и соответствующей технологии, в пункт 9 был добавлен новый раздел d), с тем чтобы подчеркнуть тот факт, что поставщики должны рассматривать вопрос о проявлении сдержанности, если получатель не разработал надлежащих и эффективных средств контроля на национальном уровне за экспортом и трансграничным перемещением.
- Для учета обязательств, принимаемых в соответствии с резолюцией 1540 СБ ООН, в Часть 1 Руководящих принципов был включен новый пункт 15. Нынешний пункт 15 был перенумерован в 16 с соответствующим изменением нумерации всех последующих пунктов.
- Наконец, во вновь перенумерованный пункт 16 был включен новый текст, с тем чтобы уточнить меры, принимаемые ГЯП в ответ на ситуации, когда не соблюдаются соглашения о гарантиях.

В интересах ясности в добавлении воспроизводится полный текст Руководящих принципов и приложений к ним с внесенными поправками, а также "Сравнительная таблица изменений в Руководящих принципах ядерного экспорта" (INFCIRC/254/Rev.7/Part 1)".

Правительство [название страны] приняло решение действовать в соответствии с пересмотренными таким образом Руководящими принципами.

Принимая это решение, правительство [название страны] полностью осознает необходимость содействия экономическому развитию, избегая одновременно увеличения каким-либо образом опасности распространения ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств или их переключения для совершения актов ядерного терроризма, а также необходимость того, чтобы соображения коммерческой конкуренции не влияли на обеспечение гарантий нераспространения или непереключения.

[В том, что касается торговли в рамках Европейского союза, правительство [название страны] будет выполнять это решение в свете взятых на себя обязательств в качестве государства - члена этого Союза.]¹

Правительство [название страны] будет признательно, если Генеральный директор МАГАТЭ доведет содержание настоящей ноты и добавления к ней до сведения всех государств-членов.

Постоянное представительство [название страны] пользуется случаем, чтобы возобновить Генеральному директору Международного агентства по атомной энергии уверения в своем самом глубоком уважении.

¹ Этот абзац включен только в вербальные ноты членов Европейского союза.

РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЯДЕРНОГО ЭКСПОРТА

1. К ядерным передачам для мирных целей в любое государство, не обладающее ядерным оружием, и, в случае контроля за последующими передачами, к передачам в любое государство должны применяться следующие основополагающие принципы гарантий и экспортного контроля. В этой связи поставщики определили экспортный исходный список.

Запрещение ядерных взрывных устройств

2. Поставщики должны разрешать передачу указанных в исходном списке предметов или соответствующей технологии только при наличии официальных правительственных заверений со стороны получателя, явно исключающих использование, которое может привести к созданию какого-либо ядерного взрывного устройства.

Физическая защита

3. а) Ко всем ядерным материалам и установкам, указанным в согласованном исходном списке, должны применяться эффективные меры физической защиты для предотвращения их несанкционированного использования и обращения с ними. Уровни физической защиты, которые должны быть обеспечены в отношении такого рода материалов, оборудования и установок, были согласованы между поставщиками с учетом международных рекомендаций.
б) Ответственность за осуществление мер физической защиты в стране-получателе несет правительство этой страны. Однако для выполнения условий, согласованных между поставщиками, уровни физической защиты, на которых следует основывать эти меры, должны быть предметом соглашения между поставщиком и получателем.
с) В каждом случае в отношении четкого определения ответственности при перевозке предметов, включенных в исходный список, должны оговариваться специальные условия.

Гарантии

4. а) Поставщики должны передавать включенные в исходный список предметы или соответствующую технологию государствам, не обладающим ядерным оружием, только в том случае, когда получающее государство имеет действующее соглашение с МАГАТЭ, требующее применения гарантий ко всему исходному и специальному расщепляющемуся материалу в его текущей и будущей мирной деятельности. Поставщики должны разрешать такие передачи только при наличии официальных правительственных заверений со стороны получателя в том, что :
- если вышеупомянутое соглашение должно быть прекращено, то получатель введет в силу соглашение с МАГАТЭ, основанное на

существующих типовых соглашениях о гарантиях с МАГАТЭ, которое требует применения гарантий ко всем включенным в исходный список предметам или соответствующей технологии, передаваемым поставщиком или обрабатываемым или производимым или используемым в связи с такими передачами; и

- если МАГАТЭ решает, что применение гарантий МАГАТЭ не представляется более возможным, то поставщик и получатель должны разработать соответствующие меры проверки. Если получатель не принимает этих мер, то он по требованию поставщика должен разрешить возврат переданных и произведенных предметов, включенных в исходный список.
 - b) Предусматриваемые в пункте 4 а) передачи государствам, не обладающим ядерным оружием, которые не имеют такого соглашения о гарантиях, должны разрешаться лишь в исключительных случаях, когда они считаются необходимыми для безопасной эксплуатации существующих установок и если к этим установкам применяются гарантии. Поставщики должны сообщать и, если необходимо, консультироваться в случае, когда они намерены разрешить такие передачи или отказать в них.
 - c) Политика, упомянутая в пунктах 4 а) и 4 b), не применяется к соглашениям или контрактам, заключенным 3 апреля 1992 года или до этой даты. В случае стран, которые присоединились или присоединятся к документу INFCIRC/254/Rev.1/Part 1 после 3 апреля 1992 года, эта политика применяется только к соглашениям, которые (должны быть) заключены после даты их присоединения.
 - d) В рамках соглашений, к которым не применяется упомянутая в пункте 4 а) политика (см. пункты 4 b) и c)), поставщики должны передавать включенные в исходный список предметы или соответствующую технологию только при применении гарантий МАГАТЭ и при наличии положений о сроке действия и сфере применения в соответствии с требованиями документа МАГАТЭ GOV/1621. Однако поставщики обязуются стремиться к тому, чтобы к таким соглашениям как можно скорее применялась политика, упомянутая в пункте 4 а).
 - e) Поставщики резервируют право устанавливать дополнительные условия поставки в соответствии с требованиями национальной политики.
5. Поставщики в необходимых случаях совместно пересматривают свои общие требования в отношении гарантий.

Специальный контроль в отношении экспорта чувствительных установок, технологий и материалов

6. Поставщики должны проявлять сдержанность при передаче чувствительных установок, технологий и материалов, пригодных для производства ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств. В случае передачи установок, оборудования или технологии для обогащения или переработки поставщики

должны содействовать тому, чтобы получатели согласились, в качестве альтернативы национальным заводам, на участие поставщика и/или на другое подходящее многонациональное участие в связи с такого рода установками. Поставщики должны также содействовать международной деятельности (включая деятельность МАГАТЭ), связанной с многонациональными региональными центрами топливного цикла.

Специальный контроль в отношении экспорта установок, оборудования и технологии для обогащения

7. При передаче установок или технологии для обогащения страна-получатель должна дать согласие на то, что ни передаваемая установка, ни любая установка, основанная на такой технологии, не будет проектироваться или использоваться для производства урана с обогащением свыше 20% без согласия страны-поставщика, о чем должно быть уведомлено МАГАТЭ.

Контроль в отношении поставленного или произведенного материала, пригодного для производства ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств

8. Для содействия достижению целей настоящих Руководящих принципов и обеспечения возможностей для дальнейшего уменьшения риска распространения поставщики должны, когда это целесообразно и практически осуществимо, включать в соглашения о поставке ядерных материалов или установок, производящих материалы, пригодные для производства ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств, положения, требующие взаимного согласия поставщика и получателя в отношении порядка переработки, хранения, изменения, использования, передачи или последующей передачи любого соответствующего материала, пригодного для производства ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств.

Контроль в отношении последующих передач

9. а) Поставщики должны передавать включенные в исходный список предметы или соответствующую технологию только при наличии заверения со стороны получателя, что в случае:

- 1) последующей передачи таких предметов или соответствующей технологии

или

- 2) передачи включенных в исходный список предметов, произведенных на установках, первоначально переданных поставщиком, или с помощью оборудования или технологии, первоначально переданных поставщиком;

получатель последующей передачи или передачи представит те же самые заверения, которые поставщик требует при первоначальной передаче.

- b) В дополнение к этому должно требоваться согласие поставщика на:
 - 1) любую последующую передачу включенных в исходный список предметов или соответствующую технологию и любую передачу, упомянутую в пункте 9 а) 2), из любого государства, которое не требует применения полномасштабных гарантий в соответствии с пунктом 4 а) настоящих Руководящих принципов в качестве условия поставки;
 - 2) любую последующую передачу установок для обогащения, переработки или производства тяжелой воды, оборудования или соответствующей технологии, а также на любую передачу установок или оборудования такого же типа, произведенных из предметов, первоначально переданных поставщиком;
 - 3) любую последующую передачу тяжелой воды или материала, пригодного для производства ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств.
- c) Для обеспечения права на согласие, определенное в пункте 9 b), требуются заверения одного правительства другому правительству в отношении каждой соответствующей первоначальной передачи.
- d) Поставщики должны рассматривать вопрос о проявлении сдержанности при передаче включенных в исходный список предметов или соответствующей технологии, если существует риск последующих передач вопреки заверениям, данным в соответствии с пунктом 9 а) и c), в результате того, что получатель не разработал и не поддерживает надлежащий эффективный контроль на национальном уровне за экспортом и трансграничным перемещением, как это определено в резолюции 1540 СБ ООН.

Принцип нераспространения

- 10. Несмотря на другие положения настоящих Руководящих принципов, поставщики должны давать разрешение на передачу определенных в исходном списке предметов или соответствующей технологии только в том случае, когда будут убеждены в том, что такие передачи не будут способствовать распространению ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств или не будут переключены для совершения актов ядерного терроризма.

Осуществление

- 11. Поставщиками должны быть приняты юридические меры с целью обеспечения эффективного осуществления Руководящих принципов, включая положения, регулирующие выдачу лицензий на экспорт, меры по применению санкций и штрафы за нарушения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Физическая безопасность

12. Поставщики должны содействовать международному сотрудничеству в областях физической безопасности посредством обмена информацией по физической безопасности, обеспечения защиты ядерных материалов при перевозках и возвращения украденных ядерных материалов и оборудования. Поставщики должны содействовать максимально широкому присоединению к соответствующим международно-правовым документам, в частности, к Конвенции о физической защите ядерного материала, а также осуществлению документа INFCIRC/225 с вносимыми в него время от времени поправками. Поставщики признают важное значение этой деятельности и других соответствующих видов деятельности МАГАТЭ для предотвращения распространения ядерного оружия и противодействия угрозе ядерного терроризма.

Содействие эффективным гарантиям МАГАТЭ

13. Поставщики должны прилагать особые усилия в поддержку эффективного осуществления гарантий МАГАТЭ. Поставщики должны также поддерживать усилия Агентства по оказанию государствам-членам содействия в улучшении их национальных систем учета и контроля ядерных материалов и повышению технической эффективности гарантий.

Они должны также прилагать все усилия для поддержки Агентства в дальнейшем повышении адекватности гарантий в свете технического развития и быстрого роста числа ядерных установок и поддерживать соответствующие инициативы, направленные на повышение эффективности гарантий МАГАТЭ.

Особенности конструкции установок, включенных в исходный список

14. Поставщики должны поощрять проектировщиков и изготовителей установок, включенных в исходный список, конструировать их таким образом, чтобы облегчалось применение гарантий и повышалась физическая защита, с учетом также и риска террористических нападений. Поставщики должны содействовать защите информации о конструкции установок, включенных в исходный список, и обращать особое внимание получателей на необходимость таких действий. Поставщики признают также важность внедрения относящихся к безопасности и нераспространению особенностей в проектирование и конструирование установок, включенных в исходный список.

Контроль в отношении экспорта

15. Поставщики должны в надлежащих случаях обращать особое внимание получателей на необходимость применения контроля в отношении экспорта передаваемых включенных в исходный список предметов и соответствующей технологии, а также включенных в исходный список предметов, произведенных на установках, первоначально переданных поставщиком, или с помощью оборудования или технологии, первоначально переданных поставщиком, как это определено в резолюции 1540 СБ ООН. Поставщикам рекомендуется предлагать получателям помощь в выполнении их соответствующих обязательств согласно резолюции 1540 СБ ООН, когда это представляется уместным и реально возможным.

Консультации

16. а) Поставщики должны поддерживать контакты и консультироваться, пользуясь обычными каналами, по вопросам, связанным с осуществлением настоящих Руководящих принципов.
- б) Поставщики должны проводить консультации, когда любой из них сочтет это целесообразным, с другими заинтересованными правительствами в отношении особых чувствительных случаев для обеспечения того, чтобы любая передача не способствовала риску возникновения конфликта или нестабильности.
- в) Без ущерба для подпунктов d)-f) ниже:
- В случае, если один или несколько поставщиков полагают, что имело место нарушение договоренностей между поставщиком и получателем, вытекающих из настоящих Руководящих принципов, особенно в случае взрыва ядерного устройства или незаконного прекращения применения или нарушения получателем гарантий МАГАТЭ, поставщики должны немедленно провести консультации по дипломатическим каналам, с тем чтобы определить и оценить действительность и объем возможного нарушения. Поставщикам рекомендуется также проводить консультации в случае обнаружения незаявленных МАГАТЭ ядерного материала или деятельности в области ядерных топливных циклов или деятельности по созданию ядерного взрывного устройства.

- В ожидании исхода таких консультаций поставщики не будут действовать так, чтобы это могло нанести ущерб любой мере, которая может быть принята другими поставщиками в отношении их действующих контактов с этим получателем. Каждый поставщик должен также рассмотреть вопрос о приостановлении передач включенных в исходный список предметов на время проведения консультаций в соответствии с пунктом 16 с) в ожидании заключения поставщиком соглашения о надлежащих мерах реагирования.
 - Исходя из результатов таких консультаций, поставщики, принимая во внимание статью XII Устава МАГАТЭ, должны договориться о надлежащих мерах реагирования и возможных действиях, которые могли бы включать прекращение ядерных передач данному получателю.
- d) Если МАГАТЭ сообщает о нарушении каким-либо получателем своего обязательства соблюдать заключенное им соглашение о гарантиях, то поставщики должны рассмотреть вопрос о приостановлении передач включенных в исходный список предметов в это государство на время проведения в отношении него расследования МАГАТЭ. Для целей настоящего пункта термин "нарушение" относится только к серьезным нарушениям, вызывающим озабоченность с точки зрения распространения;
- e) Поставщики поддерживают приостановление передач включенных в исходный список предметов в государства, которые нарушают свои обязательства в отношении ядерного нераспространения и применения гарантий, и признают, что ответственность и полномочия принимать такие решения возлагаются на национальные правительства или Совет Безопасности Организации Объединенных Наций. В частности, это положение применяется в ситуациях, когда Совет управляющих МАГАТЭ принимает любое из следующих решений:
- приходит к выводу, в соответствии со статьей XIII.C Устава, что имело место несоблюдение получателем его обязательств по гарантиям, или требует от получателя принять конкретные меры для соблюдения этих обязательств;
 - принимает решение, что Агентство не в состоянии проверить отсутствие какого-либо переключения ядерного материала, который должен быть поставлен под гарантии, в том числе в ситуациях, когда меры, принятые получателем, лишают МАГАТЭ возможности осуществить в этом государстве свою миссию по гарантиям.

В течение одного месяца после принятия решения Советом управляющих будет проведено внеочередное пленарное заседание, на котором поставщики рассмотрят ситуацию, проведут сравнение национальных политик и примут решение о надлежащих мерах реагирования.

- f) Положения подпункта e) выше не применяются к передачам, осуществляемым в соответствии с пунктом 4 b) Руководящих принципов.
17. Для внесения любых изменений в настоящие Руководящие принципы, включая любые изменения, которые могут возникнуть в результате пересмотра, упомянутого в пункте 5, необходимо единодушное согласие.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ИСХОДНЫЙ СПИСОК, ПРЕДУСМОТРЕННЫЙ В
РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

1. Цель данного контроля не должна быть обойдена путем передачи составных частей. Каждое правительство по возможности предпримет такие действия, которые обеспечивают достижение данной цели, и продолжит поиск рабочего определения составных частей, которое могло бы использоваться всеми поставщиками.
2. Применительно к пункту 9 b) 2) Руководящих принципов выражение *такого же типа* следует понимать, как означающее то, что конструкция, сооружение или процессы эксплуатации основаны на тех же или сходных физических или химических процессах, как это определено в исходном списке.

КОНТРОЛЬ ЗА ПЕРЕДАЧЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

Передача "технологии", непосредственно связанной с любым предметом в списке, в такой же степени подлежит строгому рассмотрению и контролю в пределах, установленных национальным законодательством, как и сам предмет.

Контроль за передачей "технологии" не применяется к информации, находящейся "в общественном владении", или к "фундаментальным научным исследованиям".

Помимо осуществления контроля за передачей "технологии" по причинам нераспространения ядерного оружия, поставщики должны содействовать защите этой технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации установок, включенных в исходный список, с учетом риска террористических нападений, а также должны обращать особое внимание получателей на необходимость таких действий.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

"Технология" - специальная информация, которая требуется для "разработки", "производства" или "использования" любого включенного в список предмета. Эта информация может передаваться в виде "технических данных" или "технической помощи".

"Фундаментальные научные исследования" - экспериментальные или теоретические работы, ведущиеся главным образом с целью получения новых знаний об основополагающих принципах явлений и наблюдаемых фактах, не направленные в первую очередь на достижение конкретной практической цели или решение конкретной задачи.

"Разработка" относится ко всем стадиям, предшествующим "производству", таким, как:

- проектирование
- проектные исследования
- анализ проектных вариантов

- выработка концепций проектирования
- сборка и испытания прототипов (опытных образцов)
- схемы опытного производства
- проектно-техническая документация
- процесс реализации проектных данных в изделие
- структурное проектирование
- комплексное проектирование
- компоновочная схема

"В общественном владении" - понятие "находящаяся в общественном владении" в настоящем документе означает технологию, предоставляемую без ограничений на ее дальнейшее распространение. (Ограничения, связанные с авторскими правами, не исключают технологию из разряда находящейся в общественном владении.)

"Производство" означает все стадии производства, такие, как:

- сооружение
- технология производства
- изготовление
- интеграция
- монтаж (сборка)
- контроль
- испытания
- обеспечение качества

"Техническая помощь" - "Техническая помощь" может принимать такие формы, как обучение, повышение квалификации, практическая подготовка кадров, предоставление рабочей информации, консультативные услуги.

Примечание: "техническая помощь" может включать в себя передачу "технических данных".

"Технические данные" - "Технические данные" могут быть представлены в таких формах, как чертежи, схемы, диаграммы, модели, формулы, технические проекты и спецификации, справочные материалы и инструкции в письменном виде или записанные на других носителях или устройствах, таких, как диск, магнитная лента, постоянные запоминающие устройства.

"Использование" - эксплуатация, установка (включая установку на площадке), техническое обслуживание (проверка), текущий ремонт, капитальный ремонт и модернизация.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

1. Исходный и специальный расщепляющийся материал

Как это определено в статье XX Устава Международного агентства по атомной энергии:

1.1. "Исходный материал"

Термин "исходный материал" означает уран с содержанием изотопов в том отношении, в каком они находятся в природном уране; уран, обедненный изотопом 235; торий; любое из вышеуказанных веществ в форме металла, сплава, химического соединения или концентрата; какой бы то ни было другой материал, содержащий одно или несколько из вышеуказанных веществ такой концентрации, которая время от времени будет определяться Советом управляющих; и такой другой материал, какой время от времени будет определяться Советом управляющих.

1.2. "Специальный расщепляющийся материал"

- i) Термин "специальный расщепляющийся материал" означает плутоний-239; уран-233; уран, обогащенный изотопом 235 или 233; любой материал, содержащий одно или несколько из вышеуказанных веществ; и такой другой расщепляющийся материал, который время от времени будет определяться Советом управляющих; однако термин "специальный расщепляющийся материал" не включает исходного материала.
- ii) Термин "уран, обогащенный изотопом 235 или 233", означает уран, содержащий изотоп 235 или 233, или тот и другой вместе, в таком количестве, чтобы отношение суммы этих изотопов к изотопу 238 было больше отношения изотопа 235 к изотопу 238 в природном уране.

Однако для целей Руководящих принципов не будут включаться предметы, указанные в подпункте а) ниже, и экспорт исходного или специального расщепляющегося материала в данную страну-получатель в течение 12 месяцев в объеме менее пределов, определяемых в подпункте b) ниже.

- a) Плутоний с изотопной концентрацией плутония-238 свыше 80%.

Специальный расщепляющийся материал при использовании в граммовых количествах или менее в качестве чувствительного элемента в приборах; и

Исходный материал, в отношении которого правительство удостоверится, что он предназначается только для использования в неядерной деятельности, например при производстве сплавов или керамики.

- | | |
|--|-------------------------|
| b) Специальный расщепляющийся материал | 50 эффективных граммов; |
| Природный уран | 500 килограммов; |
| Обедненный уран | 1000 килограммов; и |
| Торий | 1000 килограммов |

2. Оборудование и неядерные материалы

Описание предметов оборудования и неядерных материалов, принятое правительством, следует ниже (количества, не превышающие уровней, указанных в Приложении В, рассматриваются как незначительные для практических целей):

- 2.1. **Ядерные реакторы и специально предназначенные или подготовленные для них оборудование и компоненты (см. Приложение В, раздел 1.);**
- 2.2. **Неядерные материалы для реакторов (см. Приложение В, раздел 2.);**
- 2.3. **Установки для переработки облученных топливных элементов и специально предназначенное или подготовленное для этого оборудование (см. Приложение В, раздел 3);**
- 2.4. **Установки для изготовления топливных элементов ядерных реакторов и специально предназначенное или подготовленное для этого оборудование (см. Приложение В, раздел 4.);**
- 2.5. **Установки для разделения изотопов урана и специально предназначенное или подготовленное для этого оборудование, кроме аналитических приборов, (см. Приложение В, раздел 5.);**
- 2.6. **Установки для производства или концентрирования тяжелой воды, дейтерия и дейтериевых соединений и специально предназначенное или подготовленное для этого оборудование (см. Приложение В, раздел 6.);**
- 2.7. **Установки для конверсии урана и плутония, используемые при изготовлении топливных элементов и разделении изотопов урана, согласно определениям, содержащимся в разделах 4 и 5, соответственно, а также специально предназначенное или подготовленное для этого оборудование (см. Приложение В, раздел 7.)**

ПРИЛОЖЕНИЕ В
ПОЯСНЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ИСХОДНЫЙ СПИСОК
(по описанию в разделе 2 “МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ” Приложения А)

1. Реакторы и специально предназначенные или подготовленные для них оборудование и компоненты

1.1. Комплектные ядерные реакторы

Ядерные реакторы, способные работать в режиме контролируемой самоподдерживающейся цепной реакции деления, исключая реакторы нулевой мощности, которые определяются как реакторы с проектным максимальным уровнем производства плутония, не превышающим 100 граммов в год.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

"Ядерный реактор" в основном включает узлы, находящиеся внутри корпуса реактора или непосредственно примыкающие к нему, оборудование, которое контролирует уровень мощности в активной зоне, и компоненты, которые обычно содержат теплоноситель первого контура активной зоны реактора, или вступают с ним в непосредственный контакт или управляют им.

Не предполагается исключение реакторов, которые надлежащим образом могли бы подвергнуться модификации для производства значительно большего количества, чем 100 граммов плутония в год. Реакторы, предназначенные для длительной эксплуатации на значительных уровнях мощности, независимо от степени их возможностей производства плутония, не рассматриваются как "реакторы нулевой мощности".

ЭКСПОРТ

Экспорт полного комплекта основных предметов в рамках этой границы будет происходить только в соответствии с процедурами Руководящих принципов. Отдельные предметы в рамках этой функционально определенной границы, которые будут экспортироваться только в соответствии с процедурами Руководящих принципов, перечислены в пунктах 1.2-1.10. Правительство оставляет за собой право применять процедуры Руководящих принципов к другим предметам в рамках функционально определенной границы.

1.2. Корпуса ядерных реакторов

Металлические корпуса или их основные части заводского изготовления, которые специально предназначены или подготовлены для размещения в них активной зоны ядерных реакторов, как они определены в пункте 1.1. выше, а также соответствующие внутрикорпусные устройства реакторов, как они определены в пункте 1.8 ниже.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Крышка корпуса реактора охватывается пунктом 1.2 как основная, заводского изготовления, часть корпуса реактора.

1.3. Машины для загрузки и выгрузки топлива ядерных реакторов

Манипуляторное оборудование, специально предназначенное или подготовленное для загрузки или извлечения топлива из ядерных реакторов, как они определены в пункте 1.1. выше.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Предметы, указанные выше, способны производить операции по перегрузке на мощности или обладают техническими возможностями для точного позиционирования или ориентирования, позволяющими проводить на остановленном реакторе сложные работы по перегрузке топлива, при которых обычно невозможны непосредственное наблюдение или прямой доступ к топливу.

1.4. Управляющие стержни ядерных реакторов и соответствующее оборудование

Специально предназначенные или подготовленные стержни, опорные или подвесные конструкции для них, механизмы привода стержней или направляющие трубы стержней для управления процессом деления в ядерных реакторах, как они определены в пункте 1.1. выше.

1.5. Трубы высокого давления ядерных реакторов

Трубы, которые специально предназначены или подготовлены для размещения в них топливных элементов и теплоносителя первого контура в реакторах, как они определены в пункте 1.1. выше, при рабочем давлении, превышающем 50 атмосфер.

1.6. Циркониевые трубы

Трубы или сборки труб из металлического циркония или его сплавов, по весу превышающие 500 кг для любой страны-получателя в течение любого 12-месячного периода, которые специально предназначены или подготовлены для использования в реакторах, как они определены в пункте 1.1. выше, и в которых отношение по весу гафния к цирконию меньше чем 1:500.

1.7. Насосы первого контура теплоносителя

Насосы, специально предназначенные или подготовленные для поддержания циркуляции теплоносителя первого контура ядерных реакторов, как они определены в пункте 1.1. выше.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Специально предназначенные или подготовленные насосы могут включать сложные, уплотненные или многократно уплотненные системы для предотвращения утечки теплоносителя первого контура, герметичные насосы и насосы с системами инерциальной массы. Это определение касается насосов, аттестованных по подсекции NB раздела I секции III (компоненты класса 1) кода Американского общества инженеров-механиков (ASME) или по эквивалентному стандарту.

1.8. Внутрикормусные устройства ядерных реакторов

"Внутрикормусные устройства ядерных реакторов", специально предназначенные или подготовленные для использования в ядерных реакторах, как они определены в пункте 1.1. выше, включая опорные колонны активной зоны, топливные каналы, тепловые экраны, отражатели, опорные решетки активной зоны и пластины диффузора.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

"Внутрикормусные устройства ядерных реакторов" являются основными конструкциями внутри корпуса реактора, которые выполняют одну или несколько функций, таких, как обеспечение опоры для активной зоны, размещения и дистанционирования топлива, подачи и регулирования потока теплоносителя первого контура, радиационной защиты корпуса реактора и ввода внутризонных датчиков.

1.9. Теплообменники

Теплообменники (парогенераторы), специально предназначенные или подготовленные для использования в первом контуре теплоносителя ядерных реакторов, как они определены в пункте 1.1. выше.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Парогенераторы специально предназначены или подготовлены для переноса тепла, выработанного в реакторе (первый контур), к питательной воде (второй контур) для производства пара. В случае быстрых реакторов-размножителей с жидкометаллическим теплоносителем, в которых также присутствует промежуточный контур жидкометаллического теплоносителя, понимается, что теплообменники для переноса тепла с первого контура на промежуточный контур охлаждения находятся под контролем в дополнение к парогенераторам. В сферу действия контроля по этому наименованию не включены теплообменники для систем аварийного охлаждения или систем отвода остаточного тепловыделения.

