

**УКАЗ**

**ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ СПИСКА ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ,  
ОБОРУДОВАНИЯ, СПЕЦИАЛЬНЫХ НЕЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
И СООТВЕТСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПОДПАДАЮЩИХ  
ПОД ЭКСПОРТНЫЙ КОНТРОЛЬ**

(в ред. Указов Президента РФ от 21.01.1997 N 32,  
от 12.05.1997 N 468, от 05.05.2000 N 798,  
от 21.06.2000 N 1151, от 04.02.2004 N 141,  
от 14.11.2005 N 1318, от 14.10.2008 N 1464)

В целях обеспечения выполнения международных обязательств Российской Федерации по нераспространению ядерного оружия постановляю:

1. Утвердить представленный Правительством Российской Федерации прилагаемый Список ядерных материалов, оборудования, специальных неядерных материалов и соответствующих технологий, подпадающих под экспортный контроль.

Установить, что коды товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности, приведенные в Списке ядерных материалов, оборудования, специальных неядерных материалов и соответствующих технологий, подпадающих под экспортный контроль, при необходимости могут уточняться Федеральной таможенной службой по согласованию с Федеральной службой по техническому и экспортному контролю в целях приведения их в соответствие с международной основой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Содружества Независимых Государств и с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Российской Федерации.

(абзац введен Указом Президента РФ от 21.01.1997 N 32, в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 05.05.2000 N 798, от 14.10.2008 N 1464)

2. Настоящий Указ вступает в силу через три месяца после его официального опубликования.

Президент  
Российской Федерации  
Б.ЕЛЬЦИН

Москва, Кремль  
14 февраля 1996 года  
№ 202

Утвержден  
Указом Президента  
Российской Федерации  
от 14.02.96 N 202

**СПИСОК  
ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ, СПЕЦИАЛЬНЫХ  
НЕЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
ПОДПАДАЮЩИХ ПОД ЭКСПОРТНЫЙ КОНТРОЛЬ**

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468,  
от 21.06.2000 N 1151, от 04.02.2004 N 141,  
от 14.11.2005 N 1318, от 14.10.2008 N 1464)

N пункта	Наименование <*>	Код товарной номенклатуры внешнеэконо- мической деятельности
----------	------------------	--

-----  
<\*> Принадлежность конкретного товара или технологии к товарам и технологиям, подлежащим экспортному контролю, определяется соответствием технических характеристик этого товара или технологии техническому описанию, приведенному в данной графе.  
(сноска введена Указом Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

Раздел 1. Ядерные материалы

- 1.1. Исходный материал:
- 1.1.1. Уран с содержанием изотопов в том 2844 10  
отношении, в каком они находятся в  
природном уране, в виде металла,  
сплава, химического соединения или  
концентрата  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 1.1.2. Уран, обедненный изотопом 235 в виде 2844 30 110 0;  
металла, сплава, химического 2844 30 190 0  
соединения или концентрата  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 1.1.3. Торий в виде металла, сплава, 2844 30 510 0;  
химического соединения или 2844 30 690 0  
концентрата  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 1.2. Специальный расщепляющий материал:
- 1.2.1. Плутоний-239 2844 20 990 0  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 1.2.2. Уран-233 2844 40 100 0  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

- 1.2.3. Уран, обогащенный изотопом 235 или 2844 20 350 0  
233  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Определение

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

- 1.2.4. Любой материал, содержащий одно или 2844 20 -  
несколько веществ, указанных в 2844 50 000 0;  
пунктах 1.2.1 - 1.2.3 в виде металла, 8401 30 000 0  
сплава, химического соединения,  
концентрата, свежего или  
отработавшего реакторного топлива  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

- 1.2.5. Технологии, связанные со всеми  
включенными в раздел 1 настоящего  
Списка материалами

Примечание. Экспортный контроль плутония с изотопной концентрацией плутония-238 свыше 80% осуществляется в соответствии с порядком, установленным федеральным законодательством в отношении экспорта оборудования и материалов двойного использования и соответствующих технологий, применяемых в ядерных целях.

- 1.3. Нуклиды:

- 1.3.1. Нептуний-237, а также любой материал 2844 40 200 0;  
или устройство, его содержащее 2844 40 300 0;  
2844 40 800 0
- 1.3.2. Америций-241, а также любой материал 2844 40 200 0;  
или устройство, его содержащее 2844 40 300 0;  
2844 40 800 0
- 1.3.3. Америций-243, а также любой материал 2844 40 200 0;  
или устройство, его содержащее 2844 40 300 0;  
2844 40 800 0
- 1.3.4. Калифорний-252, а также любой 2844 40 200 0;  
материал или устройство, его 2844 40 300 0;  
содержащее 2844 40 800 0  
(п. 1.3 в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Примечание:

Экспортному контролю не подлежат нуклиды, материалы и устройства, их содержащие, указанные в пунктах 1.3.1 - 1.3.4, с активностью, не подпадающей под действие федеральных Правил безопасности при

транспортировании радиоактивных  
материалов (НП - 053 - 04)  
(примечание введено Указом Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

## Раздел 2. Оборудование и неядерные материалы

- 2.1. Ядерные реакторы и специально разработанные или подготовленные оборудование и составные части для них:  
(позиция 2.1 в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)
- 2.1.1. Комплектные ядерные реакторы 8401 10 000 0  
Ядерные реакторы, способные работать в режиме контролируемой самоподдерживающейся цепной реакции деления  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Ядерный реактор в основном включает узлы, находящиеся внутри реакторного корпуса или непосредственно приданные ему, оборудование, которое контролирует уровень мощности в активной зоне, и их части, которые обычно содержат теплоноситель первого контура реактора, вступают с ним в непосредственный контакт или регулируют его.