1.10. Детекторы нейтронного потока

Специально предназначенные или подготовленные датчики нейтронного потока для определения уровней нейтронного потока в пределах активной зоны реакторов, как они определены в пункте 1.1. выше.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В сферу охвата данного наименования входят внутризонные и внезонные измерительные приборы, которые измеряют уровни потока в широком диапазоне, обычно от 10^4 нейтронов на см^2 в секунду до 10^{10} нейтронов на см^2 в секунду или более. К внезонным относятся те измерительные приборы за пределами активной зоны реакторов, как они определены в пункте 1.1. выше, которые расположены внутри биологической защиты.

2. Неядерные материалы для реакторов

2.1. Дейтерий и тяжелая вода

Дейтерий, тяжелая вода (окись дейтерия) и любое другое соединение дейтерия, в котором отношение дейтерия к атомам водорода превышает 1:5000, предназначенные для использования в ядерных реакторах, как они определены в пункте 1.1. выше, в количествах, превышающих 200 кг атомов дейтерия для любой одной страны-получателя в течение любого 12-месячного периода.

2.2. Ядерно-чистый графит

Графит, имеющий степень чистоты выше 5-миллионных борного эквивалента, с плотностью больше чем $1,50 \text{ г/см}^3$, предназначенный для использования в ядерных реакторах, как они определены в пункте 1.1 выше, в количествах, превышающих 30 метрических тонн для любой одной страны-получателя в течение любого 12-месячного периода.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Для целей экспортного контроля правительство определяет, будут ли экспортные партии соответствующего вышеуказанным характеристикам графита использоваться в ядерных реакторах.

Борный эквивалент (BE) может быть определен экспериментальным путем или рассчитан как сумма BE_Z для примесей (за исключением $BE_{\text{углерод}}$, поскольку углерод не считается примесью), включая бор, где:

$$BE_Z (10^{-4}) = CF \times \text{концентрацию элемента } Z (10^{-4});$$

$$CF - \text{коэффициент пересчета: } (\sigma_Z \times A_B) \text{ деленное на } (\sigma_B \times A_Z);$$

σ_B и σ_Z - сечения захвата тепловых нейтронов (в барнах) для природного бора и элемента Z, соответственно; A_B и A_Z - атомные массы природного бора и элемента Z, соответственно.

3. Установки для переработки облученных топливных элементов и оборудование, специально предназначенное или подготовленное для этого

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

При переработке облученного ядерного топлива плутоний и уран отделяются от высокоактивных продуктов деления и других трансурановых элементов. Для такого разделения могут использоваться различные технологические процессы. Однако со временем процесс "Пурекс" стал наиболее распространенным и приемлемым. Этот процесс включает растворение облученного ядерного топлива в азотной кислоте с последующим выделением урана, плутония и продуктов деления экстракцией растворителем с помощью трибутилфосфата в органическом разбавителе.

Технологические процессы на различных установках типа "Пурекс" аналогичны и включают: измельчение облученных топливных элементов, растворение топлива, экстракцию растворителем и хранение технологической жидкости. Может иметься также оборудование для тепловой денитрации нитрата урана, конверсии нитрата плутония в окись или металл, а также для обработки жидких отходов, содержащих продукты деления, до получения формы, пригодной для продолжительного хранения или захоронения. Однако конкретные типы и конфигурация оборудования, выполняющего эти функции, могут различаться на различных установках типа "Пурекс" по нескольким причинам, включая типы и количество облученного ядерного топлива, подлежащего переработке, и предполагаемый процесс осаждения извлекаемых материалов, а также принципы обеспечения безопасности и технического обслуживания, присущие конструкции данной установки.

"Установка для переработки облученных топливных элементов" включает оборудование и компоненты, которые обычно находятся в прямом контакте с облученным топливом и основными технологическими потоками ядерного материала и продуктов деления, и непосредственно управляют ими.

Эти процессы, включая полные системы для конверсии плутония и производства металлического плутония, могут быть идентифицированы по мерам, принимаемым для предотвращения опасностей в связи с критичностью (например, мерами, связанными с геометрией), облучением (например, путем защиты от облучения) и токсичностью (например, мерами по удержанию).

ЭКСПОРТ

Экспорт полного комплекта основных предметов в рамках этой границы будет происходить только в соответствии с процедурами Руководящих принципов.

Правительство оставляет за собой право применять процедуры Руководящих принципов к другим перечисленным ниже предметам в рамках функционально определенной границы.

Предметы оборудования, на которые, как считается, распространяется значение фразы "и оборудование, специально предназначенное или подготовленное" для переработки облученных топливных элементов, включают:

3.1. Машины для рубки облученных топливных элементов

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Это оборудование используется для вскрытия оболочки топлива с целью последующего растворения облученного ядерного материала. Как правило, используются специально предназначенные, сконструированные для рубки металла устройства, хотя может использоваться и более совершенное оборудование, например лазеры.

Дистанционно управляемое оборудование, специально предназначенное или подготовленное для использования на установке по переработке, как она определена выше, для резки, рубки или нарезки сборок, пучков или стержней облученного ядерного топлива.

3.2. Диссольтверы

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В диссольтверы обычно поступает измельченное отработавшее топливо. В этих безопасных с точки зрения критичности резервуарах облученный ядерный материал растворяется в азотной кислоте, и остающиеся обрезки оболочек выводятся из технологического потока.

Безопасные с точки зрения критичности резервуары (например, малого диаметра, кольцевые или прямоугольные резервуары), специально предназначенные или подготовленные для использования на установке по переработке, как они определены выше, для растворения облученного ядерного топлива, которые способны выдерживать горячую, высокорезионную жидкость и могут дистанционно загружаться и технически обслуживаться.

3.3. Экстракторы и оборудование для экстракции растворителем

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В экстракторы с растворителем поступает как раствор облученного топлива из диссольтверов, так и органический раствор, с помощью которого разделяются уран, плутоний и продукты деления. Оборудование для экстракции растворителем обычно конструируется таким образом, чтобы оно удовлетворяло жестким эксплуатационным требованиям, таким, как длительный срок службы без технического обслуживания или легкая заменяемость, простота в эксплуатации и управлении, а также гибкость в отношении изменения параметров процесса.

Специально предназначенные или подготовленные экстракторы с растворителем, такие, как насадочные или пульсационные колонны, смешительно-отстойные аппараты или центробежные контактные аппараты для использования на

установке по обработке облученного топлива. Экстракторы с растворителем должны быть устойчивы к коррозионному воздействию азотной кислоты. Экстракторы с растворителем обычно изготавливаются с соблюдением чрезвычайно высоких требований (включая применение специальных методов сварки, инспекций, обеспечение и контроль качества) из малоуглеродистых нержавеющей сталей, титана, циркония или других высококачественных материалов.

3.4. Химические резервуары для выдерживания или хранения

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

На этапе экстракции растворителем образуются три основных технологических потока жидкости. Резервуары для выдерживания или хранения используются в дальнейшей обработке всех трех потоков следующим образом:

- a) раствор чистого азотнокислого урана концентрируется выпариванием и происходит процесс денитрации, где он превращается в оксид урана. Этот оксид повторно используется в ядерном топливном цикле;
- b) раствор высокоактивных продуктов деления обычно концентрируется выпариванием и хранится в виде концентрированной жидкости. Этот концентрат может впоследствии пройти выпаривание или быть преобразован в форму, пригодную для хранения или захоронения;
- c) раствор чистого нитрата плутония концентрируется и хранится до поступления на дальнейшие этапы технологического процесса. В частности, резервуары для выдерживания или хранения растворов плутония конструируются таким образом, чтобы избежать связанных с критичностью проблем, возникающих в результате изменений в концентрации или форме данного потока.

Специально предназначенные или подготовленные резервуары для выдерживания или хранения для использования на установке по переработке облученного топлива. Резервуары для выдерживания или хранения должны быть устойчивы к коррозионному воздействию азотной кислоты. Резервуары для выдерживания или хранения обычно изготавливаются из таких материалов, как малоуглеродистые нержавеющей стали, титан или цирконий или другие высококачественные материалы. Резервуары для выдерживания или хранения могут быть сконструированы таким образом, чтобы их эксплуатация и техническое обслуживание производились дистанционно, и могут иметь следующие особенности с точки зрения контроля за ядерной критичностью:

- 1) борный эквивалент стенок или внутренних конструкций равен по меньшей мере 2%, либо
- 2) цилиндрические резервуары имеют максимальный диаметр 175 мм (7 дюймов), либо
- 3) прямоугольный или кольцевой резервуар имеет максимальную ширину 75 мм (3 дюйма).

4. Установки для изготовления топливных элементов ядерных реакторов и специально предназначенное или подготовленное оборудование

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Топливные элементы ядерных реакторов изготавливаются из одного или более исходных или специальных расщепляющихся материалов, упомянутых в разделе "МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ" настоящего приложения. Для изготовления оксидного топлива, наиболее распространенного типа топлива, имеется оборудование для прессования таблеток, спекания, шлифования и сортировки. Операции со смешанным оксидным топливом производятся в перчаточных боксах (или эквивалентных камерах) до момента их герметизации в оболочку. Во всех случаях топливо герметизируется внутри соответствующей оболочки, которая предназначена выполнять роль первичного барьера, с тем чтобы во время эксплуатации реактора обеспечивались приемлемые рабочие характеристики и безопасность топлива. Также во всех случаях в целях обеспечения предсказуемого и безопасного поведения топлива необходим точный, до исключительно высоких стандартов, контроль технологических процессов, операций и оборудования.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Предметы оборудования, которые, как считается, подпадают под значение фразы "и специально предназначенное или подготовленное оборудование" для изготовления топливных элементов, включают оборудование, которое:

- a) обычно вступает в непосредственный контакт с потоком обрабатываемого ядерного материала или непосредственно обрабатывает его, или же управляет им;
- b) герметизирует ядерный материал внутри оболочки;
- c) производит проверку герметичности оболочки или сварного шва; или
- d) производит проверку окончательной обработки герметизированного топлива.

Такое оборудование или системы оборудования могут включать, например:

- 1) полностью автоматизированные посты контроля таблеток, специально предназначенные или подготовленные для проверки окончательных размеров и поверхностных дефектов топливных таблеток;

- 2) автоматические сварочные аппараты, специально предназначенные или подготовленные для приваривания концевых заглушек твэлов;
- 3) посты автоматического испытания и контроля, специально предназначенные или подготовленные для проверки герметичности готовых твэлов.

В наименование 3 обычно входит оборудование для: а) рентгеновского контроля сварных швов концевых заглушек твэлов, б) обнаружения утечек гелия из заполненных под давлением твэлов, и с) гамма-сканирования твэлов для проверки сплошности топливного столба (правильности загрузки топливных таблеток внутрь).

5. Установки для разделения изотопов урана и оборудование, кроме аналитических приборов, специально предназначенное или подготовленное для этого

Предметы оборудования, на которые, как считается, распространяется значение фразы "оборудование, кроме аналитических приборов, специально предназначенное или подготовленное" для разделения изотопов урана, включают в себя:

5.1. Газовые центрифуги и узлы и компоненты, специально предназначенные или подготовленные для использования в газовых центрифугах

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Газовая центрифуга обычно состоит из тонкостенного(ых) цилиндра(ов) диаметром от 75 мм (3 дюйма) до 400 мм (16 дюймов) с вертикальной центральной осью, который(е) помещен(ы) в вакуум и вращается(ются) с высокой окружной скоростью порядка 300 м/с или более. Для достижения большой скорости конструкционные материалы вращающихся компонентов должны иметь высокое значение отношения прочности к плотности, а роторная сборка и, следовательно, отдельные ее компоненты должны изготавливаться с высокой степенью точности, чтобы разбаланс был минимальным. В отличие от других центрифуг газовая центрифуга для обогащения урана имеет внутри роторной камеры вращающуюся(иеся) перегородку(и) в форме диска и неподвижную систему подачи и отвода газа UF_6 , состоящую по меньшей мере из трех отдельных каналов, два из которых соединены с лопатками, отходящими от оси ротора к периферийной части роторной камеры. В вакууме находится также ряд важных невращающихся элементов, которые, хотя и имеют особую конструкцию, не сложны в изготовлении и не изготавливаются из уникальных материалов. Центрифужная установка, однако, требует большого числа этих компонентов, так что их количество может служить важным индикатором конечного использования.

5.1.1. Вращающиеся компоненты

a) Полные роторные сборки:

Тонкостенные цилиндры или ряд соединенных между собой тонкостенных цилиндров, изготовленных из одного или более материалов с высоким значением отношения прочности к плотности, указанных в ПОЯСНИТЕЛЬНОМ ЗАМЕЧАНИИ к настоящему разделу. Соединение цилиндров между собой осуществляется при помощи гибких сильфонов или колец, описанных в части 5.1.1. c) ниже. Собраный ротор имеет внутреннюю(ие) перегородку(и) и концевые узлы, описанные в частях 5.1.1.d) и e) ниже. Однако полная сборка может быть поставлена заказчику в частично собранном виде.

b) Роторные трубы:

Специально предназначенные или подготовленные тонкостенные цилиндры с толщиной стенки 12 мм (0,5 дюйма) или менее, диаметром от 75 мм (3 дюйма) до 400 мм (16 дюймов), изготовленные из одного или более материалов, имеющих высокое значение отношения прочности к плотности, указанных в ПОЯСНИТЕЛЬНОМ ЗАМЕЧАНИИ к настоящему разделу.

c) Кольца или сильфоны:

Компоненты, специально предназначенные или подготовленные для создания местной опоры для роторной трубы или соединения ряда роторных труб. Сильфоны представляют собой короткие цилиндры с толщиной стенки 3 мм (0,12 дюйма) или менее, диаметром от 75 мм (3 дюйма) до 400 мм (16 дюймов), имеющих один гофр и изготовленные из одного из материалов, имеющих высокое значение отношения прочности к плотности, указанных в ПОЯСНИТЕЛЬНОМ ЗАМЕЧАНИИ к настоящему разделу.

d) Перегородки:

Компоненты в форме диска диаметром от 75 мм до 400 мм (от 3 до 16 дюймов), специально предназначенные или подготовленные для установки внутри роторной трубы центрифуги с целью изолировать выпускную камеру от главной разделительной камеры и в некоторых случаях для улучшения циркуляции газа UF₆ внутри главной разделительной камеры роторной трубы и изготовленные из одного из материалов, имеющих высокое значение отношения прочности к плотности, указанных в ПОЯСНИТЕЛЬНОМ ЗАМЕЧАНИИ к настоящему разделу.

e) Верхние/нижние крышки:

Компоненты в форме диска диаметром от 75 мм (3 дюйма) до 400 мм (16 дюймов), специально предназначенные или подготовленные таким образом, чтобы точно соответствовать диаметру концов роторной трубы и благодаря этому удерживать UF₆ внутри ее. Эти компоненты используются для того, чтобы поддерживать, удерживать или содержать в себе как составную часть элементы верхнего подшипника (верхняя крышка) или служить в качестве несущей части вращающихся элементов электродвигателя и элементов нижнего подшипника (нижняя крышка), и изготовляются из одного из материалов, имеющих высокое значение отношения прочности к плотности, указанных в ПОЯСНИТЕЛЬНОМ ЗАМЕЧАНИИ к настоящему разделу.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Для вращающихся компонентов центрифуг используются следующие материалы:

- a) мартенситностареющие стали, имеющие максимальный предел прочности на растяжение $2,05 \times 10^9$ Н/м² (300 000 фунт/кв. дюйм) или более;

- b) алюминиевые сплавы, имеющие максимальный предел прочности на растяжение $0,46 \times 10^9 \text{ Н/м}^2$ (67 000 фунт/кв. дюйм) или более;
- c) волокнистые (нитеподобные) материалы, пригодные для использования в композитных структурах и имеющие значения удельного модуля упругости $3,18 \times 10^6 \text{ м}$ или более и максимального удельного предела прочности на растяжение $7,62 \times 10^4 \text{ м}$ или более ("удельный модуль упругости" - это модуль Юнга в Н/м^2 , деленный на удельный вес в Н/м^3 ; "максимальный удельный предел прочности на растяжение" - это максимальный предел прочности на растяжение в Н/м^2 , деленный на удельный вес в Н/м^3).

5.1.2. Статические компоненты

- a) Подшипники с магнитной подвеской:

Специально предназначенные или подготовленные подшипниковые узлы, состоящие из кольцевого магнита, подвешенного в обойме, содержащей демпфирующую среду. Обойма изготавливается из стойкого к UF_6 материала (см. ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ к разделу 5.2.). Магнит соединяется с полюсным наконечником или вторым магнитом, установленным на верхней крышке, описанной в разделе 5.1.1. е). Магнит может иметь форму кольца с соотношением между внешним и внутренним диаметрами, меньшим или равным 1,6:1. Магнит может иметь форму, обеспечивающую начальную проницаемость $0,15 \text{ Гн/м}$ (120 000 единиц СГС) или более, или остаточную намагниченность 98,5% или более, или произведение индукции на максимальную напряженность поля более 80 кДж/м^3 ($10^7 \text{ Гс} \cdot \text{Э}$). Кроме обычных свойств материала, необходимым предварительным условием является ограничение очень малыми допусками (менее 0,1 мм или 0,004 дюйма), отклонения магнитных осей от геометрических осей или обеспечение особой гомогенности материала магнита.

- b) Подшипники/демпферы:

Специально предназначенные или подготовленные подшипники, содержащие узел ось/уплотнительное кольцо, смонтированный на демпфере. Ось обычно представляет собой вал из закаленной стали с одним концом в форме полусферы, и со средствами подсоединения к нижней крышке, описанной в разделе 5.1.1. е), на другом. Вал, однако, может быть соединен с гидродинамическим подшипником. Кольцо имеет форму таблетки с полусферическим углублением на одной поверхности. Эти компоненты часто поставляются отдельно от демпфера.

c) Молекулярные насосы:

Специально предназначенные или подготовленные цилиндры с выточенными или выдавленными внутри спиральными канавками и с высверленными внутри отверстиями. Типовыми размерами являются следующие: внутренний диаметр от 75 мм (3 дюйма) до 400 мм (16 дюймов), толщина стенки 10 мм (0,4 дюйма) или более, с длиной, равной диаметру или больше. Канавки обычно имеют прямоугольное поперечное сечение и глубину 2 мм (0,08 дюйма) или более.

d) Статоры двигателей:

Специально предназначенные или подготовленные статоры кольцевой формы для высокоскоростных многофазных гистерезисных (или реактивных) электродвигателей переменного тока для синхронной работы в условиях вакуума в диапазоне частот 600-2000 Гц и в диапазоне мощностей 50-1000 ВА. Статоры состоят из многофазных обмоток на многослойном железном сердечнике с низкими потерями, составленном из тонких пластин, обычно толщиной 2,0 мм (0,08 дюйма) или менее.

e) Корпуса/приемники центрифуги

Компоненты, специально предназначенные или подготовленные для размещения в них сборки роторной трубы газовой центрифуги. Корпус состоит из жесткого цилиндра с толщиной стенки до 30 мм (1,2 дюйма) с прецизионно обработанными концами для установки подшипников и с одним или несколькими фланцами для монтажа. Обработанные концы параллельны друг другу и перпендикулярны продольной оси цилиндра в пределах 0,05 градуса или менее. Корпус может также представлять собой конструкцию ячеистого типа для размещения в нем нескольких роторных труб. Корпуса изготавливаются из материалов, коррозиестойких к UF₆, или защищаются покрытием из таких материалов.

f) Ловушки:

Специально предназначенные или подготовленные трубки внутренним диаметром до 12 мм (0,5 дюйма) для извлечения газа UF₆ из роторной трубы по методу трубки Пито (т.е. с отверстием, направленным на круговой поток газа в роторной трубе, к примеру, посредством изгиба конца радиально расположенной трубки), которые можно прикрепить к центральной системе извлечения газа. Трубки изготовлены из материалов, коррозиестойких к UF₆, или защищаются покрытием из таких материалов.

5.2. Специально предназначенные или подготовленные вспомогательные системы, оборудование и компоненты для использования на газоцентрифужной установке по обогащению

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Вспомогательные системы, оборудование и компоненты газоцентрифужной установки по обогащению представляют собой системы установки, необходимые для подачи UF_6 в центрифуги, для связи отдельных центрифуг между собой с целью образования каскадов (или ступеней), чтобы достичь более высокого обогащения и извлечь "продукт" и "хвосты" UF_6 из центрифуг, а также оборудование, необходимое для приведения в действие центрифуг или для управления установкой.

Обычно UF_6 испаряется из твердых веществ, помещенных внутри подогреваемых автоклавов, и подается в газообразной форме к центрифугам через систему коллекторных трубопроводов каскада. "Продукт" и "хвосты" UF_6 , поступающие из центрифуг в виде газообразных потоков, также проходят через систему коллекторных трубопроводов каскада к холодным ловушкам (работающим при температуре около 203 К (-70°C)), где они конденсируются и затем помещаются в соответствующие контейнеры для транспортировки или хранения. Так как установка по обогащению состоит из многих тысяч центрифуг, собранных в каскады, создаются многокилометровые коллекторные трубопроводы каскадов с тысячами сварных швов, причем схема основной части их соединений многократно повторяется. Оборудование, компоненты и системы трубопроводов изготавливаются с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки.

5.2.1. Системы подачи/системы отвода "продукта" и "хвостов"

Специально предназначенные или подготовленные технологические системы, включающие:

питающие автоклавы (или станции), используемые для подачи UF_6 в каскады центрифуг при давлении до 100 кПа (15 фунт/кв. дюйм) и при скорости 1 кг/ч или более;

десублиматоры (или холодные ловушки), используемые для выведения UF_6 из каскадов при давлении до 3 кПа (0,5 фунт/кв. дюйм). Десублиматоры способны охлаждаться до 203 К (-70°C) и нагреваться до 343 К (70°C);

Станции "продукта" и "хвостов", используемые для перемещения UF_6 в контейнеры.

Эта установка, оборудование и трубопроводы полностью изготавливаются из стойких к UF_6 материалов или защищаются покрытием из них (см. ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ к данному разделу) с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки.

5.2.2. Машинные системы коллекторных трубопроводов

Специально предназначенные или подготовленные системы трубопроводов и коллекторов для удержания UF_6 внутри центрифужных каскадов. Эта сеть трубопроводов обычно представляет собой систему с "тройным" коллектором, и каждая центрифуга соединена с каждым из коллекторов. Следовательно, схема основной части их соединения многократно повторяется. Она полностью изготавливается из стойких к UF_6 материалов (см. ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ к настоящему разделу) с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки.

5.2.3. Масс-спектрометры/источники ионов для UF_6

Специально предназначенные или подготовленные магнитные или квадрупольные масс-спектрометры, способные производить прямой отбор проб подаваемой массы, "продукта" или "хвостов" из газовых потоков UF_6 и обладающие полным набором следующих характеристик:

1. удельная разрешающая способность по массе свыше 320;
2. содержат источники ионов, изготовленные из нихрома или монеля или защищенные покрытием из них, или никелированные;
3. содержат ионизационные источники с бомбардировкой электронами;
4. содержат коллекторную систему, пригодную для изотопного анализа.

5.2.4. Преобразователи частоты

Преобразователи частоты (также известные как конверторы или инверторы), специально предназначенные или подготовленные для питания статоров двигателей, определенных в подпункте 5.1.2. d), или части, компоненты и подборки таких преобразователей частоты, обладающие полным набором следующих характеристик:

1. многофазный выход в диапазоне от 600 до 2000 Гц;
2. высокая стабильность (со стабилизацией частоты лучше 0,1%);
3. низкие нелинейные искажения (менее 2%);
4. коэффициент полезного действия свыше 80%.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Перечисленное выше оборудование вступает в непосредственный контакт с технологическим газом UF_6 или непосредственно управляет работой центрифуг и прохождением газа от центрифуги к центрифуге и из каскада в каскад.

Коррозионностойкие к UF_6 материалы включают нержавеющую сталь, алюминий, алюминиевые сплавы, никель или сплавы, содержащие 60% и более никеля.

5.3. Специально предназначенные или подготовленные сборки и компоненты для использования при газодиффузионном обогащении

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

При газодиффузионном методе разделения изотопов урана основной технологической сборкой является специальный пористый газодиффузионный барьер, теплообменник для охлаждения газа (который нагревается в процессе сжатия), уплотнительные клапаны и регулирующие клапаны, а также трубопроводы. Поскольку в газодиффузионной технологии используется шестифтористый уран (UF_6), все оборудование, трубопроводы и поверхности измерительных приборов (которые вступают в контакт с газом) должны изготавливаться из материалов, сохраняющих стабильность при контакте с UF_6 . Газодиффузионная установка состоит из ряда такихборок, так что их количество может быть важным показателем конечного предназначения.

5.3.1. Газодиффузионные барьеры

- a) Специально предназначенные или подготовленные тонкие, пористые фильтры с размером пор 100-1000-Å (ангстрем), толщиной 5 мм (0,2 дюйма) или меньше, а для трубчатых форм диаметром 25 мм (1 дюйм) или меньше, изготовленные из металлических, полимерных или керамических материалов, коррозиестойких к UF_6 , и
- b) специально подготовленные соединения или порошки для изготовления таких фильтров. Такие соединения и порошки включают никель или сплавы, содержащие 60% или более никеля, оксид алюминия или стойкие к UF_6 полностью фторированные углеводородные полимеры с чистотой 99,9% или более, размером частиц менее 10 мкм и высокой однородностью частиц по крупности, которые специально подготовлены для изготовления газодиффузионных барьеров.

5.3.2. Камеры диффузоров

Специально предназначенные или подготовленные герметичные цилиндрические сосуды диаметром более 300 мм (12 дюймов) и длиной более 900 мм (35 дюймов), или прямоугольные сосуды сравнимых размеров, имеющие один впускной и два выпускных патрубка, диаметр каждого из которых более 50 мм (2 дюйма), для помещения в них газодиффузионных барьеров, изготовленные из стойких к UF_6 материалов или защищенные покрытием из них, и предназначенные для установки в горизонтальном или вертикальном положении.

5.3.3. Компрессоры и газодувки

Специально предназначенные или подготовленные осевые, центробежные или объемные компрессоры, или газодувки с производительностью на всосе $1 \text{ м}^3/\text{мин}$ или более UF_6 и с давлением на выходе до нескольких сотен кПа (100 фунт/кв. дюйм), предназначенные для долговременной эксплуатации в среде UF_6 с электродвигателем соответствующей мощности или без него, а также отдельные сборки таких компрессоров и газодувок. Эти компрессоры и газодувки имеют перепад давления от 2:1 до 6:1 и изготавливаются из стойких к UF_6 материалов или покрываются ими.

5.3.4. Уплотнения вращающихся валов

Специально предназначенные или подготовленные вакуумные уплотнения, установленные на стороне подачи и на стороне выхода для уплотнения вала, соединяющего ротор компрессора или газодувки с приводным двигателем, с тем чтобы обеспечить надежную герметизацию, предотвращающую натекание воздуха во внутреннюю камеру компрессора или газодувки, которая наполнена UF_6 . Такие уплотнения обычно проектируются на скорость натекания буферного газа менее $1000 \text{ см}^3/\text{мин}$ (60 дюйм³/мин).

5.3.5. Теплообменники для охлаждения UF_6

Специально предназначенные или подготовленные теплообменники, изготовленные из стойких к UF_6 материалов или покрытые ими (за исключением нержавеющей стали), или медью, или любым сочетанием этих металлов и рассчитанные на скорость изменения давления, определяющего утечку, менее 10 Па (0,0015 фунт/кв. дюйм) в час при перепаде давления 100 кПа (15 фунт/кв. дюйм).

5.4. Специально предназначенные или подготовленные вспомогательные системы, оборудование и компоненты для использования при газодиффузионном обогащении

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Вспомогательные системы, оборудование и компоненты для газодиффузионных установок по обогащению представляют собой системы установки, необходимые для подачи UF_6 в газодиффузионную сборку, для связи отдельныхборок между собой и образования каскадов (или ступеней) с целью постепенного достижения более высокого обогащения и извлечения "продукта" и "хвостов" UF_6 из диффузионных каскадов. Ввиду высокоинерционных характеристик диффузионных каскадов любое прерывание их работы, особенно их остановка, приводит к серьезным последствиям. Следовательно, на газодиффузионной установке важное значение имеют строгое и постоянное поддержание вакуума во всех технологических системах, автоматическая защита от аварий и точное автоматическое регулирование потока газа. Все это приводит к необходимости оснащения установки большим количеством специальных измерительных, регулирующих и управляющих систем.

Обычно UF_6 испаряется из цилиндров, помещенных внутри автоклавов, и подается в газообразной форме к входным точкам через систему коллекторных трубопроводов каскада. "Продукт" и "хвосты" UF_6 , поступающие из выходных точек в виде газообразных потоков, проходят через систему коллекторных трубопроводов каскада либо к холодным ловушкам, либо к компрессорным станциям, где газообразный поток UF_6 сжижается и затем помещается в соответствующие контейнеры для транспортировки или хранения. Поскольку газодиффузионная установка по обогащению имеет большое количество газодиффузионныхборок, собранных в каскады, создаются многокилометровые коллекторные трубопроводы каскадов с тысячами сварных швов, причем схема основной части их соединений многократно повторяется. Оборудование, компоненты и системы трубопроводов изготавливаются с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки.

5.4.1. Системы подачи/системы отвода "продукта" и "хвостов"

Специально предназначенные или подготовленные технологические системы, способные работать при давлении 300 Па (45 фунт/кв. дюйм) или менее, включая:

питающие автоклавы (или системы), используемые для подачи UF_6 в газодиффузионные каскады;

десублиматоры (или холодные ловушки), используемые для выведения UF_6 из газодиффузионных каскадов;

станции ожижения, где UF_6 в газообразной форме из каскада сжимается и охлаждается до жидкого состояния;

станции "продукта" или "хвостов", используемые для перемещения UF_6 в контейнеры.

5.4.2. Системы коллекторных трубопроводов

Специально предназначенные или подготовленные системы трубопроводов и системы коллекторов для удержания UF_6 внутри газодиффузионных каскадов. Эта сеть трубопроводов обычно представляет собой систему с "двойным" коллектором, где каждая ячейка соединена с каждым из коллекторов.

5.4.3. Вакуумные системы

- a) Специально предназначенные или подготовленные крупные вакуумные магистрали, вакуумные коллекторы и вакуумные насосы производительностью $5 \text{ м}^3/\text{мин}$ ($175 \text{ фут}^3/\text{мин}$) или более.
- b) Вакуумные насосы, специально предназначенные для работы в содержащей UF_6 атмосфере и изготовленные из алюминия, никеля или сплавов, содержащих более 60% никеля или покрытые ими. Эти насосы могут быть или ротационными, или поршневыми, могут иметь вытесняющие и фтористо-углеродные уплотнения, а также в них могут присутствовать специальные рабочие жидкости.

5.4.4. Специальные стопорные и регулирующие клапаны

Специально предназначенные или подготовленные ручные или автоматические стопорные и регулирующие клапаны сильфонного типа, изготовленные из стойких к UF_6 материалов, диаметром от 40 до 1500 мм (1,5 до 59 дюймов) для установки в основных и вспомогательных системах газодиффузионных установок по обогащению.

5.4.5. Масс-спектрометры/источники ионов для UF₆

Специально предназначенные или подготовленные магнитные или квадрупольные масс-спектрометры, способные производить прямой отбор проб подаваемой массы, "продукта" или "хвостов" из газовых потоков UF₆ и обладающие полным набором следующих характеристик:

1. удельная разрешающая способность по массе свыше 320;
2. содержат источники ионов, изготовленные из нихрома или монеля или защищенные покрытием из них, или никелированные;
3. содержат ионизационные источники с бомбардировкой электронами;
4. содержат коллекторную систему, пригодную для изотопного анализа.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Перечисленное выше оборудование вступает в непосредственный контакт с технологическим газом UF₆, либо непосредственно регулирует поток в пределах каскада. Все поверхности, которые вступают в контакт с технологическим газом, целиком изготавливаются из стойких к UF₆ материалов или покрываются ими. Для целей разделов, относящихся к газодиффузионным устройствам, материалы, коррозиестойкие к UF₆, включают нержавеющую сталь, алюминий, алюминиевые сплавы, оксид алюминия, никель или сплавы, содержащие 60% или более никеля, а также стойкие к UF₆ полностью фторированные углеводородные полимеры.

5.5. Специально предназначенные или подготовленные системы, оборудование и компоненты для использования на установках аэродинамического обогащения.

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В процессах аэродинамического обогащения смесь газообразного UF_6 и легкого газа (водород или гелий) сжимается и затем пропускается через разделяющие элементы, в которых изотопное разделение завершается посредством получения больших центробежных сил по геометрии криволинейной стенки. Успешно разработаны два процесса этого типа: процесс соплового разделения и процесс вихревой трубки. Для обоих процессов основными компонентами каскада разделения являются цилиндрические корпуса, в которых размещены специальные разделительные элементы (сопла или вихревые трубки), газовые компрессоры и теплообменники для удаления образующегося при сжатии тепла. Для аэродинамических установок требуется целый ряд таких каскадов, так что их количество может служить важным указателем конечного использования. Поскольку в аэродинамическом процессе используется UF_6 , поверхности всего оборудования, трубопроводов и измерительных приборов (которые вступают в контакт с газом) должны изготавливаться из материалов, сохраняющих устойчивость при контакте с UF_6 .

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Перечисленные в настоящем разделе элементы вступают в непосредственный контакт с технологическим газом UF_6 либо непосредственно регулируют поток в пределах каскада. Все поверхности, которые вступают в контакт с технологическим газом, целиком изготавливаются из стойких к UF_6 материалов, или защищены покрытием из таких материалов. Для целей раздела, относящегося к элементам аэродинамического обогащения, коррозионностойкие к UF_6 материалы, включают медь, нержавеющую сталь, алюминий, алюминиевые сплавы, никель или сплавы, содержащие 60% или более никеля, а также стойкие к UF_6 полностью фторированные углеводородные полимеры.

5.5.1. Разделительные сопла

Специально предназначенные или подготовленные разделительные сопла и их сборки. Разделительные сопла состоят из шелевидных изогнутых каналов с радиусом изгиба менее 1 мм (обычно от 0,1 до 0,05 мм), коррозионностойких к UF_6 , и имеющих внутреннюю режущую кромку, которая разделяет протекающий через сопло газ на две фракции.

5.5.2. Вихревые трубки

Специально предназначенные или подготовленные вихревые трубки и их сборки. Вихревые трубки имеют цилиндрическую или конусообразную форму, изготовлены из коррозионностойких к UF_6 материалов или защищены покрытием из таких материалов и имеют диаметр от 0,5 см до 4 см при отношении длины к диаметру 20:1 или менее, а также одно или более тангенциальное входное

отверстие. Трубки могут быть оснащены отводами соплового типа на одном или на обоих концах.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Питательный газ поступает в вихревую трубку по касательной с одного конца или через закручивающиеся лопатки или через многочисленные тангенциальные входные отверстия вдоль трубки.

5.5.3. Компрессоры и газодувки

Специально предназначенные или подготовленные осевые, центрифужные или объемные компрессоры или газодувки, изготовленные из коррозиестойких к UF_6 материалов, или защищенные покрытием из таких материалов, производительностью на входе $2 \text{ м}^3/\text{мин}$ или более смеси UF_6 и несущего газа (водород или гелий).

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Такие компрессоры и газодувки обычно имеют перепад давления от 1,2:1 до 6:1.

5.5.4. Уплотнения вращающихся валов

Специально предназначенные или подготовленные уплотнения вращающихся валов, установленные на стороне подачи и на стороне выхода для уплотнения вала, соединяющего ротор компрессора или ротор газодувки с приводным двигателем, с тем чтобы обеспечить надежную герметизацию, предотвращающую выход технологического газа или натекание воздуха или уплотняющего газа во внутреннюю камеру компрессора или газодувки, которая заполнена смесью UF_6 и несущего газа.

5.5.5. Теплообменники для охлаждения газа

Специально предназначенные или подготовленные теплообменники, изготовленные из коррозиестойких к UF_6 материалов или защищенные покрытием из таких материалов.

5.5.6. Кожухи разделяющих элементов

Специально предназначенные или подготовленные кожухи разделяющих элементов, изготовленные из коррозиестойких к UF_6 материалов или защищенных покрытием из таких материалов, для помещения в них вихревых трубок или разделительных сопел.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти кожухи могут представлять собой цилиндрические камеры диаметром более 300 мм и длиной более 900 мм или прямоугольные камеры сравнимых размеров и могут быть предназначены для установки в горизонтальном или вертикальном положении.

5.5.7. Системы подачи/системы отвода "продукта" и "хвостов"

Специально предназначенные или подготовленные технологические системы или оборудование для обогатительных установок, изготовленные из коррозионностойких к UF_6 материалов, или защищенных покрытием из таких материалов, включающие:

- a) питающие автоклавы, печи или системы, используемые для подачи UF_6 для процесса обогащения;
- b) десублиматоры (или холодные ловушки), используемые для выведения нагретого UF_6 из процесса обогащения для последующего перемещения;
- c) станции отверждения или ожижения, используемые для выведения UF_6 из процесса обогащения путем сжатия и перевода UF_6 в жидкую или твердую форму;
- d) станции "продукта" или "хвостов", используемые для перемещения UF_6 в контейнеры.

5.5.8. Системы коллекторных трубопроводов

Специально предназначенные или подготовленные системы коллекторных трубопроводов, изготовленные из коррозионностойких к UF_6 материалов или защищенные покрытием из таких материалов, для удержания UF_6 внутри аэродинамических каскадов. Эта сеть трубопроводов обычно представляет собой систему с "двойным" коллектором, где каждый каскад или группа каскадов соединены с каждым из коллекторов.

5.5.9. Вакуумные системы и насосы

- a) Специально предназначенные или подготовленные вакуумные системы, производительностью на входе $5 \text{ м}^3/\text{мин}$ или более, состоящие из вакуумных магистралей, вакуумных коллекторов и вакуумных насосов, и предназначенные для работы в содержащих UF_6 газовых средах.
- b) Вакуумные насосы, специально предназначенные или подготовленные для работы в содержащих UF_6 газовых средах и изготовленные из коррозионностойких к UF_6 материалов или защищенных покрытием из таких материалов. В этих насосах могут использоваться фтористо-углеродные уплотнения и специальные рабочие жидкости.

5.5.10. Специальные стопорные и регулирующие клапаны

Специальные предназначенные или подготовленные ручные или автоматические стопорные и регулирующие клапаны сифонного типа, изготовленные из коррозионностойких к UF_6 материалов или защищенные покрытием из таких материалов, диаметром от 40 до 1500 мм для монтажа в основных и вспомогательных системах установок аэродинамического обогащения.

5.5.11. Масс-спектрометры/источники ионов для UF_6

Специально предназначенные или подготовленные магнитные или квадрупольные масс-спектрометры, способные производить прямой отбор проб подаваемой массы, "продукта" или "хвостов" из газовых потоков UF_6 и обладающие полным набором следующих характеристик:

1. удельная разрешающая способность по массе свыше 320;
2. содержат источники ионов, изготовленные из нихрома или монеля или защищенные покрытием из них, или никелированные;
3. содержат ионизационные источники с бомбардировкой электронами;
4. содержат коллекторную систему, пригодную для изотопного анализа.

5.5.12. Системы отделения UF_6 от несущего газа

Специально предназначенные или подготовленные технологические системы для отделения UF_6 от несущего газа (водорода или гелия).

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти системы предназначены для сокращения содержания UF_6 в несущем газе до одной части на миллион или менее и могут включать такое оборудование, как:

- a) криогенные теплообменники и криосепараторы, способные создавать температуры $-120^{\circ}C$ или менее, или
- b) блоки криогенного охлаждения, способные создавать температуры $-120^{\circ}C$ или менее, или
- c) блоки разделительных сопел или вихревых трубок для отделения UF_6 от несущего газа, или
- d) холодные ловушки UF_6 , способные создавать температуры $-20^{\circ}C$ или менее.

5.6. Специально предназначенные или подготовленные системы, оборудование и компоненты для использования на установках химического обмена или ионообменного обогащения

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Незначительное различие изотопов урана по массе приводит к небольшим изменениям в равновесии химических реакций, которые могут использоваться в качестве основы для разделения изотопов. Успешно разработано два процесса: жидкостно-жидкостный химический обмен и твердо-жидкостный ионный обмен.

В процессе жидкостно-жидкостного химического обмена в противотоке происходит взаимодействие несмешивающихся жидких фаз (водных или органических), что приводит к эффекту каскадирования тысяч стадий разделения. Водная фаза состоит из хлорида урана в растворе соляной кислоты; органическая фаза состоит из экстрагента, содержащего хлорид урана в органическом растворителе. Контактными фильтрами в разделительном каскаде могут являться жидкостно-жидкостные обменные колонны (такие, как импульсные колонны с сетчатыми тарелками) или жидкостные центрифужные контактные фильтры. На обоих концах разделительного каскада в целях обеспечения рефлюкса на каждом конце необходимы химические превращения (окисление и восстановление). Главная задача конструкции состоит в том, чтобы не допустить загрязнения технологических потоков некоторыми ионами металлов. В связи с этим используются пластиковые, покрытые пластиком (включая применение фторированных углеводородных полимеров) и/или покрытые стеклом колонны и трубопроводы.

В твердо-жидкостном ионообменном процессе обогащение достигается посредством адсорбции/десорбции урана на специальной, очень быстро действующей ионообменной смоле или адсорбенте. Раствор урана в соляной кислоте и другие химические реагенты пропускаются через цилиндрические обогатительные колонны, содержащие уплотненные слои адсорбента. Для поддержания непрерывности процесса необходима система рефлюкса в целях высвобождения урана из адсорбента обратно в жидкий поток, с тем чтобы можно было собрать "продукт" и "хвосты". Это достигается путем использования подходящих химических реагентов восстановления/окисления, которые полностью регенерируются в отдельных внешних петлях и которые могут частично регенерироваться в самих изотопных разделительных колоннах. Присутствие в процессе горячих концентрированных растворов соляной кислоты требует, чтобы оборудование было изготовлено из специальных коррозионноустойчивых материалов или защищено покрытием из таких материалов.

5.6.1. Жидкостно-жидкостные обменные колонны (химический обмен)

Противоточные жидкостно-жидкостные обменные колонны, имеющие механический силовой ввод (т.е. импульсные колонны с сетчатыми тарелками, колонны с тарелками, совершающими возвратно поступательные движения, и колонны с внутренними турбинными смесителями), специально предназначенные или подготовленные для обогащения урана с использованием процесса химического обмена. Для коррозионной устойчивости к концентрированным

растворам соляной кислоты эти колонны и их внутренние компоненты изготовлены из подходящих пластиковых материалов (таких, как фторированные углеводородные полимеры) или стекла или защищены покрытием из таких материалов. Колонны спроектированы на короткое (30 секунд или менее) время прохождения в каскаде.

5.6.2. Центрифужные жидкостно-жидкостные контактные фильтры (химический обмен)

Центрифужные жидкостно-жидкостные контактные фильтры, специально предназначенные или подготовленные для обогащения урана с использованием процесса химического обмена. В таких контактных фильтрах используется вращение для получения органических и жидких потоков, а затем центробежная сила для разделения фаз. Для коррозионной стойкости к концентрированным растворам соляной кислоты контактные фильтры изготавливаются из соответствующих пластиковых материалов (таких, как фторированные углеводородные полимеры) или покрываются ими или стеклом. Центрифужные контактные фильтры спроектированы на короткое (30 секунд или менее) время прохождения в каскаде.

5.6.3. Системы и оборудование для восстановления урана (химический обмен)

- a) Специально предназначенные или подготовленные ячейки электрохимического восстановления для восстановления урана из одного валентного состояния в другое для обогащения урана с использованием процесса химического обмена. Материалы ячеек, находящиеся в контакте с технологическими растворами, должны быть коррозионностойкими к концентрированным растворам соляной кислоты.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Катодный отсек ячейки должен быть спроектирован таким образом, чтобы предотвратить повторное окисление урана до более высокого валентного состояния. Для удержания урана в катодном отсеке ячейка может иметь непроницаемую диафрагменную мембрану, изготовленную из специального катионно-обменного материала. Катод состоит из соответствующего твердого проводника, такого, как графит.

- b) Специально предназначенные или подготовленные системы для извлечения U^{+4} из органического потока, регулирования концентрации кислоты и для заполнения ячеек электрохимического восстановления на производственном выходе каскада.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти системы состоят из оборудования экстракции растворителем для отгонки U^{+4} из органического потока в жидкий раствор, оборудования выпаривания и/или другого оборудования для достижения регулировки и контроля водородного показателя, и насосов или других устройств переноса для заполнения ячеек электрохимического восстановления. Основная задача конструкции состоит в том,

чтобы избежать загрязнения потока жидкости ионами некоторых металлов. Следовательно, те части оборудования системы, которые находятся в контакте с технологическим потоком, изготавливаются из соответствующих материалов (таких, как стекло, фторированные углеводородные полимеры, сульфат полифенила, сульфон полиэфира и пропитанный смолой графит), или защищены покрытием из таких материалов.

5.6.4. Системы подготовки питания (химический обмен)

Специально предназначенные или подготовленные системы для производства питательных растворов хлорида урана высокой чистоты для установок по разделению изотопов урана методом химического обмена.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти системы состоят из оборудования для растворения, экстракции растворителем и/или ионообменного оборудования для очистки, а также электролитических ячеек для восстановления U^{+6} или U^{+4} в U^{+3} . В этих системах производятся растворы хлорида урана, в которых содержится лишь несколько частей на миллион металлических включений, таких, как хром, железо, ванадий, молибден и других двухвалентных их катионов или катионов с большей валентностью. Конструкционные материалы для элементов системы, в которой обрабатывается U^{+3} высокой чистоты, включают стекло, фторированные углеводородные полимеры, графит, покрытый поливинил-сульфатным или полиэфир-сульфонным пластиком и пропитанный смолой.

5.6.5. Системы окисления урана (химический обмен)

Специально предназначенные или подготовленные системы для окисления U^{+3} в U^{+4} для возвращения в каскад разделения изотопов урана в процессе обогащения методом химического обмена.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти системы могут включать такое оборудование, как:

- a) оборудование для контактирования хлора и кислорода с водными эфлюентами из оборудования разделения изотопов и экстракции образовавшегося U^{+4} в обедненный органический поток, возвращающийся из производственного выхода каскада;
- b) оборудование, которое отделяет воду от соляной кислоты, чтобы вода и концентрированная соляная кислота могли бы быть вновь введены в процесс в нужных местах.

5.6.6. Быстро реагирующие ионообменные смолы/адсорбенты (ионный обмен)

Быстро реагирующие ионообменные смолы или адсорбенты, специально предназначенные или подготовленные для обогащения урана с использованием процесса ионного обмена, включая пористые смолы макросетчатой структуры и/или мембранные структуры, в которых активные группы химического обмена ограничены покрытием на поверхности неактивной пористой вспомогательной структуры, и другие композитные структуры в любой приемлемой форме, включая частицы волокон. Эти ионообменные смолы/адсорбенты имеют диаметры 0,2 мм или менее и должны быть химически стойкими по отношению к растворам концентрированной соляной кислоты, а также достаточно прочны физически, с тем чтобы их свойства не ухудшались в обменных колоннах. Смолы/адсорбенты специально предназначены для получения кинетики очень быстрого обмена изотопов урана (длительность полуобмена менее 10 секунд) и обладают возможностью работать при температуре в диапазоне от 100°C до 200°C.

5.6.7. Ионообменные колонны (ионный обмен)

Цилиндрические колонны диаметром более 1000 мм для удержания и поддержания заполненных слоев ионообменных смол/адсорбентов, специально предназначенные или подготовленные для обогащения урана с использованием ионообменного процесса. Эти колонны изготовлены из материалов (таких, как титан или фторированные углеводородные полимеры), стойких к коррозии, вызываемой растворами концентрированной соляной кислоты, или защищены покрытием из таких материалов и способны работать при температуре в диапазоне от 100°C до 200°C и давлении выше 0,7 МПа (102 фунт/кв. дюйм).

5.6.8. Ионообменные системы рефлюкса (ионный обмен)

- a) Специально предназначенные или подготовленные системы химического или электрохимического восстановления для регенерации реагента(ов) химического восстановления, используемого(ых) в каскадах ионообменного обогащения урана.
- b) Специально предназначенные или подготовленные системы химического или электрохимического окисления для регенерации реагента(ов) химического окисления, используемого(ых) в каскадах ионообменного обогащения урана.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В процессе ионообменного обогащения в качестве восстанавливающего катиона может использоваться, например, трехвалентный титан (Ti^{+3}), и в этом случае восстановительная система будет вырабатывать Ti^{+3} посредством восстановления Ti^{+4} .

В процессе в качестве окислителя может использоваться, например, трехвалентное железо (Fe^{+3}), и в этом случае система окисления будет вырабатывать Fe^{+3} посредством окисления Fe^{-2} .

5.7. Специально предназначенные или подготовленные системы, оборудование и компоненты для использования в лазерных обогатительных установках

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Существующие системы для обогатительных процессов с использованием лазеров делятся на две категории: те, в которых рабочей средой являются пары атомарного урана, и те, в которых рабочей средой являются пары уранового соединения. Общими названиями для таких процессов являются: первая категория - лазерное разделение изотопов по методу атомарных паров (AVLIS или SILVA); вторая категория - молекулярный метод лазерного разделения изотопов (MLIS или MOLIS) и химическая реакция посредством избирательной по изотопам лазерной активации (CRISLA). Системы, оборудование и компоненты для установок лазерного обогащения включают: а) устройства для подачи паров металлического урана (для избирательной фотоионизации) или устройства для подачи паров уранового соединения (для фотодиссоциации или химической активации); б) устройства для сбора обогащенного и обедненного металлического урана в качестве "продукта" и "хвостов" в первой категории и устройства для сбора разложенных или вышедших из реакции соединений в качестве "продукта" и необработанного материала в качестве "хвостов" во второй категории; в) рабочие лазерные системы для избирательного возбуждения изотопов урана-235; и d) оборудование для подготовки подачи и конверсии продукта. Вследствие сложности спектроскопии атомов и соединений урана может потребоваться использование любой из ряда имеющихся лазерных технологий.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Многие из компонентов, перечисленных в этом разделе, вступают в непосредственный контакт с парами металлического урана или с жидкостью, или с технологическим газом, состоящим из UF_6 или смеси из UF_6 и других газов. Все поверхности, которые вступают в контакт с ураном или UF_6 , полностью изготовлены из коррозионноустойчивых материалов или защищены покрытием из таких материалов. Для целей раздела, относящегося к компонентам оборудования для лазерного обогащения, материалы, стойкие к коррозии, вызываемой парами или жидкостями, содержащими металлический уран или урановые сплавы, включают покрытый оксидом иттрия графит и тантал, и материалы, стойкие к коррозии, вызываемой UF_6 , включают медь, нержавеющую сталь, алюминий, алюминиевые сплавы, никель или сплавы, содержащие 60% никеля и более, и стойкие к UF_6 полностью фторированные углеводородные полимеры.

5.7.1. Системы выпаривания урана (AVLIS)

Специально предназначенные или подготовленные системы выпаривания урана, которые содержат высокомошные полосовые или растровые электронно-лучевые пушки с передаваемой мощностью на мишень более 2,5 кВт/см.

5.7.2. Системы для обработки жидкометаллического урана (AVLIS)

Специально предназначенные или подготовленные системы для обработки жидкого металла для расплавленного урана или урановых сплавов, состоящие из тиглей и охлаждающего оборудования для тиглей.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Тигли и другие компоненты этой системы, которые вступают в контакт с расплавленным ураном или урановыми сплавами, изготовлены из коррозионноустойчивых и термостойких материалов или защищены покрытием из таких материалов. Приемлемые материалы включают тантал, покрытый оксидом иттрия графит, графит, покрытый окислами других редкоземельных элементов (см. документ INFCIRC/254/ Part 2 - (с внесенными поправками)) или их смесями.

5.7.3. Агрегаты для сбора "продукта" и "хвостов" металлического урана (AVLIS)

Специально предназначенные или подготовленные агрегаты для сбора "продукта" и "хвостов" металлического урана в жидкой или твердой форме.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Компоненты этих агрегатов изготовлены из материалов, стойких к нагреву и коррозии, вызываемой парами металлического урана или жидкостью, или защищены покрытием из таких материалов (таких, как покрытый оксидом иттрия графит или тантал) и могут включать в себя трубопроводы, клапаны, штуцера, "желоба", вводы, теплообменники и коллекторные пластины для магнитного, электростатического или других методов разделения.

5.7.4. Кожухи разделительного модуля (AVLIS)

Специально предназначенные или подготовленные цилиндрические или прямоугольные камеры для помещения в них источника паров металлического урана, электронно-лучевой пушки и коллекторов "продукта" и "хвостов".

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти кожухи имеют множество входных отверстий для подачи электропитания и воды, окна для лазерных пучков, соединений вакуумных насосов, а также для диагностики и контроля контрольно-измерительных приборов. Они имеют приспособления для открытия и закрытия, чтобы обеспечить обслуживание внутренних компонентов.

5.7.5. Сверхзвуковые расширительные сопла (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные сверхзвуковые расширительные сопла для охлаждения смесей UF_6 и несущего газа до 150 K или ниже и коррозионностойкие к UF_6 .

5.7.6. Коллекторы продукта пятифтористого урана (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные коллекторы твердого продукта пятифтористого урана (UF_5), состоящие из фильтра, коллекторов ударного или циклонного типа или их сочетаний и коррозиестойкие к среде UF_5/UF_6 .

5.7.7. Компрессоры UF_6 /несущего газа (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные компрессоры для смесей UF_6 и несущего газа для длительной эксплуатации в среде UF_6 . Компоненты этих компрессоров, которые вступают в контакт с несущим газом, изготовлены из коррозиестойких к UF_6 материалов или защищены покрытием из таких материалов.

5.7.8. Уплотнения вращающихся валов (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные уплотнения вращающихся валов, установленные на стороне подачи и на стороне выхода для уплотнения вала, соединяющего ротор компрессора с приводным двигателем, с тем чтобы обеспечить надежную герметизацию, предотвращающую выход технологического газа или натекание воздуха или уплотняющего газа во внутреннюю камеру компрессора, которая заполнена смесью UF_6 и несущего газа.

5.7.9. Системы фторирования (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные системы для фторирования UF_5 (в твердом состоянии) в UF_6 (газ).

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти системы предназначены для фторирования собранного порошка UF_5 в UF_6 в целях последующего сбора в контейнерах продукта или для подачи в блоки MLIS для дополнительного обогащения. При применении одного подхода реакция фторирования может быть завершена в пределах системы разделения изотопов, где идет реакция и непосредственное извлечение из коллекторов "продукта". При применении другого подхода порошок UF_5 может быть извлечен/перемещен из коллекторов "продукта" в подходящий реактор (например, реактор с псевдооживленным слоем катализатора, геликоидальный реактор или жаровая башня) в целях фторирования. В обоих случаях используется оборудование для хранения и переноса фтора (или других приемлемых фторирующих реагентов) и для сбора и переноса UF_6 .

5.7.10. Масс-спектрометры/источники ионов UF_6 (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные магнитные или квадрупольные масс-спектрометры, способные производить прямой отбор проб подаваемой массы, "продукта" или "хвостов" из газовых потоков UF_6 и обладающие полным набором следующих характеристик:

1. удельная разрешающая способность по массе свыше 320;
2. содержат источники ионов, изготовленные из нихрома или монеля или защищенные покрытием из них, или никелированные;
3. содержат ионизационные источники с бомбардировкой электронами;
4. содержат коллекторную систему, пригодную для изотопного анализа.

5.7.11. Системы подачи/системы отвода "продукта" и "хвостов" (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные технологические системы или оборудование для обогатительных установок, изготовленные из коррозионноустойчивых к UF_6 материалов, или защищенных покрытием из таких материалов, включающие:

- a) питающие автоклавы, печи или системы, используемые для подачи UF_6 для процесса обогащения;
- b) десублиматоры (или холодные ловушки), используемые для выведения нагретого UF_6 из процесса обогащения для последующего перемещения;
- c) станции отверждения или ожижения, используемые для выведения UF_6 из процесса обогащения путем сжатия и перевода UF_6 в жидкую или твердую форму;
- d) станции "продукта" или "хвостов", используемые для перемещения UF_6 в контейнеры.

5.7.12. Системы отделения UF_6 от несущего газа (MLIS)

Специально предназначенные или подготовленные технологические системы для отделения UF_6 от несущего газа. Несущим газом может быть азот, аргон или другой газ.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти системы могут включать такое оборудование, как:

- a) криогенные теплообменники или криосепараторы, способные создавать температуры -120°C или менее, или
- b) блоки криогенного охлаждения, способные создавать температуры -120°C или менее, или
- c) холодные ловушки UF_6 , способные создавать температуры -20°C или менее.

5.7.13. Лазерные системы (AVLIS, MLIS и CRISLA)

Лазеры или лазерные системы, специально предназначенные или подготовленные для разделения изотопов урана.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Лазеры и важные компоненты лазеров при лазерном процессе обогащения включают те, которые определены в документе INFCIRC/254/Part 2 - (с внесенными поправками). Лазерная система процесса AVLIS обычно состоит из двух лазеров: лазера на парах меди и лазера на красителях. Лазерная система для MLIS обычно состоит из лазера, работающего на CO_2 или эксимерного лазера и многоходовой оптической ячейки с вращающимися зеркалами на обеих сторонах. Для лазеров или лазерных систем при обоих процессах требуется стабилизатор спектральной частоты для работы в течение длительных периодов времени.

5.8. Специально предназначенные или подготовленные системы, оборудование и компоненты для использования на обогатительных установках с плазменным разделением

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

При процессе плазменного разделения плазма, состоящая из ионов урана, проходит через электрическое поле, настроенное на частоту ионного резонанса U^{235} , с тем чтобы они в первую очередь поглощали энергию и увеличивался диаметр их штопорообразных орбит. Ионы с прохождением по большему диаметру захватываются для образования продукта, обогащенного U^{235} . Плазма, которая образована посредством ионизации уранового пара, содержится в вакуумной камере с магнитным полем высокой напряженности, образованным с помощью сверхпроводящего магнита. Основные технологические системы процесса включают систему генерации урановой плазмы, разделительный модуль со сверхпроводящим магнитом (см. документ INFCIRC/254/Part 2 - (с внесенными поправками)) и системы извлечения металла для сбора "продукта" и "хвостов".

5.8.1. Микроволновые источники энергии и антенны

Специально предназначенные или подготовленные микроволновые источники энергии и антенны для генерации или ускорения ионов и обладающие следующими характеристиками: частота выше 30 ГГц и средняя выходная мощность для генерации ионов более 50 кВт.

5.8.2. Соленоиды для возбуждения ионов

Специально предназначенные или подготовленные соленоиды для радиочастотного возбуждения ионов в диапазоне частот более 100 кГц и способные работать при средней мощности более 40 кВт.

5.8.3. Системы генерации урановой плазмы

Специально предназначенные или подготовленные системы генерации урановой плазмы, которые могут содержать высокомошные полосовые или растровые электронно-лучевые пушки с передаваемой мощностью на мишень более 2,5 кВт/см.

5.8.4. Системы для обработки жидкометаллического урана

Специально предназначенные или подготовленные системы для обработки жидкого металла для расплавленного урана или урановых сплавов, состоящие из тиглей и охлаждающего оборудования для тиглей.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Тигли и другие компоненты этой системы, которые вступают в контакт с расплавленным ураном или урановыми сплавами, изготовлены из коррозиестойких и термостойких материалов или защищены покрытием из таких материалов. Приемлемые материалы включают тантал, покрытый оксидом иттрия графит, графит, покрытый окислами других редкоземельных элементов (см. документ INFCIRC/254/ Part 2 - (с внесенными поправками)) или их смесями.

5.8.5. Агрегаты для сбора "продукта" и "хвостов" металлического урана

Специально предназначенные или подготовленные агрегаты для сбора "продукта" и "хвостов" для металлического урана в твердой форме. Эти агрегаты для сбора изготовлены из материалов, стойких к нагреву и коррозии, вызываемой парами металлического урана, таких, как графит, покрытый оксидом иттрия, или тантал, или защищены покрытием из таких материалов.

5.8.6. Кожухи разделительного модуля

Цилиндрические камеры, специально предназначенные или подготовленные для использования на обогатительных установках с плазменным разделением, для помещения в них источника урановой плазмы, энергетического соленоида радиочастоты и коллекторов "продукта" и "хвостов".

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти кожухи имеют множество входных отверстий для подачи электропитания, соединений диффузионных насосов, а также для диагностики и контроля контрольно-измерительных приборов. Они имеют приспособления для открытия и закрытия, чтобы обеспечить обслуживание внутренних компонентов и изготовлены из соответствующих немагнитных материалов, таких, как нержавеющая сталь.

5.9. Специально предназначенные или подготовленные системы, оборудование и компоненты для использования на установках электромагнитного обогащения.

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

При электромагнитном процессе ионы металлического урана, полученные посредством ионизации питающего материала из солей (обычно UCl_4), ускоряются и проходят через магнитное поле, которое заставляет ионы различных изотопов проходить по различным направлениям. Основными компонентами электромагнитного изотопного сепаратора являются: магнитное поле для отклонения/разделения изотопов ионного пучка, источника ионов с его системой ускорения, и системы сбора отделенных ионов. Вспомогательные системы для этого процесса включают систему снабжения магнитной энергией, системы высоковольтного питания источника ионов, вакуумную систему и обширные системы химической обработки для восстановления продукта и очистки/регенерации компонентов.

5.9.1. Электромагнитные сепараторы изотопов

Электромагнитные сепараторы изотопов, специально предназначенные или подготовленные для разделения изотопов урана, и оборудование и компоненты для этого, включая:

a) Источники ионов

Специально предназначенные или подготовленные отдельные или многочисленные источники ионов урана, состоящие из источника пара, ионизатора и ускорителя пучка, изготовленные из соответствующих материалов, таких, как графит, нержавеющая сталь или медь, и способных обеспечивать общий ток в пучке ионов 50 мА или более.

b) Коллекторы ионов

Коллекторные пластины, имеющие две или более щели и паза, специально предназначенные или подготовленные для сбора пучков ионов обогащенного и обедненного урана и изготовленные из соответствующих материалов, таких, как графит или нержавеющая сталь.

c) Вакуумные кожухи

Специально предназначенные или подготовленные вакуумные кожухи для электромагнитных сепараторов урана, изготовленные из соответствующих немагнитных материалов, таких, как нержавеющая сталь, и предназначенные для работы при давлении 0,1 Па или ниже.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти кожухи специально предназначены для помещения в них источников ионов, коллекторных пластин и водоохлаждаемых вкладышей и имеют приспособления для соединений диффузионных насосов и приспособления для открытия и закрытия в целях извлечения и замены этих компонентов.

d) Магнитные полюсные наконечники

Специально предназначенные или подготовленные магнитные полюсные наконечники, имеющие диаметр более 2 м, используемые для обеспечения постоянного магнитного поля в электромагнитном сепараторе изотопов и для переноса магнитного поля между расположенными рядом сепараторами.

5.9.2. Высоковольтные источники питания

Специально предназначенные или подготовленные высоковольтные источники питания для источников ионов, обладающие полным набором следующих характеристик: могут работать в непрерывном режиме, выходное напряжение 20 000 В или более, выходной ток 1 А или более и стабилизация напряжения менее 0,01% в течение 8 часов.

5.9.3. Источники питания электромагнитов

Специально предназначенные или подготовленные мощные источники питания постоянного тока для электромагнитов, обладающие полным набором следующих характеристик: выходной ток в непрерывном режиме 500 А или более при напряжении 100 В или более, при стабилизации по току или напряжению менее 0,01% в течение 8 часов.

6. Установки для производства тяжелой воды, дейтерия и дейтериевых соединений и оборудование, специально предназначенное или подготовленное для этого

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Тяжелую воду можно производить, используя различные процессы. Однако коммерчески выгодными являются два процесса: процесс изотопного обмена воды и сероводорода (процесс GS) и процесс изотопного обмена аммиака и водорода.

Процесс GS основан на обмене водорода и дейтерия между водой и сероводородом в системе колонн, которые эксплуатируются с холодной верхней секцией и горячей нижней секцией. Вода течет вниз по колоннам, в то время как сероводородный газ циркулирует от дна к вершине колонн. Для содействия смешиванию газа и воды используется ряд дырчатых лотков. Дейтерий перемещается в воду при низких температурах и в сероводород при высоких температурах. Обогащенные дейтерием газ или вода удаляются из колонн первой ступени на стыке горячих и холодных секций, и процесс повторяется в колоннах следующей ступени. Продукт последней фазы - вода, обогащенная дейтерием до 30%, направляется в дистилляционную установку для производства реакторно-чистой тяжелой воды, т.е. 99,75% окиси дейтерия.

В процессе обмена между аммиаком и водородом можно извлекать дейтерий из синтез-газа посредством контакта с жидким аммиаком в присутствии катализатора. Синтез-газ подается в обменные колонны и затем в аммиачный конвертер. Внутри колонн газ поднимается от дна к вершине, в то время как жидкий аммиак течет от вершины ко дну. Дейтерий в синтез-газе лишается водорода и концентрируется в аммиаке. Аммиак поступает затем в установку для крекинга аммиака на дне колонны, тогда как газ собирается в аммиачном конвертере на вершине. На последующих ступенях происходит дальнейшее обогащение, и путем окончательной дистилляции производится реакторно-чистая тяжелая вода. Подача синтез-газа может быть обеспечена аммиачной установкой, которая в свою очередь может быть сооружена вместе с установкой для производства тяжелой воды путем изотопного обмена аммиака и водорода. В процессе аммиачно-водородного обмена в качестве источника исходного дейтерия может также использоваться обычная вода.

Многие предметы ключевого оборудования для установок по производству тяжелой воды, использующих процессы GS или аммиачно-водородного обмена, широко распространены в некоторых отраслях нефтехимической промышленности. Особенно это касается небольших установок, использующих процесс GS. Однако немногие предметы оборудования являются стандартными. Процессы GS и аммиачно-водородного обмена требуют обработки больших количеств воспламеняющихся, коррозионных и токсичных жидкостей при повышенном давлении. Соответственно при разработке стандартов по проектированию и эксплуатации для установок и оборудования, использующих эти процессы, следует уделять большое внимание подбору материалов и их характеристикам с тем, чтобы обеспечить длительный срок службы при

сохранении высокой безопасности и надежности. Определение масштабов обуславливается главным образом соображениями экономики и необходимости. Таким образом, большая часть предметов оборудования изготавливается в соответствии с требованиями заказчика.

Наконец, следует отметить, что как в процессе GS, так и в процессе аммиачно-водородного обмена, предметы оборудования, которые по отдельности не предназначены или подготовлены специально для производства тяжелой воды, могут собираться в системы, специально предназначенные или подготовленные для производства тяжелой воды. Примерами таких систем, применяемых в обоих процессах, являются система каталитического крекинга, используемая в процессе обмена аммиака и водорода, и дистилляционные системы, используемые в процессе окончательной концентрации тяжелой воды, доводящей ее до уровня реакторно-чистой.

Предметы оборудования, которые специально предназначены или подготовлены для производства тяжелой воды путем использования либо процесса обмена воды и сероводорода, либо процесса обмена аммиака и водорода, включают:

6.1. Водно-сероводородные обменные колонны

Обменные колонны, изготавливаемые из мелкозернистой углеродистой стали (например, ASTM A516), диаметром от 6 м (20 футов) до 9 м (30 футов), которые могут эксплуатироваться при давлении свыше или равном 2 МПа (300 фунт/кв. дюйм) и имеют коррозионный допуск в 6 мм или больше, специально предназначены или подготовлены для производства тяжелой воды путем использования процесса изотопного обмена воды и сероводорода.

6.2. Газодувки и компрессоры

Одноступенчатые, малонапорные (т.е. 0,2 МПа или 30 фунт/кв. дюйм) центробежные газодувки или компрессоры для циркуляции сероводородного газа (т.е. газа, содержащего более 70% H₂S), специально предназначенные или подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса обмена воды и сероводорода. Эти газодувки или компрессоры имеют производительность, превышающую или равную 56 м³/с. (120 000 SCFM) при эксплуатации под давлением, превышающим или равным 1,8 МПа (260 фунт/кв. дюйм) на входе, и снабжены сальниками, устойчивыми к воздействию H₂S.

6.3. Аммиачно-водородные обменные колонны

Аммиачно-водородные обменные колонны высотой более или равной 35 м (114,3 футов) диаметром от 1,5 м (4,9 футов) до 2,5 м (8,2 футов), которые могут эксплуатироваться под давлением, превышающим 15 МПа (2225 фунт/кв. дюйм), специально предназначенные или подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса обмена аммиака и водорода. Эти колонны имеют также по меньшей мере одно отбортованное осевое отверстие того же диаметра, что и цилиндрическая часть, через которую могут вставляться или выниматься внутренние части колонны.

6.4. Внутренние части колонны и ступенчатые насосы

Внутренние части колонны и ступенчатые насосы, специально предназначенные или подготовленные для колонн для производства тяжелой воды путем использования процесса аммиачно-водородного обмена. Внутренние части колонны включают специально предназначенные контакторы между ступенями, содействующие тесному контакту газа и жидкости. Ступенчатые насосы включают специально предназначенные погружаемые в жидкость насосы для циркуляции жидкого аммиака в пределах объема контакторов, находящихся внутри ступеней колонн.

6.5. Установки для крекинга аммиака

Установки для крекинга аммиака, эксплуатируемые под давлением, превышающим или равным 3 МПа (450 фунт/кв. дюйм), специально предназначенные или подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса изотопного обмена аммиака и водорода.

6.6. Инфракрасные анализаторы поглощения

Инфракрасные анализаторы поглощения, способные осуществлять анализ соотношения между водородом и дейтерием в реальном масштабе времени, когда концентрации дейтерия равны или превышают 90%.

6.7. Каталитические печи

Каталитические печи для переработки обогащенного дейтериевого газа в тяжелую воду, специально предназначенные или подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса изотопного обмена аммиака и водорода.

6.8. Полные системы для восстановления тяжелой воды или колонны для этого

Полные системы восстановления тяжелой воды или колонны для этого, специально предназначенные или подготовленные для восстановления тяжелой воды до концентрации дейтерия реакторного качества.

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти системы, в которых для отделения тяжелой воды от легкой воды обычно используется процесс водной дистилляции, специально предназначены или подготовлены для производства тяжелой воды реакторного качества (т.е. обычно 99,75% окиси дейтерия) из запасов тяжелой воды меньшей концентрации.

7. Установки для конверсии урана и плутония, используемые при изготовлении топливных элементов и разделении изотопов урана, согласно определениям, содержащимся в разделах 4 и 5, соответственно, а также специально предназначенное или подготовленное для этого оборудование.

ЭКСПОРТ

Экспорт полного комплекта основных предметов в рамках этой границы будет происходить только в соответствии с процедурами Руководящих принципов. Все установки, системы и специально предназначенное или подготовленное оборудование в рамках этой границы могут использоваться для переработки, производства или использования специального расщепляющегося материала.

- 7.1. Установки для конверсии урана и оборудование, специально предназначенное или подготовленное для этого

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В установках и системах для конверсии урана может осуществляться одно или несколько превращений из одного химического изотопа урана в другой, включая: конверсию концентратов урановой руды в UO_3 , конверсию UO_3 в UO_2 , конверсию оксидов урана в UF_4 , UF_6 или UF_{14} , конверсию UF_4 в UF_6 , конверсию UF_6 в UF_4 , конверсию UF_4 в металлический уран и конверсию фторидов урана в UO_2 . Многие ключевые компоненты оборудования установок для конверсии урана характерны для некоторых секторов химической обрабатывающей промышленности. Например, виды оборудования, используемого в этих процессах, могут включать: печи, карусельные печи, реакторы с псевдоожиженным слоем катализатора, жаровые реакторные башни, жидкостные центрифуги, дистилляционные колонны и жидкостно-жидкостные экстракционные колонны. Однако не многие компоненты оборудования имеются в "готовом виде"; большинство из них должны быть подготовлены согласно требованиям и спецификациям заказчика. В некоторых случаях требуется учитывать специальные проектные и конструкторские особенности для защиты от агрессивных свойств некоторых из обрабатываемых химических веществ (HF , F_2 , ClF_3 и фториды урана), а также опасения, связанные с ядерной критичностью. Наконец, следует отметить, что во всех процессах конверсии урана компоненты оборудования, которые отдельно специально не предназначены или подготовлены для конверсии урана, могут быть объединены в системы, которые специально предназначены или подготовлены для использования в целях конверсии урана.

- 7.1.1. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии концентратов урановой руды в UO_3

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия концентратов урановой руды в UO_3 может осуществляться сначала посредством растворения руды в азотной кислоте и экстракции очищенного гексагидрата уранилдинитрата с помощью такого растворителя, как трибутил фосфат. Затем гексагидрат уранилдинитрата преобразуется в UO_3 либо посредством концентрации и денитрации, либо посредством нейтрализации

газообразным аммиаком для получения диураната аммония с последующей фильтрацией, сушкой и кальцинированием.

7.1.2. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UO_3 в UF_6

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UO_3 в UF_6 может осуществляться непосредственно фторированием. Для процесса требуется источник газообразного фтора или трехфтористого хлора.

7.1.3. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UO_3 в UO_2

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UO_3 в UO_2 может осуществляться посредством восстановления UO_3 газообразным крекинг-аммиаком или водородом.

7.1.4. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UO_2 в UF_4

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UO_2 в UF_4 может осуществляться посредством реакции UO_2 с газообразным фтористым водородом (HF) при температуре 300-500°C.

7.1.5. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UF_4 в UF_6

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UF_4 в UF_6 осуществляется посредством экзотермической реакции с фтором в реакторной башне. UF_6 конденсируется из горячих летучих газов посредством пропускания потока газа через холодную ловушку, охлажденную до -10°C. Для процесса требуется источник газообразного фтора.

7.1.6. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UF_4 в металлический уран

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UF_4 в металлический уран осуществляется посредством его восстановления магнием (крупные партии) или кальцием (малые партии). Реакция осуществляется при температурах выше точки плавления урана (1130°C).

7.1.7. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UF_6 в UO_2

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UF_6 в UO_2 может осуществляться посредством одного из трех процессов. В первом процессе UF_6 восстанавливается и гидролизуется в UO_2 с использованием водорода и пара. Во втором процессе UF_6 гидролизуется растворением в воде, для осаждения диураната аммония добавляется аммиак, а диуранат восстанавливается в UO_2 водородом при температуре $820^\circ C$. При третьем процессе газообразные UF_6 , CO_2 и NH_3 смешиваются в воде, осажда уранилкарбонат аммония. Уранилкарбонат аммония смешивается с паром и водородом при температуре $500-600^\circ C$ для производства UO_2 .

Конверсия UF_6 в UO_2 часто осуществляется на первой ступени установки по изготовлению топлива.

7.1.8. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UF_6 в UF_4

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UF_6 в UF_4 осуществляется посредством восстановления водородом.

7.1.9. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии UO_2 в UCl_4

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Конверсия UO_2 в UCl_4 может осуществляться посредством одного из двух процессов. В первом процессе UO_2 реагирует с четыреххлористым углеродом (CCl_4) приблизительно при температуре $400^\circ C$. Во втором процессе UO_2 реагирует приблизительно при температуре $700^\circ C$ в присутствии газовой сажи (CAS 1333-86-4), окиси углерода и хлора для производства UCl_4 .

7.2. Установки для конверсии плутония и специально предназначенное или подготовленное для этого оборудование

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В установках и системах для конверсии плутония осуществляется одно или несколько превращений из одного химического изотопа плутония в другой, включая: конверсию нитрата плутония в PuO_2 , конверсию PuO_2 в PuF_4 , и конверсию PuF_4 в металлический плутоний. Установки для конверсии плутония обычно ассоциируются с перерабатывающими установками, но могут также ассоциироваться с установками для изготовления плутониевого топлива. Многие ключевые компоненты оборудования установок для конверсии плутония характерны для некоторых секторов химической обрабатывающей промышленности. Например, виды оборудования, используемого в этих процессах, могут включать: печи, карусельные печи, реакторы с

псевдооживленным слоем катализатора, жаровые реакторные башни, жидкостные центрифуги, дистилляционные колонны и жидкостно-жидкостные экстракционные колонны. Могут потребоваться также "горячие камеры", перчаточные боксы и дистанционные манипуляторы. Однако не многие компоненты оборудования имеются в "готовом виде"; большинство из них должны быть подготовлены согласно требованиям и спецификациям заказчика. При проектировании необходимо уделять пристальное внимание особым опасностям радиационного воздействия, токсичности и критичности, связанным с плутонием. В некоторых случаях требуется учитывать специальные проектные и конструкторские особенности для защиты от агрессивных свойств некоторых из обрабатываемых химических веществ (например HF). Наконец, следует отметить, что для всех процессов конверсии плутония компоненты оборудования, которые отдельно специально не предназначены или подготовлены для конверсии плутония, могут быть объединены в системы, которые специально предназначены или подготовлены для использования в целях конверсии плутония.

7.2.1. Специально предназначенные или подготовленные системы для конверсии нитрата плутония в оксид

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

В число основных операций этого процесса входят: хранение и корректировка исходного технологического материала, осаждение и разделение твердой и жидкой фазы, прокаливание, обращение с продуктом, вентиляция, обращение с отходами и управление процессом. Технологические системы, в частности, оборудуются таким образом, чтобы избежать достижения критичности и радиационных эффектов, а также свести к минимуму опасности, связанные с токсичностью. На большинстве установок по переработке этот процесс включает конверсию нитрата плутония в двуокись плутония. Другие процессы могут включать осаждение оксалата плутония или перекиси плутония.

7.2.2. Специально предназначенные или подготовленные системы для производства металлического плутония

ПОЯСНИТЕЛЬНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Этот процесс обычно включает фторирование двуокиси плутония, как правило с применением высокоактивного фтористого водорода, с целью производства фторида плутония, который впоследствии восстанавливается с помощью металлического кальция высокой чистоты для получения металлического плутония и фторида кальция в виде шлака. В число основных операций данного процесса входят: фторирование (например, с применением оборудования, содержащего благородные металлы или защищенного покрытием из них), восстановление металла (например, с применением керамических тиглей), регенерация шлака, обращение с продуктом, вентиляция, обращение с отходами и управление процессом. Технологические системы, в частности, оборудуются таким образом, чтобы избежать достижения критичности и радиационных эффектов, а также свести к минимуму опасности, связанные с токсичностью. Другие процессы включают фторирование оксалата плутония или перекиси плутония с последующим восстановлением металла.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

КРИТЕРИИ УРОВНЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

1. Целью физической защиты ядерных материалов является предотвращение несанкционированного использования этих материалов и обращения с ними. Пункт 3 а) Руководящих принципов предусматривает согласование между поставщиками уровней защиты, которые должны быть обеспечены в зависимости от типа материалов, оборудования и установок, на которых находятся эти материалы, с учетом международных рекомендаций.
2. Пункт 3 б) Руководящих принципов предусматривает, что осуществление мер по физической защите в стране-получателе является обязанностью правительства этой страны. Однако уровни физической защиты, на которых должны быть основаны эти меры, должны быть предметом соглашения между поставщиком и получателем. В этом контексте такие требования должны применяться ко всем государствам.
3. Документ Международного агентства по атомной энергии INFCIRC/225, озаглавленный "Физическая защита ядерных материалов", и аналогичные документы, которые время от времени подготавливаются международными группами экспертов и дополняются по мере необходимости, чтобы учесть изменение положения в этой области и уровень знаний в отношении физической защиты ядерного материала, являются полезной основой для руководства государств-получателей при разработке системы мер и процедур по физической защите.
4. Классификация ядерного материала по категориям, представленная в прилагаемой таблице, или в том виде, как она может изменяться время от времени по взаимной договоренности между поставщиками, служит согласованной основой для определения конкретных уровней физической защиты в зависимости от типа материалов, оборудования и установок, на которых находятся такие материалы, согласно пунктам 3 а) и 3 б) Руководящих принципов.
5. Согласованные уровни физической защиты, которые должны быть обеспечены компетентными национальными органами при использовании, хранении и перевозке материалов, перечисленных в прилагаемой таблице, как минимум, включают следующие меры защиты:

КАТЕГОРИЯ III

Использование и хранение в пределах зоны, доступ в которую контролируется.

Перевозка со специальными мерами предосторожности, включая предварительную договоренность между отправителем, получателем и перевозчиком, и предварительное соглашение между организациями, находящимися под юрисдикцией и руководящимися нормами регулирования государств-поставщиков и государств-получателей, соответственно,

предусматривающие в случае международной перевозки время, место и процедуры передачи ответственности за перевозку.

КАТЕГОРИЯ II

Использование и хранение в пределах защищенной зоны, доступ в которую контролируется, т.е. зоны, находящейся под постоянным наблюдением охраны или электронных устройств, обнесенной физическим барьером с ограниченным числом пропускных пунктов, под соответствующим контролем, или любой зоны с эквивалентным уровнем физической защиты.

Перевозка со специальными мерами предосторожности, включая предварительную договоренность между отправителем, получателем и перевозчиком, и предварительное соглашение между организациями, находящимися под юрисдикцией и руководствующимися нормами регулирования государств-поставщиков и государств-получателей, соответственно, предусматривающие в случае международной перевозки время, место и процедуры передачи ответственности за транспортировку.

КАТЕГОРИЯ I

Материалы этой категории должны быть защищены наиболее надежными системами против несанкционированного использования следующим образом:

Использование и хранение в пределах усиленно защищенной зоны, т.е. защищенной зоны, как она определена для категории II выше, доступ в которую дополнительно ограничен лицами, надежность которых была проверена, и под наблюдением охраны, тесно связанной с соответствующими системами реагирования. Специальные меры, принятые в этой связи, должны иметь своей целью обнаружение и предотвращение любого нападения, несанкционированного доступа или несанкционированного изъятия материала.

Перевозка со специальными мерами предосторожности, как она определена выше для перевозки материалов категорий II и III, и в дополнение к этому, под постоянным наблюдением конвоя и при условиях, которые обеспечивают тесную связь с соответствующими силами реагирования.

6. Поставщики должны требовать от получателей идентификации тех организаций или органов, которые несут ответственность за обеспечение того, чтобы уровни защиты были достаточными, и за внутреннюю координацию мер по реагированию/возвращению материалов в случае несанкционированного использования защищенных материалов или обращения с ними. Поставщики и получатели должны также определить ответственных в своих национальных органах за осуществление контактов и сотрудничества по вопросам перевозки за пределы страны и другим вопросам, представляющим взаимный интерес.

ТАБЛИЦА: КАТЕГОРИИ ЯДЕРНОГО МАТЕРИАЛА

Материал	Форма	Категории		
		I	II	III
1. Плутоний* [a]	Необлученный* [b]	2 кг или более	менее 2 кг, но более 500 г	500 г или менее* [c]
2. Уран-235	Необлученный * [b]	5 кг или более	Менее 5 кг, но более 1 кг	1 кг или менее* [c]
	- уран с обогащением по урану-235 от 20% или выше		-	менее 10 кг * [c]
	- уран с обогащением по урану-235 от 10% до 20%		-	10 кг или более
	- уран с обогащением по урану-235 выше природного, но меньше 10% * [d]	-	-	10 кг или более
3. Уран-233	Необлученный* [b]	2 кг или более	Менее 2 кг, но более 500 г	500 г или менее* [c]
4. Облученное топливо			Обедненный или природный уран, торий или низкообогащенное топливо (с содержанием менее 10% делящегося материала)* [e] [f]	

[a] Как это определено в Исходном списке.

[b] Материал, не облученный в реакторе, или материал, облученный в реакторе, но с уровнем излучения, равным или меньше 100 рад/ч на расстоянии одного метра без защиты (биологической).

[c] Количество, меньшее, чем радиологически значимое количество, должно исключаться из данной категории.

[d] Защита природного урана, обедненного урана и тория, а также количеств урана, обогащенных менее чем до 10% и не попадающих под категорию III, должна обеспечиваться, исходя из соображений практической целесообразности.

[e] Хотя рекомендуется данный уровень защиты, государства могут после оценки конкретных обстоятельств применять другую категорию физической защиты.

[f] Другое топливо, которое по своему первоначальному содержанию делящегося материала классифицируется по категории I или II перед облучением, может быть понижено на одну категорию, если уровень излучения этого топлива превышает 100 рад/ч на расстоянии одного метра без защиты (биологической).

Сравнительная таблица изменений в Руководящих принципах ядерного экспорта
(INFCIRC/254/Rev.7/Part 1)

А. Старый вариант	В. Новый вариант
<p>Гарантии</p> <p>4. а) Поставщики должны передавать включенные в исходный список предметы или соответствующую технологию государствам, не обладающим ядерным оружием, только в том случае, когда получающее государство имеет действующее соглашение с МАГАТЭ, требующее применения гарантий ко всему исходному и специальному расщепляющемуся материалу в его текущей и будущей мирной деятельности.</p>	<p>Гарантии</p> <p>4. а) Поставщики должны передавать включенные в исходный список предметы или соответствующую технологию государствам, не обладающим ядерным оружием, только в том случае, когда получающее государство имеет действующее соглашение с МАГАТЭ, требующее применения гарантий ко всему исходному и специальному расщепляющемуся материалу в его текущей и будущей мирной деятельности. <u>Поставщики должны разрешать такие передачи только при наличии официальных правительственных заверений со стороны получателя в том, что :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>если вышеупомянутое соглашение должно быть прекращено, то получатель введет в силу соглашение с МАГАТЭ, основанное на существующих типовых соглашениях о гарантиях с МАГАТЭ, которое требует применения гарантий ко всем включенным в исходный список предметам или соответствующей технологии, передаваемым поставщиком или обрабатываемым или производимым или используемым в связи с такими передачами; и</u> - <u>если МАГАТЭ решает, что применение гарантий МАГАТЭ не представляется более возможным, то поставщик и получатель должны разработать соответствующие меры проверки. Если получатель не принимает этих мер, то он по требованию поставщика должен разрешить возврат переданных и произведенных предметов, включенных в исходный список.</u>
	<p>Контроль в отношении последующих передач</p> <p><u>9 d) Поставщики должны рассматривать вопрос о проявлении сдержанности при передаче включенных в исходный список предметов или соответствующей технологии, если существует риск последующих передач вопреки заверениям, данным в соответствии с пунктом 9 а) и с), в результате того, что получатель не разработал и не поддерживает надлежащий эффективный контроль на национальном уровне за экспортом и трансграничным перемещением, как это определено в резолюции 1540 СБ ООН.</u></p>

INFCIRC/254/Rev.8/Part 1
February 2006

Сравнительная таблица изменений в Руководящих принципах ядерного экспорта
(INFCIRC/254/Rev.7/Part 1)

INFCIRC/254/Rev.8/Part 1
February 2006

	<p><u>Контроль в отношении экспорта</u></p> <p><u>15. Поставщики должны в надлежащих случаях обращать особое внимание получателей на необходимость применения контроля в отношении экспорта передаваемых включенных в исходный список предметов и соответствующей технологии, а также включенных в исходный список предметов, произведенных на установках, первоначально переданных поставщиком, или с помощью оборудования или технологии, первоначально переданных поставщиком, как это определено в резолюции 1540 СБ ООН. Поставщикам рекомендуется предлагать получателям помощь в выполнении их соответствующих обязательств согласно резолюции 1540 СБ ООН, когда это представляется уместным и реально возможным.</u></p>
--	---

**Сравнительная таблица изменений в Руководящих принципах ядерного экспорта
(INFCIRC/254/Rev.7/Part 1)**

Консультации	Консультации
<p>15. а) Поставщики должны поддерживать контакты и консультироваться, пользуясь обычными каналами, по вопросам, связанным с осуществлением настоящих Руководящих принципов.</p> <p>б) Поставщики должны проводить консультации,...</p> <p>с) В случае, если один или несколько поставщиков полагают, что имело место нарушение договоренностей между поставщиком и получателем, вытекающих из настоящих Руководящих принципов, особенно в случае взрыва ядерного устройства или незаконного прекращения применения или нарушения получателем гарантий МАГАТЭ, поставщики должны немедленно провести консультации по дипломатическим каналам, с тем чтобы определить и оценить действительность и объем возможного нарушения.</p> <p>В ожидании исхода таких консультаций поставщики не будут действовать так, чтобы это могло нанести ущерб любой мере, которая может быть принята другими поставщиками в отношении их действующих контактов с этим получателем.</p> <p>Исходя из результатов таких консультаций, поставщики, принимая во внимание статью XII</p>	<p><u>16.</u> а) Поставщики должны поддерживать контакты и консультироваться, пользуясь обычными каналами, по вопросам, связанным с осуществлением настоящих Руководящих принципов.</p> <p>б) Поставщики должны проводить консультации,...</p> <p><u>с) Без ущерба для пунктов d)-f) ниже:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - В случае, если один или несколько поставщиков полагают, что имело место нарушение договоренностей между поставщиком и получателем, вытекающих из настоящих Руководящих принципов, особенно в случае взрыва ядерного устройства или незаконного прекращения применения или нарушения получателем гарантий МАГАТЭ, поставщики должны немедленно провести консультации по дипломатическим каналам, с тем чтобы определить и оценить действительность и объем возможного нарушения. <u>Поставщикам рекомендуется также проводить консультации в случае обнаружения незаявленных МАГАТЭ ядерного материала или деятельности в области ядерных топливных циклов или деятельности по созданию ядерного взрывного устройства.</u> - В ожидании исхода таких консультаций поставщики не будут действовать так, чтобы это могло нанести ущерб любой мере, которая может быть принята другими поставщиками в отношении их действующих контактов с этим получателем. <u>Каждый поставщик должен также рассмотреть вопрос о приостановлении передач включенных в исходный список предметов на время проведения консультаций в соответствии с пунктом 16 с) в ожидании заключения поставщиком соглашения о надлежащих мерах реагирования.</u> - Исходя из результатов таких консультаций, поставщики, принимая во внимание статью XII Устава МАГАТЭ, должны договориться о соответствующей реакции и возможных действиях, которые могли бы включать прекращение ядерных передач данному получателю. <p><u>d) Если МАГАТЭ сообщает о нарушении каким-либо получателем своего обязательства соблюдать заключенное им соглашение о гарантиях, то поставщики должны рассмотреть вопрос о приостановлении передач включенных в исходный список предметов в это государство на время проведения в отношении него расследования МАГАТЭ. Для целей настоящего пункта термин "нарушение" относится только к серьезным нарушениям.</u></p>

Сравнительная таблица изменений в Руководящих принципах ядерного экспорта
(INFCIRC/254/Rev.7/Part I)

<p>Устава МАГАТЭ, должны договориться о соответствующей реакции и возможных действиях, которые могли бы включать прекращение ядерных передач данному получателю.</p>	<p align="center"><u>вызывающим озабоченность с точки зрения распространения;</u></p> <p><u>е) Поставщики поддерживают приостановление передач включенных в исходный список предметов в государства, которые нарушают свои обязательства в отношении ядерного нераспространения и применения гарантий, и признают, что ответственность и полномочия принимать такие решения возлагаются на национальные правительства или Совет Безопасности Организации Объединенных Наций. В частности, это положение применяется в ситуациях, когда Совет управляющих МАГАТЭ принимает любое из следующих решений:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>приходит к выводу, в соответствии со статьей XIII.C Устава, что имело место несоблюдение получателем его обязательств по гарантиям, или требует от получателя принять конкретные меры для соблюдения этих обязательств;</u> - <u>принимает решение, что Агентство не в состоянии проверить отсутствие какого-либо переключения ядерного материала, который должен быть поставлен под гарантии, в том числе в ситуациях, когда меры, принятые получателем, лишают МАГАТЭ возможности осуществить в этом государстве свою миссию по гарантиям.</u> <p><u>В течение одного месяца после принятия решения Советом управляющих будет проведено внеочередное пленарное заседание, на котором поставщики рассмотрят ситуацию, проведут сравнение национальных политик и примут решение о надлежащих мерах реагирования.</u></p> <p><u>г) Положения подпункта е) выше не применяются к передачам, осуществляемым в соответствии с пунктом 4 б) Руководящих принципов.</u></p>
<p>16. Для внесения любых изменений в настоящие Руководящие принципы, включая любые изменения, которые могут возникнуть в результате пересмотра, упомянутого в пункте 5, необходимо единодушное согласие.</p>	<p>17. Для внесения любых изменений в настоящие Руководящие принципы, включая любые изменения, которые могут возникнуть в результате пересмотра, упомянутого в пункте 5, необходимо единодушное согласие.</p>



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

Информационный циркуляр

INFCIRC/254/Rev.7/Part 2^a

Date: 11 April 2006

General Distribution

Russian

Original: English

СООБЩЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ОТ НЕКОТОРЫХ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ОТНОСИТЕЛЬНО РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПОВ ДЛЯ ПЕРЕДАЧ ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ЯДЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛОВ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДВОЙНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

1. Генеральный директор Международного агентства по атомной энергии получил вербальные ноты от 1 декабря 2005 года относительно передач имеющих отношение к ядерной деятельности оборудования, материалов, программного обеспечения и соответствующей технологии двойного использования от постоянных представителей при Агентстве следующих государств: Австралии, Австрии, Аргентины, Беларуси, Бельгии, Болгарии, Бразилии, Венгрии, Германии, Греции, Ирландии, Испании, Италии, Канады, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Новой Зеландии, Польши, Португалии, Республики Корея, Словении, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Хорватии, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции, Южной Африки, Эстонии и Японии.
2. Цель этих вербальных нот состоит в предоставлении дополнительной информации о применяемых правительствами этих стран руководящих принципах для передач имеющих отношение к ядерной деятельности оборудования, материалов, программного обеспечения и соответствующей технологии двойного использования.
3. В свете пожеланий, выраженных в конце каждой вербальной ноты, к настоящему документу прилагается текст этих вербальных нот. Полностью воспроизводится также добавление к этим вербальным нотам.

^a В документе INFCIRC/254/Part.1 с внесенными в него поправками содержатся Руководящие принципы экспорта ядерного материала, оборудования и технологии.

ВЕРБАЛЬНАЯ НОТА

Постоянное представительство [название страны] свидетельствует свое уважение Генеральному директору Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) и имеет честь сослаться на свое(и) [соответствующее(ие) предыдущее(ие) сообщение(ия)], касающееся(и) решения правительства [название страны] действовать в соответствии с Руководящими принципами для передач имеющих отношение к ядерной деятельности оборудования, материала и соответствующей технологии двойного использования, в настоящее время опубликованными в виде документа INFCIRC/254/Rev.6/Part 2, включая приложение к нему.

Правительство [название страны] приняло решение внести поправки в Руководящие принципы, чтобы отразить необходимость обеспечения эффективного экспортного контроля, как фактора, который имеет отношение к передачам, предусмотренным в части 2. Соответственно был включен пункт 4 i).

Правительство [название страны] приняло также решение внести поправки в разделы приложения, посвященные станкам (1.B.2.b и 1.B.2.c), чтобы отразить перемены в современной технологии и обеспечить контроль новой технологии. Соответственно был добавлен новый пункт 3 в разделы 1.B.2.b и 1.B.2.c, чтобы отразить новые технологические характеристики, были внесены поправки в техническое примечание 2 раздела 1.B.2 приложения и были добавлены новые технические примечания 4, 5 и 6, чтобы уточнить сферу применения мер контроля.

Правительство [название страны] уточнило также сферу применения мер контроля в отношении лазерного излучения. Были внесены поправки в пункт 1.B.3.c., чтобы отразить, что в сферу применения мер контроля не входят лазерные автоколлиматоры. Это соответствует последним изменениям, внесенным в Вассенаарские договоренности.

В интересах ясности в добавлении воспроизводятся полный текст Руководящих принципов и приложения к нему с внесенными поправками, а также "Сравнительная таблица изменений в Руководящих принципах для передач имеющих отношение к ядерной деятельности оборудования, материала и соответствующей технологии двойного использования (INFCIRC/254/Rev.6/Part 2)".

Правительство [название страны] приняло решение действовать в соответствии с пересмотренными таким образом Руководящими принципами.

Принимая это решение, правительство [название страны] полностью осознает необходимость содействия экономическому развитию, избегая одновременно увеличения каким-либо образом опасности распространения ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств или их переключения для совершения актов ядерного терроризма, а также необходимость того, чтобы соображения коммерческой конкуренции не влияли на обеспечение гарантий нераспространения или непереключения.

[В том, что касается торговли в рамках Европейского союза, правительство [название страны]) будет выполнять это решение в свете взятых на себя обязательств в качестве государства - члена этого Союза.]¹.

Правительство [название страны] будет признательно, если Генеральный директор МАГАТЭ доведет содержание настоящей ноты и добавления к ней до сведения всех государств - членов.

Постоянное представительство [название страны] пользуется случаем, чтобы возобновить Генеральному директору Международного агентства по атомной энергии уверения в своем самом глубоком уважении.

¹ Этот абзац включен только в вербальные ноты членов Европейского союза.

**РУКОВОДЯЩИЕ ПРИНЦИПЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧ ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К
ЯДЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛОВ, ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДВОЙНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

ЦЕЛЬ

1. В целях предотвращения распространения ядерного оружия и предупреждения актов ядерного терроризма поставщики рассмотрели процедуры в отношении передачи определенного оборудования, материалов, программного обеспечения и соответствующих технологий, которые могут внести значительный вклад в "деятельность, связанную с ядерными взрывными устройствами", "не поставленную под гарантии деятельность ядерного топливного цикла" или в совершение актов ядерного терроризма. В этой связи поставщики договорились в отношении следующих ниже принципов, общих определений и экспортного контрольного списка оборудования, материалов, программного обеспечения и соответствующих технологий. Руководящие принципы не должны затруднять международное сотрудничество, если только такое сотрудничество не будет способствовать деятельности, связанной с ядерными взрывными устройствами, не поставленной под гарантии деятельности ядерного топливного цикла или совершению актов ядерного терроризма. Поставщики намереваются осуществлять Руководящие принципы согласно национальному законодательству и соответствующим международным обязательствам.

ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП

2. Поставщики не должны разрешать передачи оборудования, материалов, программного обеспечения или соответствующих технологий, определенных в приложении:
 - для использования в государстве, не обладающем ядерным оружием, в деятельности, связанной с ядерными взрывными устройствами, или в не поставленной под гарантии деятельности ядерного топливного цикла, или
 - вообще, когда имеется неприемлемый риск переключения на такой вид деятельности или когда передачи противоречат задаче предотвращения распространения ядерного оружия, или
 - когда имеется неприемлемый риск переключения для совершения актов ядерного терроризма.

ПОЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ

3. а) "Деятельность, связанная с ядерными взрывными устройствами" включает в себя исследования или разработку, проектирование, изготовление, сооружение, испытание или техническое обслуживание любого ядерного взрывного устройства или компонентов или подсистем такого устройства.
- б) "Не поставленная под гарантии деятельность ядерного топливного цикла" включает исследования или разработку, проектирование, изготовление, сооружение, эксплуатацию или техническое обслуживание любого реактора, критической сборки, установки по конверсии, установки по изготовлению топлива, установки по переработке, установки для разделения изотопов исходного или специального

расщепляющегося материала или отдельного хранилища, когда не взяты обязательства принять на соответствующей установке, существующей или будущей, гарантии Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), когда она содержит исходный или специальный расщепляющийся материал; или любой установки по производству тяжелой воды, когда не взяты обязательства принять гарантии МАГАТЭ в отношении любого ядерного материала, произведенного или использованного в связи с какой-либо тяжелой водой, полученной на этой установке; или где любое такое обязательство не выполнено.

УСТАНОВЛЕНИЕ ПОРЯДКА ВЫДАЧИ ЛИЦЕНЗИЙ НА ЭКСПОРТ

4. Поставщиками должны быть приняты юридические меры с целью обеспечения эффективного осуществления Руководящих принципов, включая положения, регулирующие выдачу лицензий на экспорт, меры по применению санкций и штрафы за нарушения. При рассмотрении вопроса о разрешении передач поставщики должны проявлять осторожность, с тем чтобы выполнять Основной принцип, и должны принимать во внимание соответствующие факторы, включая такие, как:
- a) является ли государство-получатель участником Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) или Договора о запрещении ядерного оружия в Латинской Америке и Карибском бассейне (Договор Тлателолко), или аналогичного международного юридически обязательного соглашения о ядерном нераспространении и имеет ли оно действующее соглашение о гарантиях с МАГАТЭ, применимое ко всей его мирной ядерной деятельности;
 - b) имеет ли любое государство-получатель, не являющееся участником ДНЯО, Договора Тлателолко или аналогичного международного юридически обязательного соглашения о ядерном нераспространении, какие-либо установки, перечисленные выше в пункте 3 b), которые находятся в эксплуатации или проектируются или сооружаются и которые не подлежат или не будут подлежать гарантиям МАГАТЭ;
 - c) соответствуют ли оборудование, материалы, программное обеспечение или соответствующие технологии, предназначенные для передачи, заявленному конечному использованию, и соответствует ли это заявленное конечное использование конкретному конечному пользователю;
 - d) предполагается ли использовать оборудование, материалы, программное обеспечение или соответствующую технологию, предназначенные для передачи, в исследованиях или разработке, проектировании, изготовлении, сооружении, эксплуатации или техническом обслуживании какой-либо установки по переработке или обогащению;
 - e) поддерживают ли правительственные действия, заявления и политика государства-получателя ядерное нераспространение, и соблюдает ли государство-получатель свои международные обязательства в области нераспространения;
 - f) занимались ли получатели тайной или незаконной закупочной деятельностью;
 - g) не было ли конечному пользователю отказано в разрешении на передачу или не совершил ли конечный пользователь переключения какого-либо ранее разрешенного предмета передачи на цели, не совместимые с Руководящими принципами;
 - h) есть ли причина полагать, что имеется риск переключения для совершения актов ядерного терроризма;

- i) имеется ли риск последующих передач оборудования, материала, программного обеспечения или соответствующих технологий, определенных в приложении, или передач любых, но точных их копий в нарушение Основного принципа в результате неразработки и неосуществления государством-получателем надлежащих эффективных мер контроля на национальном уровне за экспортом и трансграничным перемещением, указанных в резолюции 1540 Совета Безопасности ООН.
5. Поставщики должны обеспечить, чтобы их национальное законодательство требовало выдачи разрешения на передачу предметов, не включенных в список, который содержится в приложении, если указанные предметы предназначены или могут быть предназначены целиком или частично для использования в "деятельности, связанной с ядерными взрывными устройствами".

Поставщики будут выполнять такое требование о выдаче разрешения в соответствии с их внутригосударственной практикой лицензирования.

Поставщикам рекомендуется обмениваться информацией об отказах применять принцип "всеобъемлющего охвата".

УСЛОВИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧ

6. В процессе определения того, что передача не создаст какого-либо неприемлемого риска переключения в соответствии с Основным принципом и для выполнения целей Руководящих принципов, поставщик, прежде чем дать разрешение на передачу, должен получить - таким образом, чтобы это соответствовало его национальному законодательству и практике, - следующее:
- a) заявление от конечного пользователя с указанием использований и мест размещения для конечного использования предполагаемых предметов передачи; и
 - b) заверение, в котором недвусмысленно заявляется, что предполагаемый предмет передачи или любая, но точная его копия не будет использоваться в какой-либо деятельности, связанной с ядерными взрывными устройствами, или в не поставленной под гарантии деятельности ядерного топливного цикла.

ПРАВА НА СОГЛАСИЕ В СЛУЧАЕ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПЕРЕДАЧ

7. Прежде чем дать разрешение на передачу оборудования, материалов, программного обеспечения или соответствующей технологии, определенных в приложении, в страну, не придерживающуюся Руководящих принципов, поставщики должны получить заверения - таким образом, чтобы это соответствовало их национальному законодательству и практике, - в том, что любая последующая передача оборудования, материалов, программного обеспечения или соответствующей технологии или любых, но точных их копий в третью страну будет осуществляться только после получения их предварительного согласия.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

8. Поставщик оставляет за собой право выбора в отношении применения Руководящих принципов к другим значимым предметам, помимо тех, которые определены в приложении, а также в отношении применения для передачи других условий, которые он может счесть необходимыми в дополнение к тем, которые предусмотрены в пункте 5 Руководящих принципов.
9. В целях содействия эффективному осуществлению Руководящих принципов поставщики должны по мере необходимости и целесообразности обмениваться соответствующей информацией и консультироваться с другими государствами, придерживающимися Руководящих принципов.
10. Соблюдение всеми государствами Руководящих принципов приветствовалось бы, поскольку это отвечает интересам международного мира и безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**СПИСОК ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ЯДЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ,
МАТЕРИАЛОВ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ
ТЕХНОЛОГИИ ДВОЙНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

ПРИЛОЖЕНИЕ

Примечание: В настоящем приложении использована Международная система единиц (СИ). Во всех случаях физическая величина, измеряемая в единицах СИ, должна рассматриваться как официально рекомендованное контрольное значение. Однако некоторые параметры станков даны в традиционных единицах измерения, не входящих в систему СИ.

Сокращения (и их префиксы, обозначающие размер), часто используемые в настоящем приложении:

A	---	ампер(ы)
Bq(Бк)	---	беккерель(и)
°C	---	градус(ы) Цельсия
KAC	---	“кемикл абстрактс сервис”
Kи	---	кюри
cm(см)	---	сантиметр(ы)
dB(дБ)	---	децибел(ы)
dBm(дБм)	---	децибел относительно уровня 1 милливатт
g(г)	---	грамм(ы); также ускорение силы тяжести (9,81 м/сек ²)
GBq(ГБк)	---	гигабеккерель(и)
GHz(ГГц)	---	гигагерц
GPa (ГПа)	---	гигапаскаль(и)
Gy(Гр)	---	грей
h(час.)	---	час(ы)
Hz(Гц)	---	герц
J(Дж)	---	джоуль(и)
K	---	кельвин
keV(кэВ)	---	тысяча электрон-вольт
kg(кг)	---	килограмм(ы)
kHz(кГц)	---	килогерц
kN(кН)	---	килоньютон(ы)
kPa(кПа)	---	килопаскаль(и)
kV(кВ)	---	киловольт(ы)
kW(кВт)	---	киловатт(ы)
m(м)	---	метр(ы)
mA(мА)	---	миллиампер(ы)
MeV(МэВ)	---	миллион электрон-вольт
MHz(МГц)	---	мегагерц
ml(мл)	---	миллилитр(ы)
mm(мм)	---	миллиметр(ы)
MPa(МПа)	---	мегапаскаль(и)
mPa(мПа)	---	миллипаскаль(и)
MW(МВт)	---	мегаватт(ы)
μF(мкФ)	---	микрофарада(ы)
μm(мкм)	---	микромметр(ы)
μs(мкс)	---	микросекунда(ы)
N(Н)	---	ньютон(ы)
nm(нм)	---	наномметр(ы)
ns(нс)	---	наносекунда(ы)
nH(нГ)	---	наногенри
ps(пс)	---	пикосекунда(ы)
RMS	---	среднеквадратический
rpm(об/мин.)	---	обороты(ов) в минуту
s(с)	---	секунда(ы)
T	---	тесла
TIR(ППИ)	---	полное показание индикатора
V(B)	---	вольт(ы)
W(Bт)	---	ватт(ы)

ОБЩЕЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Следующие ниже пункты относятся к списку имеющих отношение к ядерной деятельности оборудования, материалов, программного обеспечения и соответствующих технологий двойного использования.

1. Описание любого предмета в списке подразумевает, что этот предмет может быть либо новым, либо бывшим в употреблении.
2. Если описание какого-либо предмета в списке не содержит ограничений и спецификаций, то оно касается всех разновидностей этого предмета. Заголовки даются только для удобства ссылок и не влияют на толкование определений предметов.
3. Цель контроля не должна быть обойдена путем передачи любого неконтролируемого предмета (включая установки), содержащего один или несколько контролируемых компонентов, если контролируемый компонент или компоненты являются основным элементом этого предмета и могут быть сняты с него или использованы в других целях.

Примечание. При оценке того, следует ли считать контролируемый компонент или компоненты основным элементом, правительства должны оценивать соответствующие количественные, качественные и связанные с технологическим "ноу-хау" факторы, а также другие особые обстоятельства, которые могли бы определять контролируемый компонент или компоненты в качестве основного элемента приобретаемого предмета.

4. Цель данного контроля не должна быть обойдена путем передачи составных частей. Каждое правительство по возможности предпримет такие действия, которые обеспечивают достижение данной цели, и продолжит поиск рабочего определения составных частей, которое могло бы использоваться всеми поставщиками.

КОНТРОЛЬ ЗА ПЕРЕДАЧЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

Передача "технологии" контролируется в соответствии с Руководящими принципами и согласно описанию, приведенному в каждом из разделов приложения. "Технология", непосредственно связанная с любым предметом в приложении, в такой же степени подлежит строгому рассмотрению и контролю в пределах, установленных национальным законодательством, как и сам предмет.

Разрешение экспорта любого предмета, включенного в приложение, означает также разрешение экспорта тому же конечному пользователю минимума "технологии", необходимого для монтажа, эксплуатации, обслуживания и ремонта этого предмета.

Примечание. Контроль за передачей "технологии" не применяется к информации, находящейся "в общественном владении", или к "фундаментальным научным исследованиям".

ОБЩЕЕ ЗАМЕЧАНИЕ, КАСАЮЩЕЕСЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Передача "программного обеспечения" контролируется в соответствии с Руководящими принципами и согласно описанию, приведенному в приложении.

Примечание. Контроль за передачами "программного обеспечения" не применяется к следующему "программному обеспечению":

1. в целом доступному общественности, благодаря тому, что оно:
 - a. без каких-либо ограничений продается через предприятия розничной торговли;
 - b. разработано для установки пользователем без дальнейшей существенной поддержки со стороны поставщика;
- или
2. находящемуся "в общественном владении".

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

"Точность"--

обычно измеряется через неточность, определяемую как максимально допускаемое положительное или отрицательное отклонение указанной величины от принятого стандартного или истинного значения.

"Погрешность измерения углового положения" --

максимальная разность между угловым положением и реальным, весьма точно измеренным угловым положением поворота крепления изделия на столе из исходного положения. (См. VDI/VDE 2617. Проект: "Поворотный стол координатных измерительных устройств").

"Фундаментальные научные исследования"--

экспериментальные или теоретические работы, ведущиеся главным образом с целью получения новых знаний об основополагающих принципах явлений и наблюдаемых фактах, не направленные в первую очередь на достижение конкретной практической цели или решение конкретной задачи.

"Контурное управление"--

два или более перемещения "с числовым программным управлением", которые осуществляются в соответствии с командами, задающими следующее требуемое положение и требуемые скорости подачи в это положение. Эти скорости подачи изменяются относительно друг друга таким образом, что возникает необходимый контур. (См. ИСО 2806-1980 с внесенными поправками).

"Разработка" --

относится ко всем стадиям, предшествующим "производству", таким, как:

- проектирование
- проектные исследования
- анализ проектных вариантов
- выработка концепций проектирования
- сборка и испытания прототипов (опытных образцов)
- схемы опытного производства
- проектно-техническая документация
- процесс реализации проектных данных в изделие
- структурное проектирование
- комплексное проектирование
- компоновочная схема

"Волокнистые и нитеподобные материалы" --

означают непрерывные "моноволокнистые нити", "пряжу", "ровницу", "паклю" или "ленты".

N.B.

1. "Нить" или "мононить" --

наименьшая составная часть волокна, обычно диаметром несколько мкм.

2. "Ровница" --

связка (обычно 12-120) приблизительно параллельных "прядей".

3. "Прядь" --

связка "нитей" (обычно свыше 200), расположенных приблизительно параллельно.

4. "Лента" --

материал, составленный из переплетенных или ориентированных в одном направлении "нитей", "прядей", "ровницы", "пакли" или "пряжи" и т.д., обычно предварительно импрегнированных смолой.

5. "Паля" --

связка "нитей", обычно приблизительно параллельных.

6. "Пряжа" --

связка скрученных "прядей".

"Нить" --

см. "Волокнистые и нитеподобные материалы".

"В общественном владении" --

понятие "находящаяся в общественном владении" в настоящем документе означает "технологии" или "программное обеспечение", предоставляемые без ограничений на их дальнейшее распространение. (Ограничения, связанные с авторскими правами, не исключают "технологии" или "программное обеспечение" из разряда находящихся в "общественном владении".)

"Линейность" --

(обычно измеряется как нелинейность) - это максимальное отклонение реальной характеристики (усредненного значения отсчетов вверх и вниз по шкале), положительное или отрицательное, от прямой линии, располагаемой таким образом, чтобы выровнять и свести к минимуму максимальные отклонения.

"Погрешность измерений" --

параметр, определяющий в каком диапазоне около измеренного значения находится истинное значение измеряемой переменной с уровнем достоверности 95%. Эта величина включает в себя некомпенсированные систематические отклонения, некомпенсированный люфт и случайные отклонения. (См. VDI/VDE 2617).

"Микропрограмма" --

последовательность элементарных команд, хранящихся в специальном запоминающем устройстве, исполнение которых инициируется запускающей командой, введенной в регистр команд.

"Мононить" --

см. "Волокнистые и нитеподобные материалы".

"Числовое программное управление" --

автоматическое управление процессом, осуществляемое устройством, которое использует цифровые данные, обычно вводимые в ходе выполнения операций. (См. ИСО 2382).

"Точность позиционирования" --

станков с "числовым программным управлением" должна определяться и представляться в соответствии с пунктом 1.В.2 в сочетании с изложенными ниже требованиями:

а) условия испытаний (ИСО 230/2 (1988), пункт 3):

- 1) за 12 часов до и во время измерения станки и оборудование для измерения точности должны находиться в условиях одной и той же температуры окружающей среды. В период подготовки к измерению направляющие станка должны постоянно находиться в режиме рабочего цикла, какой будет во время измерения точности;
- 2) станок должен быть оборудован любой механической, электронной или заложенной в программном обеспечении системой компенсации, которая должна быть экспортирована вместе с ним;
- 3) точность измерительного оборудования должна быть по крайней мере в четыре раза выше, чем ожидаемая точность станка;
- 4) источник электропитания приводов направляющих должен отвечать следующим требованиям:
 - i) колебания сетевого напряжения не должны превышать $\pm 10\%$ от номинального уровня напряжения;
 - ii) колебания частоты не должны превышать ± 2 Гц от номинального значения;
 - iii) сбои или нарушения электропитания не допускаются.

b) программа испытаний (пункт 4):

- 1) скорость подачи (скорость направляющих) во время измерения должна быть такой, чтобы обеспечивалась быстрая поперечная подача;
N.B. Для станков, обеспечивающих получение поверхностей оптического качества, скорость подачи должна быть равной или менее 50 мм в минуту.
- 2) измерения должны проводиться по нарастающей от одного предела изменения координаты к другому без возврата к исходному положению для каждого движения к конечной позиции;
- 3) во время испытания не подлежащие измерению оси должны находиться в среднем положении.

c) представление результатов испытания (пункт 2):

результаты измерения должны включать:

- 1) "точность позиционирования" (A) и
- 2) среднюю погрешность позиционирования, замеренную после реверса (B).

"Производство" --

означает все стадии производства, такие, как:

- сооружение
- технология производства
- изготовление
- интеграция
- монтаж (сборка)
- контроль
- испытания
- обеспечение качества

"Программа" –

последовательность команд для осуществления процесса, представленная в такой форме, что она может быть выполнена электронным компьютером или может быть превращена в такую форму.

"Разрешающая способность" --

наименьшее приращение показаний измерительного устройства; в цифровых приборах младший значащий разряд. (См. ANSI B-89.1.12).

"Ровница" -

см. "Волокнистые и нитеподобные материалы".

"Программное обеспечение" -

набор из одной или нескольких "программ" или "микропрограмм", зафиксированных в каком-либо осязаемом носителе.

"Прядь" --

см. "Волокнистые и нитеподобные материалы".

"Лента" --

см. "Волокнистые и нитеподобные материалы".

"Техническая помощь" --

"техническая помощь" может принимать такие формы, как обучение, повышение квалификации, практическая подготовка кадров, предоставление рабочей информации, консультативные услуги.

Примечание. "Техническая помощь" может включать в себя передачу "технических данных".

"Технические данные" --

"технические данные" могут быть представлены в таких формах, как чертежи, схемы, диаграммы, модели, формулы, технические проекты и спецификации, справочные материалы и инструкции в письменном виде или записанные на других носителях или устройствах, таких как диск, магнитная лента, постоянные запоминающие устройства.

"Технология" --

специальная информация, которая требуется для "разработки", "производства" или "использования" любого включенного в список предмета. Эта информация может передаваться в виде "технических данных" или "технической помощи".

"Пакля" --

см. "Волокнистые и нитеподобные материалы".

"Использование" --

эксплуатация, установка (включая установку на площадке), техническое обслуживание (проверка), текущий ремонт, капитальный ремонт и модернизация.

"Пряжа" --

см. "Волокнистые и нитеподобные материалы".

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1.A.	ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ	
1.A.1.	Высокоплотные окна радиационной защиты	1 – 1
1.A.2.	Радиационно-устойчивые телевизионные камеры или объективы для них	1 – 1
1.A.3.	Роботы, рабочие органы и блоки управления	1 – 1
1.A.4.	Дистанционные манипуляторы	1 – 4
1.B.	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
1.B.1.	Обкатные вальцовочные и гибочные станки, способные выполнять обкатные вальцовочные операции и оправки	1 – 4
1.B.2.	Станки	1 – 4
1.B.3.	Машины, приборы или системы контроля размеров	1 – 7
1.B.4.	Индукционные печи с контролируемой средой и силовое оборудование для них	1 – 9
1.B.5.	Изостатические прессы и соответствующее оборудование	1 – 9
1.B.6.	Системы, оборудование и компоненты для вибрационных испытаний	1 – 9
1.B.7.	Вакуумные или другие металлургические плавильные и литейные печи с контролируемой средой и связанное с ними оборудование	1 – 10
1.C.	МАТЕРИАЛЫ	1 – 10
1.D.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	1 – 10
1.E.	ТЕХНОЛОГИЯ	1 – 11

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

2. МАТЕРИАЛЫ

2.A.	ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ	
2.A.1.	Тигли из материалов, устойчивых к воздействию жидких актинидных металлов	2-1
2.A.2.	Платинированные катализаторы	2-1
2.A.3.	Композитные структуры в форме труб	2-1
2.B.	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
2.B.1.	Заводы, установки и оборудование для производства трития	2-2
2.B.2.	Заводы, установки и оборудование для разделения изотопов лития	2-2
2.C.	МАТЕРИАЛЫ	
2.C.1.	Алюминий	2-2
2.C.2.	Бериллий	2-2
2.C.3.	Висмут	2-3
2.C.4.	Бор	2-3
2.C.5.	Кальций	2-3
2.C.6.	Трехфтористый хлор	2-3
2.C.7.	Волокнистые или нитеподобные материалы и препреги	2-3
2.C.8.	Гафний	2-4
2.C.9.	Литий	2-4
2.C.10.	Магний	2-4
2.C.11.	Мартенситностареющая сталь	2-4
2.C.12.	Радий-226	2-4
2.C.13.	Титан	2-5
2.C.14.	Вольфрам	2-5
2.C.15.	Цирконий	2-5
2.C.16.	Никелевый порошок и пористый металлический никель	2-5
2.C.17.	Тритий	2-6
2.C.18.	Гелий-3	2-6
2.C.19.	Альфа-излучающие радионуклиды	2-6
2.D.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	2-6
2.E.	ТЕХНОЛОГИЯ	2-6

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

3. ОБОРУДОВАНИЕ И ЕГО ЧАСТИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ УРАНА
(помимо позиций, включенных в исходный список)

3.A.	ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ	
3.A.1.	Преобразователи частоты или генераторы	3 – 1
3.A.2.	Лазеры, лазерные усилители и генераторы	3 – 1
3.A.3.	Клапаны	3 – 3
3.A.4.	Сверхпроводящие соленоидальные электромагниты	3 – 3
3.A.5.	Мощные источники постоянного тока	3 – 3
3.A.6.	Высоковольтные источники постоянного тока	3 – 3
3.A.7.	Датчики давления	3 – 4
3.A.8.	Вакуумные насосы	3 – 4
3.B.	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
3.B.1.	Электролизные ячейки для производства фтора	3 – 4
3.B.2.	Оборудование для изготовления или сборки роторов, юстировочное оборудование для роторов, оправки и фасонные штампы для сильфонов	3 – 4
3.B.3.	Центрифужные многоплановые балансировочные машины	3 – 5
3.B.4.	Намоточные машины и связанное с ними оборудование	3 – 5
3.B.5.	Электромагнитные сепараторы изотопов	3 – 6
3.B.6.	Масс-спектрометры	3 – 6
3.C.	МАТЕРИАЛЫ	3 – 7
3.D.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	3 – 7
3.E.	ТЕХНОЛОГИЯ	3 – 7

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

4. ОБОРУДОВАНИЕ, СВЯЗАННОЕ С УСТАНОВКАМИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЯЖЕЛОЙ ВОДЫ
(помимо позиций, включенных в исходный список)

4.A.	ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ	
4.A.1.	Специализированные сборки	4 – 1
4.A.2.	Насосы	4 – 1
4.A.3.	Турбодетандеры или установки турбодетандер-компрессор	4 – 1
4.B.	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
4.B.1.	Тарельчатые обменные колонны для обмена вода-сероводород и внутренние контакторы для них	4 – 1
4.B.2.	Водородные криогенные дистилляционные колонны	4 – 2
4.B.3.	Аммиачные синтезирующие конвертеры или аммиачные синтезирующие секции	4 – 2
4.C.	МАТЕРИАЛЫ	4 – 2
4.D.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	4 – 2
4.E.	ТЕХНОЛОГИЯ	4 – 2

5. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЯДЕРНЫХ
ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

5.A.	ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ	
5.A.1.	Фотоумножительные трубки	5 – 1
5.B.	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
5.B.1.	Импульсные рентгеновские генераторы или импульсные электронные ускорители	5 – 1
5.B.2.	Многокаскадные легкогазовые ускорители массы или другие высокоскоростные средства метания	5 – 2
5.B.3.	Механические вращающиеся зеркальные камеры	5 – 2
5.B.4.	Электронные трековые и кадрирующие камеры, трубки и устройства	5 – 2
5.B.5.	Специальные приборы для гидродинамических экспериментов	5 – 2
5.B.6.	Сверхскоростные импульсные генераторы	5 – 3
5.C.	МАТЕРИАЛЫ	5 – 3
5.D.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	5 – 3
5.E.	ТЕХНОЛОГИЯ	5 – 3

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

6. КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

6.A.	ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ	
6.A.1.	Детонаторы и многоточечные инициирующие системы	6 – 1
6.A.2.	Запускающие устройства и эквивалентные импульсные генераторы большой силы тока	6 – 1
6.A.3.	Переключающие устройства	6 – 2
6.A.4.	Конденсаторы для импульсного разряда	6 – 3
6.A.5.	Системы нейтронных генераторов	6 – 3
6.B.	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	6 – 3
6.C.	МАТЕРИАЛЫ	6 – 3
6.C.1.	Мощные взрывчатые вещества или смеси	6 – 3
6.D.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	6 – 3
6.E.	ТЕХНОЛОГИЯ	6 – 3

1. ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1.A. ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ

1.A.1. Высокоплотные (из свинцового стекла или из других материалов) окна радиационной защиты, имеющие все следующие характеристики, и специально разработанные рамы для них:

- a. площадь более 0,09 м² по холодной поверхности;
- b. плотность более 3 г/см³; и
- c. толщина 100 мм или более.

Техническое примечание. В пункте 1.A.1.a. термин "холодная поверхность" означает поверхность окна, используемую для просмотра и подверженную в проектном применении наименьшему уровню излучения.

1.A.2. Радиационно-устойчивые телевизионные камеры или объективы для них, специально разработанные или нормированные как радиационно-устойчивые и выдерживающие суммарную дозу облучения более 5 x 10⁴ Гр (кремний) без ухудшения рабочих характеристик.

Техническое примечание. Термин Гр (кремний) относится к энергии в джоулях на килограмм, поглощаемой незащищенной пробой кремния при облучении ионизирующими излучениями.

1.A.3. "Роботы", "рабочие органы" и блоки управления, как указано ниже:

- a. "Роботы" или "рабочие органы", имеющие одну из следующих характеристик:
 1. специально разработаны в соответствии с национальными стандартами безопасности для работ во взрывоопасной среде (например, отвечают требованиям к параметрам электроаппаратуры, предназначенной для работы во взрывоопасной среде); или
 2. специально разработаны или оцениваются как радиационно-устойчивые и выдерживают суммарную дозу облучения более 5 x 10⁴ Гр (кремний) без ухудшения рабочих характеристик.

Техническое примечание. Термин Гр (кремний) относится к энергии в джоулях на килограмм, поглощаемой незащищенной пробой кремния при облучении ионизирующими излучениями.

- b. Блоки управления, специально разработанные для "роботов" или "рабочих органов", упомянутых в пункте 1.A.3.a.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.A.3, не попадают "роботы", специально сконструированные для неядерных промышленных применений, как, например, покрасочные камеры для автомобилей.

Технические примечания. 1. "Роботы"

В пункте 1.А.3. "робот" означает манипулятор, который перемещается непрерывно или с интервалами, может использовать "датчики" и имеет все следующие характеристики:

- a) является многофункциональным устройством;
- b) способен устанавливать или ориентировать материал, детали, инструменты или специальные устройства с помощью различных перемещений в трехмерном пространстве;
- c) содержит три или более сервоустройства с замкнутым или разомкнутым контуром, которые могут включать шаговые двигатели; и
- d) обладает "программируемостью, доступной пользователю", с помощью метода обучения/воспроизведения или благодаря наличию ЭВМ, которая может иметь программное логическое управление, т.е. без механического вмешательства.

N.B. 1.

В приведенном выше определении "датчики" означают детекторы физических явлений, выходной сигнал которых (после преобразования в сигнал может быть расшифрован блоком управления) способен генерировать "программы" или модифицировать программные команды или числовые программные данные. В их число входят "датчики" с машинным зрением, инфракрасным или акустическим отображением, сенсорным щупом, измерением внутреннего положения, оптическим или акустическим измерением расстояний или с возможностями измерений усилий или вращательного момента.

N.B. 2.

В приведенном выше определении "доступная для пользователя программируемость" означает возможность для пользователя вставлять, модифицировать или заменять "программы" иными средствами, чем:

- a) внесение физических изменений в проводку или схему соединений; или
- b) установление функционального контроля, в том числе ввод параметров.

N.B. 3.

Приведенное выше определение не включает следующие устройства:

- a) манипуляторы, управляемые только вручную или телеоператором;
- b) манипуляторы с фиксированной последовательностью действий, которые являются автоматическими движущимися устройствами, действующими в соответствии с механически фиксируемыми

запрограммированными движениями. "Программа" механически ограничивается неподвижными фиксаторами, такими как штифты или кулачки. Последовательность движений, выбор направлений или углов не изменяются механическими, электронными или электрическими средствами;

- c) механически управляемые манипуляторы с переменной последовательностью действий, которые являются автоматическими передвигающимися устройствами, действующими в соответствии с механически фиксированными запрограммированными движениями. "Программа" механически ограничивается неподвижными, но регулируемые фиксаторами, такими как штифты или кулачки. Последовательность движений и выбор направлений или углов могут меняться в рамках заданной программной модели. Вариации или модификации программной модели (например, смена штифтов или кулачков) по одной или нескольким координатам перемещения выполняются только с помощью механических операций;
- d) несервоуправляемые манипуляторы с переменной последовательностью действий, которые являются автоматическими передвигающимися устройствами, действующими в соответствии с механически фиксированными запрограммированными движениями. "Программа" может изменяться, но последовательность команд возобновляется только с помощью двоичного сигнала с механически фиксированных электрических двоичных устройств или регулируемых ограничителей;
- e) краны-штабелеры, определяемые как системы/манипуляторы, работающие в декартовых координатах, смонтированные в составе вертикальной системы складских бункеров и сконструированные для того, чтобы обеспечить складирование или выгрузку содержимого этих бункеров.

2. "Рабочие органы"

В пункте 1.А.3. "Рабочие органы" означают зажимы, "активные средства механической обработки" и любые другие инструменты, установленные на исполнительном механизме "робота"-манипулятора.

N.B.

В приведенном выше определении "активные средства механической обработки" означают устройство применения движущей силы, технологической энергии или произведения измерений в отношении изделия.

1.A.4. Дистанционные манипуляторы, которые могут быть использованы для обеспечения дистанционных действий в операциях радиохимического разделения и в "горячих камерах", имеющие одну из следующих характеристик:

- a. способность передавать действия оператора сквозь стенку горячей камеры толщиной 0,6 м (операция "сквозь стену"); или
- b. способность передавать действия оператора через крышку горячей камеры с толщиной стенки 0,6 м или более (операция "через крышку").

Техническое примечание. Дистанционные манипуляторы обеспечивают передачу действий человека-оператора к дистанционно действующей руке и терминальному фиксатору. Они могут быть типа "хозяин/слуга" (манипуляторы, копирующие движения оператора) или управляться джойстиком или клавиатурой.

1.B. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1.B.1. Обкатные вальцовочные и гибочные станки, способные выполнять обкатные вальцовочные операции и оправки, как указано ниже:

- a. станки, имеющие обе следующие характеристики:
 1. три или более валков (активных или направляющих); и
 2. которые в соответствии с технической спецификацией изготовителя могут быть оборудованы блоками "числового программного управления" (ЧПУ) или компьютерного управления;
- b. роторно-обкатные оправки для цилиндрических форм с внутренним диаметром от 75 до 400 мм.

Примечание. Пункт 1.B.1.a. включает станки только с одним валком, предназначенным для формирования металла, и с двумя вспомогательными валками, поддерживающими оправку, но не принимающими непосредственного участия в процессе деформации.

1.B.2. Станки, предназначенные для обработки или резки металлов, керамики или композитных материалов, которые в соответствии с техническими спецификациями изготовителя могут быть оборудованы электронными устройствами для одновременного "контурного управления" по двум или более осям, и любые их сочетания, как указано ниже:

N.B. Относительно блоков "числового программного управления", управляемых с помощью соответствующего "программного обеспечения", см. пункт 1.D.3.

- a. токарные станки, имеющие "точность позиционирования" со всеми компенсационными возможностями согласно ИСО 230/2 (1988 год) лучше (менее) 6 мкм вдоль любой линейной оси (общий выбор позиции) для станков, пригодных для обработки деталей диаметром более 35 мм;

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2.a., не попадают станки для обработки стержней (Swissturn), ограниченные только обработкой стержней, подаваемых насквозь, если максимальный диаметр стержня равен или менее 42 мм и отсутствует возможность установки патронов. Станки могут иметь технологические возможности сверления и/или фрезерования для обработки деталей диаметром менее 42 мм.

- b. фрезерные станки, имеющие любую из следующих характеристик:
1. "точность позиционирования" со всеми компенсационными возможностями согласно ИСО 230/2 (1988 год) лучше (менее) 6 мкм вдоль любой линейной оси (общий выбор позиции);
 2. две или более горизонтальных поворотных оси; или
 3. пять или более осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления".

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2.b., не попадают фрезерные станки, имеющие обе следующие характеристики:

1. перемещение по оси X более 2 м; и
2. общая "точность позиционирования" по оси X согласно ИСО 230/2 (1988 год) хуже (более) 30 мкм.

- c. шлифовальные станки, имеющие любую из следующих характеристик:
1. "точность позиционирования" со всеми компенсационными возможностями согласно ИСО 230/2 (1988 год) лучше (менее) 4 мкм вдоль любой линейной оси (общий выбор позиции);
 2. две или более горизонтальных поворотных оси; или
 3. пять или более осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления".

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2.c, не попадают следующие шлифовальные станки:

1. круглошлифовальные, внутришлифовальные и универсальные шлифовальные станки, имеющие все следующие характеристики:
 - a. предназначенные лишь для шлифования обрабатываемой детали с максимально возможным наружным диаметром или длиной 150 мм; и
 - b. оси, ограниченные x, z и c;
2. координатно-шлифовальные станки, не имеющие z-оси или w-оси, с общей точностью позиционирования меньше (лучше) 4 мкм. Точность позиционирования соответствует ИСО 230/2 (1988 год);

- d. станки для электроискровой обработки (СЭО) беспроволочного типа, имеющие две или более горизонтальных поворотных оси, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления".

Примечания. 1. Для каждой модели станка вместо индивидуальных испытаний станков могут использоваться заявленные уровни "точности позиционирования", выведенные согласно следующим процедурам из измерений, произведенных в соответствии с ИСО 230/2 (1988 год) или национальными эквивалентами, если таковые представлены национальным компетентным органам и приняты ими.

Заявленная "точность позиционирования" выводится следующим образом:

- a. выбрать пять станков той модели, которая подлежит оценке;
 - b. измерить точность вдоль линейной оси согласно ИСО 230/2 (1988 год);
 - c. определить значения точности (A) для каждой оси каждого станка. Описание метода расчета значений точности приводится в стандарте ИСО 230/2 (1988 год);
 - d. определить среднее значение точности по каждой оси. Это среднее значение становится заявленной "точностью позиционирования" по каждой оси для данной модели ($\bar{A}_x, \bar{A}_y, \dots$);
 - e. поскольку пункт 1.B.2. относится к каждой из линейных осей, будет иметься столько заявленных значений "точности позиционирования", сколько имеется линейных осей;
 - f. если какая-либо ось станка, не подпадающая под контроль, предусмотренный в пунктах 1.B.2.a., 1.B.2.b., или 1.B.2.c., имеет заявленную "точность позиционирования" 6 мкм или лучше (меньше) для шлифовальных станков или 8 мкм или лучше (меньше) для фрезерных и токарных станков - оба значения согласно ИСО 230/2 (1988 год), - то изготовитель должен подтверждать уровень точности каждые восемнадцать месяцев.
2. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2., не подпадают станки специального назначения, предназначенные только для изготовления любой из следующих деталей:
- a. шестерен;
 - b. коленчатых или распределительных валов;
 - c. режущего инструмента или резцов;
 - d. червяков экструдеров.

Технические примечания. 1. Номенклатура осей должна соответствовать международному стандарту ИСО 841 "Станки с ЧПУ. Номенклатура осей и видов движения".

2. Не учитываются в общем числе горизонтальных осей вторичные параллельные горизонтальные оси (например, w-ось на горизонтально-расточных станках или вторичная ось вращения, центральная линия которой параллельна первичной оси вращения).

3. *Оси вращения необязательно предусматривают поворот более чем на 360°. Ось вращения может управляться устройством линейного перемещения, например винтом или зубчатой рейкой.*
4. *Для целей пункта 1.В.2. число осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления", равно числу осей, по которым или вокруг которых в процессе обработки заготовки осуществляются одновременные и взаимосвязанные движения между обрабатываемой деталью и режущим инструментом. В их число не входят любые дополнительные оси, по которым или вокруг которых осуществляются другие относительные движения в станке, такие, как:*
 - a. *оси систем правки шлифовальных кругов в шлифовальных станках;*
 - b. *параллельные оси вращения, предназначенные для установки отдельных обрабатываемых деталей;*
 - c. *коллинеарные оси вращения, предназначенные для манипулирования одной обрабатываемой деталью путем закрепления ее в патроне с разных концов.*
5. *Станок, имеющий по крайней мере две возможности из трех: токарной обработки, фрезерования или шлифования (например, токарный станок с возможностью фрезерования), должен быть оценен по каждому соответствующему разделу 1.В.2.a., 1.В.2.b. и 1.В.2.c.*
6. *Пункты 1.В.2.b.3 и 1.В.2.c.3 включают станки с параллельной линейной кинематикой (например, гексаподы), имеющие пять или более осей, ни одна из которых не является осью вращения.*

1.В.3. **Машины, приборы или системы контроля размеров, как указано ниже:**

- a. **управляемые компьютером или блоком ЧПУ средства контроля размеров, имеющих все следующие характеристики:**
 1. **две или более координатных осей; и**
 2. **"погрешность измерения" длины, равную или лучшую (меньше) чем $(1,25 + L/1000)$ мкм, проверенную прибором, имеющим "точность" измерения лучше (меньше) чем 0,2 мкм (L - измеряемая длина в миллиметрах) (см.: VDI/VDE 2617, части 1 и 2);**
- b. **приборы для измерения линейного смещения, как указано ниже:**
 1. **измерительные системы бесконтактного типа, "разрешающая способность" которых равна или лучше (меньше) 0,2 мкм, при диапазоне измерений до 0,2 мм;**
 2. **линейные вариационно-дифференциальные системы, имеющие обе следующие характеристики:**
 - a. **"линейность", равную или лучше (меньше) 0,1%, в диапазоне измерений до 5 мм; и**

- b. отклонение, равное или лучше (меньше) 0,1% в день, при стандартной температуре в помещении, в котором проводятся испытания, ± 1 К.
- 3. Измерительные системы, имеющие все следующие характеристики:
 - a. имеют лазер; и
 - b. сохраняют в течение по меньшей мере 12 часов в температурном диапазоне ± 1 К относительно стандартной температуры и при стандартном давлении:
 - 1. "разрешающую способность" 0,1 мкм или лучше на всей длине шкалы; и
 - 2. "погрешность измерения", равную или лучшую (меньшую) чем $(0,2 + L/2000)$ мкм (L - измеряемая длина в миллиметрах);

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.3.b.3, не попадают измерительные интерферометрические системы без обратной связи с замкнутым или открытым контуром, имеющие лазер, для измерения погрешности перемещения подвижных частей станков, средств контроля размеров или подобного оборудования.

Техническое примечание. В пункте 1.В.3.b. "линейное смещение" означает изменение расстояния между измерительным прибором и измеряемым объектом.

- c. приборы для измерения углового смещения с "погрешностью измерения углового положения", равной или лучшей (меньшей) чем $0,00025^\circ$ дуги;

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.3.c., не попадают оптические приборы, такие, как автоколлиматоры, использующие коллимированный свет (например, лазерное излучение) для фиксации углового смещения зеркал.

- d. системы для одновременной проверки линейных и угловых параметров полусфер, имеющие обе следующие характеристики:
 - 1. "погрешность измерения" по любой линейной оси, равная или выше (ниже) 3,5 мкм на 5 мм; и
 - 2. "погрешность измерения углового положения", равная или меньше чем $0,02^\circ$ дуги.

Примечания. 1. Пункт 1.В.3. включает станки, которые могут использоваться в качестве средств измерения, если их параметры соответствуют или превосходят характеристики, установленные для измерительных приборов.
2. Системы, описанные в пункте 1.В.3., подлежат контролю, если они превосходят подлежащие контролю образцы где-либо в их рабочем диапазоне.

Технические примечания. 1. Приборы, используемые для определения погрешности измерений системы контроля размеров, должны соответствовать требованиям, приведенным в VDI/VDE 2617, части 2, 3 и 4.
2. Все параметры измеряемых величин в этом пункте представляют плюс/минус, т.е. не общий диапазон.

1.В.4. Индукционные печи с контролируемой средой (вакуум или инертный газ) и силовое оборудование для них, как указано ниже:

- a. печи, имеющие все следующие характеристики:
 - 1. рабочая температура более 1123 К (850°C);
 - 2. индукционные катушки диаметром 600 мм или менее; и
 - 3. разработаны для входной мощности 5 кВт или более;

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.4.а., не подпадают печи, сконструированные для обработки полупроводниковых пластин.

- b. силовое оборудование с номинальной выходной мощностью 5 кВт или более, специально разработанное для печей, указанных в пункте 1.В.4.а.

1.В.5. "Изостатические прессы" и соответствующее оборудование, как указано ниже:

- a. "изостатические прессы", имеющие обе следующие характеристики:
 - 1. способные достигать максимального рабочего давления 69 МПа и более; и
 - 2. имеют внутренний диаметр рабочей камеры более 152 мм;
- b. форм-блоки и пресс-формы, а также системы управления, специально разработанные для "изостатических прессов", указанных в пункте 1.В.5.а.

Технические примечания. 1. В пункте 1.В.5. "изостатические прессы" означают оборудование, способное создавать избыточное давление в закрытой камере различными средствами (газ, жидкость, твердые частицы и т.д.), обеспечивая равномерное давление во всех направлениях внутри камеры на обрабатываемое изделие или материал.

2. В пункте 1.В.5. внутренний размер камеры - это размер той части камеры, в которой достигаются рабочая температура и рабочее давление, и он не включает внутреннюю арматуру. Этот размер будет определяться меньшим из двух диаметров: пресс-камеры или изолированной печной камеры в зависимости от того, какая из двух камер помещается внутри другой.

1.В.6. Системы, оборудование и компоненты для вибрационных испытаний, как указано ниже:

- a. электродинамические системы для вибрационных испытаний, имеющие все следующие характеристики:
 - 1. в них используются методы управления с обратной связью или замкнутым контуром и имеется цифровой блок управления;
 - 2. они способны создавать виброперегрузки в 10 г RMS или более в диапазоне частот от 20 до 2000 Гц; и
 - 3. они способны создавать толкающее усилие 50 кН или более, измеренное в режиме "чистого стола";

- b. цифровые блоки управления в сочетании с "программным обеспечением", специально разработанным для вибрационных испытаний, с шириной полосы частот в реальном масштабе времени более 5 кГц и разрабатываемые для использования в системах, указанных в пункте 1.B.6.a.;
- c. вибрационные толкатели (вибраторы) с соответствующими усилителями или без них, способные передавать усилие в 50 кН или более, измеренное в режиме "чистого стола", и пригодные для применения в системах, указанных в пункте 1.B.6.a.;
- d. конструкции для крепления испытуемой детали и электронные блоки, разработанные для объединения большого числа блоков вибратора в законченный вибростенд, способный создавать эффективное суммарное усилие в 50 кН или более, измеренное в режиме "чистого стола", и пригодные для применения в системах, указанных в пункте 1.B.6.a.

Техническое примечание. В пункте 1.B.6. "чистый стол" означает плоский стол или поверхность без какой-либо арматуры.

- 1.B.7. Вакуумные или другие металлургические плавильные и литейные печи с контролируемой средой и связанное с ними оборудование, как указано ниже:
- a. печи электродугового плавления и литья, имеющие обе следующие характеристики:
 - 1. объем расходуемых электродов составляет от 1000 до 20 000 см³; и
 - 2. в процессе работы обеспечивают температуры плавления свыше 1973 К (1700°C);
 - b. электронно-лучевые плавильные и плазменно-дуговые печи, имеющие обе следующие характеристики:
 - 1. мощность 50 кВт или более; и
 - 2. в процессе работы обеспечивают температуры плавления свыше 1473 К (1200°C);
 - c. системы компьютерного управления и контроля, имеющие специальную структуру для любой из печей, упомянутых в пункте 1.B.7.a. или 1.B.7.b.

1.C. МАТЕРИАЛЫ

Нет.

1.D. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- 1.D.1. "Программное обеспечение", специально разработанное для "использования" оборудования, указанного в пунктах 1.A.3., 1.B.1., 1.B.3., 1.B.5., 1.B.6.a., 1.B.6.b., 1.B.6.d. или 1.B.7.

Примечание. "Программное обеспечение", специально разработанное для систем, указанных в пункте 1.B.3.d., включает "программное обеспечение" для одновременных измерений толщины оболочки и контура стенки.

- 1.D.2. "Программное обеспечение", специально разработанное или модифицированное для "разработки", "производства" или "использования" оборудования, указанного в пункте 1.B.2.

1.D.3. "Программное обеспечение" для любой комбинации электронных устройств или систем, придающее этому(им) устройству(ам) возможность функционировать в качестве блока "числового программного управления", пригодного для управления пятью или более интерполируемыми осями, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления".

Примечания 1. "Программное обеспечение" подлежит контролю независимо от того, экспортируется ли оно отдельно или является частью блока "числового программного управления" или любого электронного устройства или системы.

2. Контроль в соответствии с пунктом 1.D.3. не подлежит "программное обеспечение", специально разработанное или модифицированное изготовителями блока управления или станка для управления станками, не указанными в пункте 1.B.2.

1.E. ТЕХНОЛОГИЯ

1.E.1. "Технология" в соответствии с Контролем за передачей технологии для "разработки", "производства" или "использования" оборудования, материала или "программного обеспечения", указанных в пунктах 1.A.-1.D.

2. МАТЕРИАЛЫ

2.A. ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ

2.A.1. Тигли из материалов, устойчивых к воздействию жидких актинидных металлов, как следует ниже:

a. тигли, имеющие все следующие характеристики:

1. объем от 150 см^3 (150 мл) до $8\,000 \text{ см}^3$ (8 л); и
2. изготовлены из следующих материалов, имеющих чистоту по весу 98% или более, или облицованные ими:
 - a. фторид кальция (CaF_2);
 - b. цирконат кальция (метацирконат) (CaZrO_3);
 - c. сульфид церия (Ce_2S_3);
 - d. оксид эрбия (Er_2O_3);
 - e. оксид гафния (HfO_2);
 - f. оксид магния (MgO);
 - g. нитрид сплава ниобия, титана и вольфрама (приблизительно 50% Nb, 30% Ti, 20% W);
 - h. оксид иттрия (Y_2O_3); или
 - i. оксид циркония (ZrO_2).

b. тигли, имеющие все следующие характеристики:

1. объем от 50 см^3 (50 мл) до $2\,000 \text{ см}^3$ (2 л); и
2. изготовлены из тантала или облицованы танталом, имеющим чистоту по весу 99,9% или выше;

c. тигли, имеющие все следующие характеристики:

1. объем от 50 см^3 (50 мл) до $2\,000 \text{ см}^3$ (2 л);
2. изготовлены из тантала или облицованы танталом, имеющим чистоту по весу 98% или выше; и
3. покрыты карбидом, нитридом или боридом тантала или любым их сочетанием.

2.A.2. Платинированные катализаторы, специально разработанные или подготовленные для ускорения реакции обмена изотопами водорода между водородом и водой в целях восстановления трития из тяжелой воды или для производства тяжелой воды.

2.A.3. Композитные структуры в форме труб, имеющие обе следующие характеристики:

- a. внутренний диаметр от 75 до 400 мм; и
- b. изготовлены с использованием любого из "волоконистых или нитеподобных материалов", указанных в пункте 2.C.7.a., или углеродных импрегнированных материалов, указанных в пункте 2.C.7.c.

2.B. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 2.B.1. Заводы, установки и оборудование для производства трития, как указано ниже:
- a. заводы или установки для производства, регенерации, выделения, концентрирования трития или обращения с ним;
 - b. оборудование заводов и установок для производства трития, как указано ниже:
 - 1. устройства для охлаждения водорода или гелия, способные охлаждать их до 23 К (-250°C) или ниже, с мощностью теплоотвода более 150 Вт;
 - 2. системы для хранения и очистки изотопов водорода, использующие гидриды металлов в качестве средств хранения или очистки.

2.B.2. Заводы, установки и оборудование для разделения изотопов лития, как указано ниже:

- a. заводы или установки для разделения изотопов лития;
- b. оборудование для разделения изотопов лития, как указано ниже:
 - 1. жидкостно-жидкостные обменные колонны с насадками, специально разработанные для амальгам лития;
 - 2. насосы для ртути и/или амальгам лития;
 - 3. ячейки для электролиза амальгам лития;
 - 4. испарители для концентрированного раствора гидроокиси лития.

2.C. МАТЕРИАЛЫ

2.C.1. Сплавы алюминия, имеющие все следующие характеристики:

- a. "предел прочности" на растяжение 460 МПа или более при температуре 293 К (20°C); и
- b. изделия в форме труб или цилиндрических цельных стержней (включая поковки) с внешним диаметром более 75 мм.

Техническое примечание. В пункте 2.C.1. выражение "предел прочности" относится к алюминиевым сплавам до или после термообработки.

2.C.2. Бериллий металлический, сплавы, содержащие более 50% бериллия по весу, соединения бериллия и изделия из них, отходы или металлолом всего вышеперечисленного.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.2., не подпадает следующее:

- a. металлические окна для рентгеновских аппаратов или для устройств каротажа скважин;
- b. профили из оксидов бериллия в готовом виде или в виде полуфабрикатов, специально разработанные для электронных блоков, или в качестве подложек для электронных схем;
- c. берилл (силикат бериллия и алюминия) в виде изумрудов или аквамаринов.

- 2.C.3. Висмут, имеющий все следующие характеристики:
- a. чистота по весу 99,99% и более; и
 - b. содержание серебра по весу менее 10 частей на миллион.

- 2.C.4. Бор с обогащением по изотопу бор-10 (^{10}B) выше его природного изотопного содержания, как указано ниже: элементный бор, соединения, смеси, содержащие бор, изделия из них, отходы или металлолом всего вышеперечисленного.

Примечание. В пункте 2.C.4. смеси, содержащие бор, включают насыщенные бором материалы.

Техническое примечание. Природное изотопное содержание бора-10 составляет приблизительно 18,5 весовых процентов (20 атомных процентов).

- 2.C.5. Кальций, имеющий все следующие характеристики:
- a. содержание металлических примесей по весу менее 1000 частей на миллион, за исключением магния; и
 - b. содержание бора по весу менее 10 частей на миллион.

- 2.C.6. Трифторид хлора (ClF_3).

- 2.C.7. "Волокнистые или нитеподобные материалы" и препреги, как указано ниже:

- a. углеродные или арамидные "волоконные или нитеподобные" материалы, имеющие любую из следующих характеристик:
 - 1. "удельный модуль упругости", равный $12,7 \times 10^6$ м или более, или
 - 2. "удельную прочность на растяжение" $23,5 \times 10^4$ м или более;

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.7.a., не попадают арамидные "волоконные или нитеподобные материалы", содержащие 0,25% по весу или более поверхностного модификатора волокон, основанного на эфире.

- b. стеклянные "волоконные или нитеподобные материалы", имеющие обе следующие характеристики:
 - 1. "удельный модуль упругости", равный $3,18 \times 10^6$ м или более; и
 - 2. "удельную прочность на растяжение" $7,62 \times 10^4$ м или более;

- с. импрегнированные термоусадочной смолой непрерывные "пряжи", "ровницы", "пакли" или "ленты" шириной не более 15 мм (препреги), изготовленные из углеродных или стеклянных "волокнистых или нитеподобных материалов", указанных в пункте 2.С.7.а. или 2.С.7.б.

Техническое примечание. Смола образует матрицу композита.

- Технические примечания.
1. В пункте 2.С.7. "удельный модуль упругости" - это модуль Юнга в Н/м^2 , деленный на удельный вес в Н/м^3 , измеренный при температуре $296 \pm 2 \text{ К}$ ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) и относительной влажности $50 \pm 5\%$.
 2. В пункте 2.С.7. "удельная прочность на растяжение" - это предельная прочность на растяжение в Н/м^2 , деленная на удельный вес в Н/м^3 , измеренная при температуре $296 \pm 2 \text{ К}$ ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) и относительной влажности $50 \pm 5\%$.

2.С.8. Гафний - металл, сплавы и соединения, содержащие больше 60% гафния по весу, изделия из них, отходы или металлолом всего вышеперечисленного.

2.С.9. Литий, обогащенный изотопом литий-6 (^6Li) более его природного изотопного содержания, и следующие продукты или устройства, содержащие обогащенный литий: элементный литий, сплавы, соединения, смеси, содержащие литий, изделия из них, отходы или металлолом всего вышеперечисленного.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.С.9., не подпадают термолюминесцентные дозиметры.

Техническое примечание. Природное содержание изотопа литий-6 составляет приблизительно 6,5 весовых процента (7,5 атомных процента).

2.С.10. Магний, имеющий обе следующие характеристики:

- а. содержание металлических примесей по весу менее 200 частей на миллион, за исключением кальция; и
- б. содержание бора по весу менее 10 частей на миллион.

2.С.11. Мартенситностареющая сталь с "пределом прочности" на растяжение не менее 2050 МПа или более при 293 К (20°C).

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.С.11., не подпадают изделия, ни один линейный размер которых не превышает 75 мм.

Техническое примечание. В пункте 2.С.11. слова "с пределом прочности" относятся к мартенситностареющей стали до или после термообработки.

2.С.12. Радий-226 (^{226}Ra), сплавы радия-226, соединения радия-226, смеси, содержащие радий-226, изделия из них и продукты или устройства, содержащие любое из перечисленного.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.С.12., не подпадает следующее:

- а. медицинские аппликаторы;
- б. продукт или устройство, содержащее не более 0,37 ГБк радия-226.

- 2.C.13. Титановые сплавы, имеющие обе следующие характеристики:
- a. "предел прочности" на растяжение 900 МПа или более при температуре 293 К (20°C); и
 - b. изделия в форме труб или цилиндрических цельных стержней (включая поковки) с внешним диаметром более 75 мм.

Техническое примечание. В пункте 2.C.13. слова "предел прочности" относятся к сплавам титана до или после термообработки.

- 2.C.14. Вольфрам, карбид вольфрама или сплавы вольфрама, содержащие более 90% вольфрама по весу, имеющие обе следующие характеристики:
- a. имеют форму полого симметричного цилиндра (включая сегменты цилиндра) с внутренним диаметром более 100 мм, но менее 300 мм; и
 - b. детали имеют массу более 20 кг.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.14., не попадают изделия, специально спроектированные для использования в качестве гирь или коллиматоров гамма-излучения.

- 2.C.15. Цирконий с содержанием гафния менее чем 1 часть гафния на 500 частей циркония по весу в виде металла, сплавов, содержащих более 50% циркония по весу, и соединений, а также изделий из них, отходы или металлолом всего вышеперечисленного.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.15., не подпадает цирконий в форме фольги толщиной, не превышающей 0,10 мм.

- 2.C.16. Никелевый порошок и пористый металлический никель, как указано ниже:

N.B. В отношении никелевых порошков, которые специально подготовлены для изготовления газодиффузионных барьеров, см. INFCIRC/254/Part 1 (с поправками).

- a. никелевый порошок, имеющий обе следующие характеристики:
 - 1. чистота никеля по весу 99,0% или более; и
 - 2. средний размер частиц менее чем 10 мкм, измеренный в соответствии со стандартом ASTM B 330;
- b. пористый металлический никель, производимый из материалов, указанных в пункте 2.C.16.a.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.16., не подпадает следующее:

- a. волокнистые никелевые порошки;
- b. листы пористого металлического никеля, имеющие площадь не более 1000 см² на лист.

Техническое примечание. Пункт 2.C.16.b. относится к пористому металлическому никелю, изготовленному прессованием и спеканием материалов, указанных в пункте 2.C.16.a., для образования металлического материала с тонкими порами, внутренне связанными по всей структуре.

2.C.17. Тритий, соединения трития, смеси, содержащие тритий, в которых его доля в общем числе атомов водорода превышает 1 на 1000, и продукты или устройства, содержащие любое из вышеуказанного.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.17., не подпадает продукт или устройство, содержащее менее $1,48 \times 10^3$ ГБк трития.

2.C.18. Гелий-3 (^3He), смеси, содержащие гелий-3, и продукты или устройства, содержащие любое из вышеуказанного.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.18., не подпадает продукт или устройство, содержащее менее 1 г гелия-3.

2.C.19. Альфа-излучающие радионуклиды, имеющие период альфа-полураспада 10 дней или более, но менее 200 лет, в следующих формах:

- a. элементарная форма;
- b. составы с суммарной альфа-активностью 37 ГБк/кг или более;
- c. смеси с суммарной альфа-активностью 37 ГБк/кг или более;
- d. продукты или устройства, содержащие любое из вышеуказанного.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 2.C.19., не подпадает продукт или устройство, содержащее менее 3,7 ГБк альфа-активности.

2.D. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Нет

2.E. ТЕХНОЛОГИЯ

2.E.1. "Технология" в соответствии с Контролем за передачей технологии для "разработки", "производства" или "использования" оборудования, материала или "программного обеспечения", указанных в пунктах 2.A.-2.D.

3. ОБОРУДОВАНИЕ И ЕГО ЧАСТИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ УРАНА
(помимо позиций, включенных в исходный список)

3.A. ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ

3.A.1. Преобразователи частоты или генераторы, имеющие все следующие характеристики:

N.B. Преобразователи частоты или генераторы, которые специально разработаны для газоцентрифужного процесса, контролируются в соответствии с положениями INFCIRC/254/Part 1 (с поправками).

- a. многофазный выход мощностью 40 Вт или более;
- b. развивают мощность в диапазоне частот от 600 до 2000 Гц;
- c. имеют суммарные нелинейные искажения ниже 10%; и
- d. обеспечивают регулировку частоты с точностью выше (ниже) 0,1%.

Техническое примечание. Преобразователи частоты, упоминаемые в пункте 3.A.1., называются также конвертерами или инвертерами.

3.A.2. Лазеры, лазерные усилители и генераторы, как указано ниже:

- a. лазеры на парах меди, имеющие обе следующие характеристики:
 1. работают на длинах волн 500-600 нм; и
 2. имеют среднюю выходную мощность 40 Вт или более;
- b. аргоновые ионные лазеры, имеющие обе следующие характеристики:
 1. работают на длинах волн 400-515 нм; и
 2. имеют среднюю выходную мощность более 40 Вт;
- c. лазеры на основе ионов неодима (кроме стеклянных) с длиной волны 1000–1100 нм, имеющие любую из следующих характеристик:
 1. импульсные и с модулированной добротностью, с длительностью импульса 1 нс или более и имеющие любую из следующих характеристик:
 - a. выходной сигнал с одной поперечной модой и среднюю выходную мощность, превышающую 40 Вт; или
 - b. выходной сигнал с несколькими поперечными модами и среднюю выходную мощность, превышающую 50 Вт;

или
 2. обеспечивают удвоение частоты, дающее длину волны выходного излучения от 500 до 550 нм при средней выходной мощности, превышающей 40 Вт;

- d. перестраиваемые одномодовые импульсные лазерные генераторы на красителях, имеющие все следующие характеристики:
1. работают на длинах волн 300-800 нм;
 2. имеют среднюю выходную мощность более 1 Вт;
 3. имеют частоту следования импульсов более 1 кГц; и
 4. дают длительность импульса менее 100 нс;
- e. перестраиваемые импульсные лазерные усилители и генераторы на красителях, имеющие все следующие характеристики:
1. работают на длинах волн 300-800 нм;
 2. имеют среднюю выходную мощность более 30 Вт;
 3. имеют частоту следования импульсов более 1 кГц; и
 4. дают длительность импульса менее 100 нс;
- Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 3.A.2.e., не подпадают одномодовые генераторы.
- f. алесандритовые лазеры, имеющие все следующие характеристики:
1. работают на длинах волн 720-800 нм;
 2. имеют ширину полосы не более 0,005 нм;
 3. имеют частоту следования импульсов более 125 Гц; и
 4. имеют среднюю выходную мощность более 30 Вт;
- g. импульсные лазеры, работающие на двуокиси углерода, имеющие все следующие характеристики:
1. работают на длинах волн 9000-11000 нм;
 2. имеют частоту следования импульсов более 250 Гц;
 3. имеют среднюю выходную мощность более 500 Вт; и
 4. дают длительность импульса менее 200 нс;

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 3.A.2.g., не подпадают более мощные (как правило, мощностью от 1 до 5 кВт) промышленные лазеры, работающие на CO₂, которые используются для резки и сварки, поскольку эти лазеры работают либо в непрерывном режиме, либо в импульсном режиме с длительностью импульса свыше 200 нс.

- h. импульсные эксимерные лазеры (XeF, XeCl, KrF), имеющие все следующие характеристики:
 - 1. работают на длинах волн 240-360 нм;
 - 2. имеют частоту следования импульсов более 250 Гц; и
 - 3. имеют среднюю выходную мощность более 500 Вт;
- i. параводородные Рамановские фазовращатели, сконструированные для работы на длине волны 16 мкм и с частотой повторения более 250 Гц.

3.A.3. Клапаны, имеющие все следующие характеристики:

- a. диаметр не менее 5 мм по условному проходу;
- b. наличие сальфонного уплотнителя; и
- c. полностью изготовлены из алюминия, алюминиевого сплава, никеля или сплава, содержащего не менее 60% никеля, или защищенные ими.

Техническое примечание. Для клапанов с различными входным и выходным диаметрами упомянутый в пункте 3.A.3.a. параметр условного прохода относится к наименьшему диаметру.

3.A.4. Сверхпроводящие соленоидальные электромагниты, имеющие все следующие характеристики:

- a. способность создавать магнитные поля свыше 2 Т;
- b. отношение длины к внутреннему диаметру более 2;
- c. внутренний диаметр более 300 мм; и
- d. однородность магнитного поля лучше, чем 1% в пределах 50% внутреннего объема по центру.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 3.A.4., не попадают магниты, специально разработанные для медицинских ядерных магнитно-резонансных (ЯМР) систем отображения и экспортируемые как их составные части.

N.B. Слова "составные части" необязательно означают физическую часть того же самого оборудования. Допускаются отдельные отгрузки из различных источников при условии, что в соответствующих экспортных документах ясно указывается связь "составных частей".

3.A.5. Мощные источники постоянного тока, имеющие обе следующие характеристики:

- a. способность в течение восьми часов непрерывно обеспечивать выходное напряжение не менее 100 В при токе не менее 500 А; и
- b. стабильность тока или напряжения в течение восьми часов выше 0,1%.

3.A.6. Высоковольтные источники постоянного тока, имеющие обе следующие характеристики:

- a. способность в течение восьми часов непрерывно обеспечивать выходное напряжение не менее 20 В при токе не менее 1 А; и
- b. стабильность тока или напряжения в течение восьми часов выше 0,1%.

3.A.7. Датчики давления, способные измерять абсолютное давление в диапазоне от 0 до 13 кПа и имеющие обе следующие характеристики:

- a. чувствительные элементы, изготовленные из алюминия, сплавов алюминия, никеля или сплавов никеля с содержанием более 60% никеля по весу или защищенные ими; и
- b. имеют любую из следующих характеристик:
 1. датчики с полной шкалой до 13 кПа и точностью выше $\pm 1\%$ полной шкалы; или
 2. датчики с полной шкалой 13 кПа или большей и точностью выше ± 130 Па.

Технические примечания. 1. Упомянутые в пункте 3.A.7. датчики давления - это приборы, преобразующие измеряемое давление в электрический сигнал.

2. Упомянутый в пункте 3.A.7. термин "точность" включает нелинейность, гистерезис и воспроизводимость при температуре окружающей среды.

3.A.8. Вакуумные насосы, имеющие все следующие характеристики:

- a. диаметр входа не менее 380 мм;
- b. скорость откачки 15 м^3 в секунду или более; и
- c. способность создавать предельный вакуум с величиной разряжения менее 13,3 мПа.

Технические примечания. 1. Скорость откачки определяется при измерении по азоту или воздуху.

2. Предельный вакуум - это величина вакуума, определяемая на входе насоса при его закрытии.

3.B. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.B.1. Электролизные ячейки для производства фтора производительностью более 250 г фтора в час.

3.B.2. Оборудование для изготовления или сборки роторов, а также оправки и фасонные штампы для сильфонов, как указано ниже:

- a. монтажное оборудование для сборки трубных секций ротора газовой центрифуги, диафрагм и крышек;

Примечание. Пункт 3.B.2.a. включает прецизионные оправки, фиксаторы и приспособления для горячей посадки.

- b. юстировочное оборудование для центровки трубных секций ротора газовой центрифуги вдоль общей оси;

Техническое примечание. Упомянутое в пункте 3.В.2.b. оборудование, как правило, состоит из прецизионных измерительных датчиков, связанных с компьютером, который затем контролирует работу, например, пневматических силовых цилиндров, используемых для центровки трубных секций ротора.

- c. оправки и фасонные штампы для изготовления гофровых сильфонов.

Техническое примечание. Упомянутые в пункте 3.В.2.c. сильфоны имеют все следующие характеристики:

1. внутренний диаметр от 75 до 400 мм;
2. длину 12,7 мм или более;
3. глубину гофры более 2 мм; и
4. изготавливаются из высокопрочных сплавов алюминия, мартенситностареющей стали или высокопрочных "волокнистых или нитеподобных материалов".

- 3.В.3. Центрифужные многоплановые балансировочные машины, стационарные или передвижные, горизонтальные или вертикальные, как указано ниже:

- a. центрифужные балансировочные машины для балансировки гибких роторов, имеющих длину 600 мм или более и все следующие характеристики:

1. шарнир или вал диаметром 75 мм или более;
2. способность балансировать массу от 0,9 до 23 кг; и
3. способность балансировать со скоростью вращения более 5000 об/мин.;

- b. центрифужные балансировочные машины, предназначенные для балансировки полых цилиндрических частей ротора и имеющие все следующие характеристики:

1. вал диаметром 75 мм или более;
2. способность балансировать массу от 0,9 до 23 кг;
3. способность балансировать с остаточным дисбалансом в плоскости равным или ниже 0,010 кг x мм/кг; и
4. ременный тип привода.

- 3.В.4. Намоточные машины и связанное с ними оборудование, как указано ниже:

- a. Намоточные машины, имеющие все следующие характеристики:

1. движения по размещению, обертыванию и наматыванию волокон координируются и программируются по двум или более осям;

2. машины, специально разработанные для изготовления композитных или слоистых структур из “волоконистых или нитеподобных материалов”; ц
 3. возможность намотки цилиндрических роторов диаметром от 75 до 400 мм и длиной не менее 600 мм;
- b. координирующие и программируемые управляющие устройства для намоточных машин, указанных в пункте 3.В.4.а.;
- c. прецизионные оправки для намоточных машин, указанных в пункте 3.В.4.а.
- 3.В.5. Электромагнитные сепараторы изотопов, оснащенные одним или несколькими источниками ионов, способные обеспечивать суммарный ток пучка ионов 50 мА или более.

Примечания. 1. Пункт 3.В.5. включает сепараторы, обеспечивающие обогащение стабильными изотопами, в том числе урана.

N.B. Сепаратор, способный разделять изотопы свинца с различием в одну массовую единицу, может обеспечивать обогащение изотопами урана с различием в три единицы масс.

2. Пункт 3.В.5. включает как сепараторы с источниками ионов и коллекторами, находящимися в магнитном поле, так и конфигурации, при которых они находятся вне поля.

Техническое примечание. *Одиночный источник ионов с током 50 мА позволяет обеспечить выделение из сырья природного урана менее 3 г высокообогащенного урана (ВОУ) в год.*

- 3.В.6. Масс-спектрометры, обеспечивающие измерение значений массовых чисел атомов, равных 230 и более, имеющие разрешающую способность лучше, чем 2 x 230, и источники ионов для них, как указано ниже:

N.B. Масс-спектрометры, специально разработанные или подготовленные для анализа в реальном масштабе времени проб гексафторида урана, контролируются в соответствии с положениями INFCIRC/254/Part 1 (с поправками).

- a. масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой (МС/ИСП);
- b. масс-спектрометры тлеющего разряда (МСТР);
- c. термоионизационные масс-спектрометры (ТИМС);
- d. масс-спектрометры с электронным ударом, имеющие ионизационную камеру, сконструированную из материалов, устойчивых к UF₆, или защищенную такими материалами;
- e. масс-спектрометры с молекулярным пучком, имеющие любую из следующих характеристик:
 1. ионизационная камера сконструирована из нержавеющей стали или молибдена или защищена ими и оснащена камерой охлаждения, обеспечивающей охлаждение до 193 К (-80°C) или ниже; или
 2. ионизационная камера сконструирована или защищена материалами, устойчивыми к UF₆;

- f. масс-спектрометры, оборудованные микрофтористым источником ионов, разработанные для использования с актинидами или фторидами актинидов.

3.C. МАТЕРИАЛЫ

Нет.

3.D. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- 3.D.1. "Программное обеспечение", специально разработанное для "использования" оборудования, указанного в пунктах 3.B.3. или 3.B.4.

3.E. ТЕХНОЛОГИЯ

- 3.E.1. "Технология" в соответствии с Контролем за передачей технологии для "разработки", "производства" или "использования" оборудования, материала или "программного обеспечения", указанных в пунктах 3.A.-3.D.

4. ОБОРУДОВАНИЕ, СВЯЗАННОЕ С УСТАНОВКАМИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ТЯЖЕЛОЙ ВОДЫ
(помимо позиций, включенных в исходный список)

- 4.A. ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ
- 4.A.1. Специализированные сборки, предназначенные для отделения тяжелой воды от обычной, имеющие обе следующие характеристики:
- a. изготовлены из сетки из фосфористой бронзы, химически обработанной с целью улучшения смачиваемости; и
 - b. предназначены для применения в вакуумных дистилляционных колоннах.
- 4.A.2. Насосы для перекачки растворов катализатора из разбавленного или концентрированного амида калия в жидком аммиаке (KNH_2/NH_3), имеющие все следующие характеристики:
- a. герметичность (т.е. герметически запаенные);
 - b. производительность свыше $8,5 \text{ м}^3/\text{ч}$; и
 - c. любую из следующих характеристик:
 - 1. для концентрированных растворов амида калия (не менее 1%) - рабочее давление 1,5-60 МПа; или
 - 2. для разбавленных растворов амида калия (менее 1%) - рабочее давление 20-60 МПа.
- 4.A.3. Турборасширители или установки турборасширитель-компрессор, имеющие все следующие характеристики:
- a. предназначены для эксплуатации при температуре на выходе 35 К (-238°C) или ниже; и
 - b. пропускная способность по газообразному водороду 1000 кг/час или более.
- 4.B. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- 4.B.1. Тарельчатые обменные колонны для обмена вода-сероводород и внутренние контакторы для них, как указано ниже:
- N.B. В отношении колонн, специально предназначенных или подготовленных для производства тяжелой воды, см. INFCIRC/254/Part 1 (с поправками).
- a. тарельчатые обменные колонны для обмена вода-сероводород, имеющие все следующие характеристики:
 - 1. способность функционировать при номинальном давлении 2 МПа или более;
 - 2. изготовлены из высококачественной углеродистой стали с размером аустенитного зерна номер 5 или более по стандарту ASTM (или эквивалентному стандарту); и
 - 3. имеют диаметр 1,8 м или более;

- b. внутренние контакторы для обменных колонн для обмена вода-сероводород, указанных в пункте 4.B.1.a.

Техническое примечание. Внутренние контакторы колонн представляют собой сегментированные тарелки с эффективным диаметром в собранном виде 1,8 м или более; они разработаны для обеспечения противоточного контакта и изготовлены из нержавеющей стали с содержанием углерода 0,03% или менее. Они могут представлять собой сетчатые тарелки, провальные тарелки, колпачковые тарелки и спиральные насадки.

- 4.B.2. Водородные криогенные дистилляционные колонны, имеющие все следующие характеристики:

- a. разработаны для работы с внутренней температурой от 35 К (-238°C) или ниже;
- b. разработаны для работы с внутренним давлением от 0,5 до 5 МПа;
- c. изготовлены:
1. из нержавеющей стали серии 300 с низким содержанием серы и с размером аустенитного зерна номер 5 или более по стандарту ASTM (или эквивалентному стандарту); или
 2. из других эквивалентных криогенных материалов, совместимых с водородом; и
- d. имеют внутренний диаметр не менее 1 м и эффективную длину не менее 5 м.

- 4.B.3. Аммиачные синтезирующие конвертеры или аммиачные синтезирующие секции, в которых синтез-газ (азот и водород) выводится из аммиачно-водородной обменной колонны высокого давления, а синтезированный аммиак возвращается в ту же колонну.

4.C. МАТЕРИАЛЫ

Нет.

4.D. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Нет.

4.E. ТЕХНОЛОГИЯ

- 4.E.1. "Технология" в соответствии с Контролем за передачей технологии для "разработки", "производства" или "использования" оборудования, материала или "программного обеспечения", указанных в пунктах 4.A.-4.D.

5. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

5.A. ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ

5.A.1. Фотоумножительные трубки, имеющие обе следующие характеристики:

- a. площадь фотокатода более 20 см^2 ; и
- b. время нарастания импульса на аноде менее 1 нс.

5.B. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.B.1. Импульсные рентгеновские генераторы или импульсные электронные ускорители, имеющие любой из следующих комплексов характеристик:

- a. 1. пиковая энергия электронов ускорителя 500 кэВ или более, но менее 25 МэВ; и
2. добротность (К) 0,25 или более; или
- b. 1. пиковая энергия электронов ускорителя 25 МэВ или более; и
2. пиковая мощность 50 МВт или более.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 5.B.1., не подпадают ускорители, являющиеся составными частями устройств, предназначенных для иных целей, чем получение электронных пучков или рентгеновского излучения (например, электронная микроскопия), и тех, которые предназначены для медицинских целей.

- Технические примечания.
1. Значение добротности К определяется по формуле:
$$K = 1,7 \times 10^3 V^{2,65} Q$$
V - пиковая энергия электронов в мегаэлектрон-вольтах. Если длительность импульса пучка ускорителя менее или равна 1 мкс, то Q - суммарный ускоренный заряд в кулонах; если длительность пучка ускорителя более 1 мкс, то Q - это максимальный ускоренный заряд за 1 мкс. Q равен интегралу i по t , по интервалу, представляющему собой меньшую величину из мкс или продолжительности импульса пучка ($Q = \int idt$), где i - ток пучка в амперах, а t - время в секундах.
 2. Пиковая мощность = (пиковый потенциал в вольтах) \times (пиковый ток пучка в амперах).
 3. В устройствах, базирующихся на микроволновых ускорительных полостях, длительность импульса пучка - это наименьшая из двух величин: 1 мкс или длительность сгруппированного пакета импульсов пучка, определяемая длительностью импульса микроволнового модулятора.
 4. В устройствах, базирующихся на микроволновых ускорительных полостях, пиковый ток пучка - это средняя величина тока на протяжении длительности сгруппированного пакета импульсов пучка.

5.B.2. Многокаскадные легкогазовые ускорители массы или другие высокоскоростные средства метания (катушечные, электромагнитные, электротермические или другие перспективные системы), способные обеспечить скорость движения изделия 2 км/с или более.

5.B.3. Механические вращающиеся зеркальные камеры, как указано ниже, и специально разработанные части для них:

- a. кадрирующие камеры со скоростями регистрации более 225 000 кадров в секунду;
- b. трековые камеры со скоростями записи более 0,5 мм/мкс.

Примечание. В пункте 5.B.3. части таких камер включают электронные блоки синхронизации и роторные агрегаты, состоящие из турбин, зеркал и подшипников.

5.B.4. Электронные трековые и кадрирующие камеры, трубки и устройства, как указано ниже:

- a. электронные трековые камеры с разрешающей способностью по времени 50 нс или лучше и трековые трубки для них;
- b. трековые трубки для камер, упомянутых в пункте 5.B.4.a.;
- c. электронные (или снабженные электронными затворами) кадрирующие камеры со временем экспозиции 50 нс или менее;
- d. кадрирующие трубки и полупроводниковые устройства отображения для использования в камерах, контролируемых в соответствии с пунктом 5.B.4.c., как указано ниже:
 1. трубки усилителей изображения с ближней фокусировкой, имеющие фотокатод, осажденный на прозрачное токопроводящее покрытие для уменьшения темнового сопротивления фотокатода;
 2. суперкремниконы с управляющим электродом, в которых быстродействующая система позволяет стробировать фотоэлектроны от фотокатода прежде, чем они достигнут анода суперкремникона;
 3. электрооптические затворы на ячейках Керра или Покельса;
 4. другие кадрирующие трубки и полупроводниковые устройства отображения, имеющие быстродействующий затвор со временем срабатывания менее 50 нс, специально разработанные для камер, контролируемых в соответствии с пунктом 5.B.4.c.

5.B.5. Специальные приборы для гидродинамических экспериментов, как указано ниже:

- a. интерферометры для измерения скоростей изменения давления более 1 км/сек при временных интервалах менее 10 мкс;
- b. манганиновые датчики для давления более 10 ГПа;
- c. кварцевые преобразователи для давления более 10 ГПа.

Примечание. Пункт 5.B.5.a. включает такие интерферометры для измерения скоростей, как VISAR (системы интерферометров для измерения скоростей любого отражателя) и DLI (доплеровские лазерные интерферометры).

5.B.6. Сверхскоростные импульсные генераторы, имеющие обе следующие характеристики:

- a. напряжение на выходе более 6 В при резистивной нагрузке менее 55 Ом; и
- b. "время нарастания (длительности фронта) импульса" менее 500 пс.

Техническое примечание. В пункте 5.B.6.b. "время нарастания (длительности фронта) импульса" определяется как временной интервал между 10% и 90% амплитуды напряжения.

5.C. МАТЕРИАЛЫ

Нет.

5.D. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Нет.

5.E. ТЕХНОЛОГИЯ

5.E.1. "Технология" в соответствии с Контролем за передачей технологии для "разработки", "производства" или "использования" оборудования, материала или "программного обеспечения", указанных в пунктах 5.A.-5.D.

6. КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

6.A. ОБОРУДОВАНИЕ, СБОРКИ И КОМПОНЕНТЫ

6.A.1. Детонаторы и многоточечные инициирующие системы, как указано ниже:

- a. электродетонаторы взрывчатых веществ, как указано ниже:
 - 1. искровые;
 - 2. токовые;
 - 3. ударного действия;
 - 4. инициаторы со взрывающейся фольгой;
- b. устройства, использующие один или несколько детонаторов, предназначенные для почти одновременного инициирования взрывчатого вещества на поверхности более 5000 мм² по единому сигналу с разновременностью по всей площади менее 2,5 мкс.

Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 6.A.1., не попадают детонаторы, использующие только первичные взрывчатые вещества, такие как азид свинца.

Техническое примечание. В пункте 6.A.1. все указанные детонаторы используют малый электрический проводник (мостик, детонирующий провод или фольгу), который испаряется со взрывом, когда через него проходит мощный электрический импульс. Во взрывателях безударного действия взрывающийся проводник инициирует химическую детонацию в контактирующем с ним чувствительном взрывчатом веществе, таком как пентрит (пентаэритриттетранитрат). В ударных детонаторах взрывное испарение проводника приводит в движение "ударник" или "пластинку" в зазоре, и воздействие пластинки на взрывчатое вещество дает начало химической детонации. Ударник в некоторых конструкциях ускоряется магнитным полем. Термин "взрывающийся фольговый" детонатор может относиться как к искровым детонаторам, так и к детонаторам ударного действия. Кроме того, вместо термина "детонатор" иногда употребляется термин "инициатор".

6.A.2. Запускающие устройства и эквивалентные импульсные генераторы большой силы тока, как указано ниже:

- a. запускающие устройства детонаторов взрывных устройств, разработанные для запуска параллельно управляемых детонаторов, указанных в пункте 6.A.1. выше;
- b. модульные электрические импульсные генераторы, имеющие все следующие характеристики:
 - 1. предназначены для портативного, мобильного или ужесточенного режима использования;
 - 2. выполнены в пыленепроницаемом корпусе;

3. способны к выделению запасенной энергии в течение менее чем 15 мкс;
4. дающие на выходе ток свыше 100 А;
5. со временем нарастания импульса менее 10 мкс при сопротивлении нагрузки менее 40 Ом;
6. ни один из размеров не превышает 25,4 см;
7. вес менее 25 кг; и
8. приспособлены для использования в расширенном температурном диапазоне 223 до 373 К (от -50°C до 100°C) или указаны как пригодные для использования в космосе.

Примечание. Пункт 6.A.2.b. включает ксеноновые генераторы с импульсной лампой.

Техническое примечание. В пункте 6.A.2.b.5. "время нарастания" определяется как временной интервал между уровнями 10% и 90% амплитуды тока, проходящего через соответствующую нагрузку.

6.A.3. Переключающие устройства, как указано ниже:

- a. трубки с холодным катодом, независимо от того, заполнены они газом или нет, действующие как искровой разрядник, имеющие все следующие характеристики:
 1. содержат три или более электродов;
 2. пиковое анодное напряжение 2,5 кВ или более;
 3. пиковый анодный ток 100 А или более; и
 4. анодное запаздывание 10 мкс или менее;
- Примечание. Пункт 6.A.3.a. включает газовые разрядники и вакуумные искровые реле.
- b. управляемые искровые разрядники, имеющие обе следующие характеристики:
 1. анодное запаздывание 15 мкс или менее; и
 2. рассчитаны на пиковый ток 500 А или более;
 - c. модули или сборки для быстрого переключения, имеющие все следующие характеристики:
 1. пиковое анодное напряжение более 2 кВ;
 2. пиковый анодный ток 500 А или более; и
 3. время включения 1 мкс или менее.

- 6.A.4. Конденсаторы для импульсного разряда, имеющие любой из следующих комплексов характеристик:
- a. 1. напряжение более 1,4 кВ;
 2. запас энергии более 10 Дж;
 3. емкость более 0,5 мкФ; и
 4. последовательная индуктивность менее 50 нГ; или
 - b. 1. напряжение более 750 В;
 2. емкость более 0,25 мкФ; и
 3. последовательная индуктивность менее 10 нГ.
- 6.A.5. Системы нейтронных генераторов, включая трубки, имеющие обе следующие характеристики:
- a. сконструированы для работы без внешней вакуумной системы; и
 - b. используют электростатическое ускорение для индуцирования тритиево-дейтериевой ядерной реакции.
- 6.B. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
- Нет.
- 6.C. МАТЕРИАЛЫ
- 6.C.1. Мощные взрывчатые вещества или смеси, содержащие по весу более 2% любого из следующих веществ:
- a. циклотетраметилентетранитрамина (октогена) (CAS 2691-41-0);
 - b. циклотриметилентринитрамина (гексогена) (CAS 121-82-4);
 - c. триаминотринитробензола (ТАТВ) (CAS 3058-38-6);
 - d. гексанитростильбена (HNS) (CAS 20062-22-0); или
 - e. любого взрывчатого вещества с кристаллической плотностью более 1,8 г/см³, имеющего скорость детонации более 8000 м/с.
- 6.D. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
- Нет.
- 6.E. ТЕХНОЛОГИЯ
- 6.E.1. "Технология" в соответствии с Контролем за передачей технологии для "разработки", "производства" или "использования" оборудования, материала или "программного обеспечения", указанных в пунктах 6.A.-6.D.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЙ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ (INFCIRC/254/Rev.6/Part 2)

Старый текст	Новый текст
<p><u>УСТАНОВЛЕНИЕ ПОРЯДКА ВЫДАЧИ ЛИЦЕНЗИЙ НА ЭКСПОРТ</u></p>	<p><u>УСТАНОВЛЕНИЕ ПОРЯДКА ВЫДАЧИ ЛИЦЕНЗИЙ НА ЭКСПОРТ</u></p> <p>4. <u>и) имеется ли риск последующих передач оборудования, материала, программного обеспечения или соответствующих технологий, определенных в приложении, или передач любых, но точных их копий в нарушение Основного принципа в результате неразработки и неосуществления государством-получателем надлежащих эффективных мер контроля на национальном уровне за экспортом и трансграничным перемещением, указанных в резолюции 1540 Совета Безопасности ООН.</u></p>
<p>1.B.2. Станки, предназначенные для обработки или резания металлов, керамики или композитных материалов, которые в соответствии с техническими спецификациями изготовителя могут быть оборудованы электронными устройствами для одновременного "контурного управления" по двум или более осям, как указано ниже:</p> <p><u>N.B.</u> Относительно блоков "числового программного управления" ...</p> <p>a. токарные станки ...</p> <p><u>Примечание.</u> Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2.a., не подпадают станки для обработки стержней ...</p> <p>b. фрезерные станки ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "точность позиционирования" со всеми ... 2. две или более горизонтальных поворотных оси. <p><u>Примечание.</u> Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2.b., не подпадают ... характеристики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. перемещение по оси X более 2 м; <u>и</u> 2. общая "точность позиционирования" по ... 	<p>1.B.2. Станки, предназначенные для обработки или резки металлов, керамики или композитных материалов, которые в соответствии с техническими спецификациями изготовителя могут быть оборудованы электронными устройствами для одновременного "контурного управления" по двум или более осям, <u>и любые их сочетания</u>, как указано ниже:</p> <p><u>N.B.</u> Относительно блоков "числового программного управления" ...</p> <p>a. токарные станки ...</p> <p><u>Примечание.</u> Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2.a., не подпадают станки для обработки стержней ...</p> <p>b. фрезерные станки ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "точность позиционирования" со всеми ... 2. две или более горизонтальных поворотных оси; 3. <u>пять или более осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления"</u>. <p><u>Примечание.</u> Под контроль, предусмотренный в пункте 1.B.2.b., не подпадают характеристики:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. перемещение по оси X более 2 м; <u>и</u> 2. общая "точность позиционирования" по ...

INFCIRC/254/Rev.7/Part 2
February 2006

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЙ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ (INFCIRC/254/Rev.6/Part 2)

Старый текст	Новый текст
<p>c. шлифовальные станки, имеющие любую из следующих характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "точность позиционирования" со ... 2. две или более горизонтальных поворотных оси. <p>Примечание. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.2.с, не попадают следующие шлифовальные станки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. круглошлифовальные, внутришлифовальные и универсальные шлифовальные станки, имеющие все следующие характеристики: <ol style="list-style-type: none"> a. предназначенные только для круглого шлифования; b. максимальный наружный диаметр или длина обрабатываемой детали 150 мм; c. имеющие не более двух осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления"; <u>и</u> d. отсутствует горизонтальная с-ось; 	<p>c. шлифовальные станки, имеющие любую из следующих характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "точность позиционирования" со ... 2. две или более горизонтальных поворотных оси; или 3. <u>пять или более осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления"</u>. <p><u>Примечание.</u> Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.2.с, не попадают следующие шлифовальные станки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. круглошлифовальные, внутришлифовальные и универсальные шлифовальные станки, имеющие все следующие характеристики: <ol style="list-style-type: none"> a. — предназначенные только для круглого шлифования; ba. <u>максимальный наружный диаметр или длина обрабатываемой детали 150 мм; предназначенные лишь для шлифования обрабатываемой детали с максимальным наружным диаметром или максимальной длиной 150 мм;</u> cb. <u>имеющие не более двух осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления"; и оси, ограниченные x, z и c;</u> d. — отсутствует горизонтальная с ось;

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЙ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ (INFCIRC/254/Rev.6/Part 2)

Старый текст	Новый текст
<p>2. координатно-шлифовальные станки с осями, ограниченными x, y, z и a, где с-ось используется для перпендикулярной установки шлифовальных кругов к обрабатываемой поверхности, а a-ось - для шлифования цилиндрических кулачков;</p> <p>3. заточные станки с "программным обеспечением", специально разработанным для изготовления режущего инструмента или резцов;</p> <p>4. шлифовальные станки для коленчатых или кулачковых валов.</p>	<p>2. координатно-шлифовальные станки с осями, ограниченными x, y, z и a, где с-ось используется для перпендикулярной установки шлифовальных кругов к обрабатываемой поверхности, а a-ось - для шлифования цилиндрических кулачков. <u>координатно-шлифовальные станки, не имеющие z-оси или w-оси, с общей точностью позиционирования меньше (лучше) 4 мкм. Точность позиционирования соответствует ИСО 230/2 (1988 год).</u></p> <p>3. заточные станки с "программным обеспечением", специально разработанным для изготовления режущего инструмента или резцов;</p> <p>4. шлифовальные станки для коленчатых или кулачковых валов.</p>
<p>d. станки для электроискровой обработки (СЭО) беспроволочного типа ...</p> <p><u>Примечание.</u> Для каждой модели станка вместо индивидуальных испытаний станков могут использоваться заявленные уровни "точности позиционирования", выведенные согласно следующим процедурам из измерений, произведенных в соответствии с ИСО 230/2 (1988 год) или национальными эквивалентами, если таковые представлены национальным компетентным органам и приняты ими.</p> <p>Заявленная "точность позиционирования" выводится следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выбрать пять станков той модели, которая подлежит оценке; 2. измерить точность вдоль линейной оси согласно ИСО 230/2 (1988 год); 	<p>d. станки для электроискровой обработки (СЭО) беспроволочного типа ...</p> <p><u>Примечания</u> 1. Для каждой модели станка вместо индивидуальных испытаний станков могут использоваться заявленные уровни "точности позиционирования", выведенные согласно следующим процедурам из измерений, произведенных в соответствии с ИСО 230/2 (1988 год) или национальными эквивалентами, если таковые представлены национальным компетентным органам и приняты ими.</p> <p>Заявленная "точность позиционирования" выводится следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-a. выбрать пять станков той модели, которая подлежит оценке; 2-b. измерить точность вдоль линейной оси ...;

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЙ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ (INFCIRC/254/Rev.6/Part 2)

Старый текст	Новой текст
<p>3. определить значения точности (A) ...;</p> <p>4. определить среднее значение точности по каждой оси. Это среднее значение становится заявленной "точностью позиционирования" по каждой оси для данной модели ($\hat{A}_x, \hat{A}_y...$);</p> <p>5. поскольку пункт 1.В.2. относится к каждой из линейных осей, будет иметься столько заявленных значений "точности позиционирования", сколько имеется линейных осей;</p> <p>6. если какая-либо ось станка, не подпадающая под контроль, предусмотренный в пунктах 1.В.2.а., 1.В.2.б., или 1.В.2.с., имеет заявленную "точность позиционирования" 6 мкм или лучше (меньше) для шлифовальных станков или 8 мкм или лучше (меньше) для фрезерных и токарных станков - оба значения согласно ИСО 230/2 (1988 год), - то изготовитель должен подтверждать уровень точности каждые восемнадцать месяцев.</p>	<p>3-с. определить значения точности (A) ...;</p> <p>4-д. определить среднее значение точности ...;</p> <p>5-е. поскольку пункт 1.В.2. относится к каждой из линейных осей, будет иметься столько заявленных значений "точности позиционирования", сколько имеется линейных осей;</p> <p>6-ф. если какая-либо ось станка, не подпадающая под контроль, предусмотренный в пунктах 1.В.2.а., 1.В.2.б., или 1.В.2.с., имеет заявленную "точность позиционирования" 6 мкм или лучше (меньше) для шлифовальных станков или 8 мкм или лучше (меньше) для фрезерных и токарных станков - оба значения согласно ИСО 230/2 (1988 год), - то изготовитель должен подтверждать уровень точности каждые восемнадцать месяцев.</p> <p><u>2. Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.2., не подпадают станки специального назначения, предназначенные только для изготовления любой из следующих деталей:</u></p> <p><u>а. шестерен;</u></p> <p><u>б. коленчатых или распределительных валов;</u></p> <p><u>с. режущего инструмента или резцов;</u></p> <p><u>д. червяков экструдеров.</u></p>

INFCIRC/254/Rev.7/Part 2
February 2006

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЙ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ (INFCIRC/254/Rev.6/Part 2)

Старый текст	Новый текст
<p><u>Технические примечания.</u></p> <p>1. Номенклатура осей должна соответствовать международному стандарту ИСО 841 ...</p> <p>2. Не учитываются в общем числе горизонтальных осей вращения те, которые являются вторичными, параллельными горизонтальным осям вращения, центральная линия которых параллельна первичной оси вращения.</p> <p>3. Оси вращения не ...</p>	<p><u>Технические примечания.</u></p> <p>1. Номенклатура осей должна соответствовать международному стандарту ИСО 841 ...</p> <p>2. Не учитываются в общем числе горизонтальных осей вращения те, которые являются вторичными, параллельными горизонтальным осям вращения, центральная линия которых параллельна первичной оси вращения. вторичные параллельные горизонтальные оси. (например, w-ось на горизонтально-расточных станках или вторичная ось вращения, центральная линия которой параллельна первичной оси вращения).</p> <p>3. Оси вращения не ...</p>
	<p>4. <u>Для целей пункта 1.В.2 число осей, которые могут одновременно и согласованно контролироваться для "контурного управления", равно числу осей, по которым или вокруг которых в процессе обработки заготовки осуществляются одновременные и взаимосвязанные движения между обрабатываемой деталью и режущим инструментом. В их число не входят любые дополнительные оси, по которым или вокруг которых осуществляются другие относительные движения в станке, такие, как:</u></p> <p><u>a. оси систем правки шлифовальных кругов в шлифовальных станках;</u></p> <p><u>b. параллельные оси вращения, предназначенные для установки отдельных обрабатываемых деталей;</u></p>

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ИЗМЕНЕНИЙ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ ДЛЯ ЯДЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ (INFCIRC/254/Rev.6/Part 2)

Старый текст	Новый текст
	<p><u>с. коллинеарные оси вращения, предназначенные для манипулирования одной обрабатываемой деталью путем закрепления ее в патроне с разных концов.</u></p> <p><u>5. Станок, имеющий по крайней мере две возможности из трех: токарной обработки, фрезерования или шлифования (например, токарный станок с возможностью фрезерования), должен быть оценен по каждому соответствующему разделу 1.В.2.а., 1.В.2.б. и 1.В.2.с.</u></p> <p><u>6. Пункты 1.В.2.б.3 и 1.В.2.с.3 включают станки с параллельной линейной кинематикой (например, гексаподы), имеющие пять или более осей, ни одна из которых не является осью вращения.</u></p>
<p>1.В.3. Машины, приборы или системы контроля размеров, как указано ниже ...</p> <p>b. приборы для измерения линейного смещения ...</p> <p>3. измерительные системы, имеющие обе следующие характеристики ...</p> <p>c. приборы для измерения углового смещения с "погрешностью измерения углового положения", равной или лучшей (меньшей) чем 0,00025° дуги;</p> <p><u>Примечание.</u> Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.3.с, не попадают оптические приборы, такие, как автоколлиматоры, использующие коллимированный свет для фиксации углового смещения зеркал.</p>	<p>1.В.3. Машины, приборы или системы контроля размеров, как указано ниже ...</p> <p>b. приборы для измерения линейного смещения ...</p> <p>3. измерительные системы, имеющие обе следующие характеристики ...</p> <p>c. приборы для измерения углового смещения с "погрешностью измерения углового положения", равной или лучшей (меньшей) чем 0,00025° дуги;</p> <p><u>Примечание.</u> Под контроль, предусмотренный в пункте 1.В.3.с, не попадают оптические приборы, такие, как автоколлиматоры, использующие коллимированный свет (<u>например, лазерное излучение</u>) для фиксации углового смещения зеркал.</p>