- 2.1.2. Корпуса ядерных реакторов 8401 40 000 0  
Специально разработанные или подготовленные металлические корпуса или основные части заводского изготовления для размещения в них активной зоны ядерных реакторов, как они определены в пункте 2.1.1, и внутренних частей реакторов, как они определены в пункте 2.1.8  
(в ред. Указов Президента РФ от 21.06.2000 N 1151, от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Верхняя часть корпуса реактора охватывается пунктом 2.1.2 как основная, заводского изготовления, часть корпуса реактора.  
(позиция 2.1.2 в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

- 2.1.3. Машины для загрузки и выгрузки топлива ядерных реакторов 8426 19 000 0;  
8426 99 000 0  
Специально разработанное или подготовленное манипуляторное оборудование для загрузки или извлечения топлива из ядерных реакторов, как они определены в пункте 2.1.1  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Машины, определенные в пункте 2.1.3, используются, когда реактор находится под нагрузкой, 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.

(позиция 2.1.3 в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.1.4. Управляющие стержни ядерных реакторов 8401 40 000 0  
и оборудование  
Специально разработанные или  
подготовленные стержни, опорные или  
подвесные конструкции для них,  
приводы или направляющие трубы для  
стержней, используемые для управления  
процессом деления в ядерных  
реакторах, как они определены в  
пункте 2.1.1

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008  
N 1464)

2.1.5. Трубы высокого давления для ядерных 7304;  
реакторов 7507 12 000 0;  
Специально разработанные или 7608 20;  
подготовленные трубы для размещения в 8109 90 000 0;  
них топливных элементов и 8401 40 000 0  
теплоносителя первого контура в  
ядерных реакторах, как они определены  
в пункте 2.1.1, при рабочем  
давлении, превышающем 50 атмосфер

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008  
N 1464)

2.1.6. Циркониевые трубы 8109 90 000 0  
Специально разработанные или  
подготовленные трубы или сборки труб  
из металлического циркония или его  
сплавов для использования в ядерных  
реакторах, как они определены в  
пункте 2.1.1, в которых отношение по  
весу гафния к цирконию меньше чем  
1:500

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.1.7. Насосы первого контура теплоносителя 8413 81 000 9  
Специально разработанные или  
подготовленные насосы для поддержания  
циркуляции теплоносителя первого  
контура ядерных реакторов, как они  
определены в пункте 2.1.1

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Примечание. Специально разработанные 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 секции III раздела 1 подсекции NB (класс 1 "Компоненты") Кодекса Американского общества инженеров механиков или эквивалентным стандартам.

(в ред. Указа Президента РФ от 14.11.2005 N 1318)

2.1.8. Внутренние части ядерных реакторов 8401 40 000 0  
Специально разработанные или  
подготовленные внутренние части для  
использования в ядерных реакторах,

как они определены в пункте 2.1.1, включающие поддерживающие колонны активной зоны, каналы для топлива, тепловые экраны, перегородки, трубные решетки активной зоны и пластины диффузора

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Внутренние части ядерных реакторов являются главными структурными элементами внутри корпусов реакторов и имеют одно или несколько назначений, таких, как поддержка активной зоны, удержание сборок топлива, направление потока теплоносителя первого контура, обеспечение радиационной защиты корпуса реактора и управление оборудованием внутри активной зоны.

(позиция 2.1.8 введена Указом Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.1.9.	Теплообменники	8402 19 900;
	Специально разработанные или подготовленные теплообменники (парогенераторы) для использования в первом контуре охлаждения ядерных реакторов, как они определены в пункте 2.1.1	8404 20 000 0; 8419 50 000 0

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Специально разработанные или подготовленные парогенераторы для передачи тепла, генерируемого в реакторе (первый контур), воде (вторичный контур) для генерации пара. Для реакторов-размножителей на быстрых нейтронах, в которых имеется промежуточный контур с жидкометаллическим теплоносителем, теплообменники для передачи тепла от первого контура к контуру промежуточного охлаждения так же подлежат контролю, как и парогенераторы. Контролю по данному пункту не подлежат теплообменники аварийной системы охлаждения или системы отвода остаточного тепловыделения.

(позиция 2.1.9 введена Указом Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.1.10.	Оборудование детектирования и измерения потока нейтронов	9030 10 000 0
	Специально разработанное или подготовленное оборудование для детектирования нейтронов и измерения уровня потока нейтронов внутри активной зоны реакторов, как они определены в пункте 2.1.1	

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Экспортному контролю по этому пункту подлежит оборудование, размещаемое как внутри, так и вне активной зоны, которое пригодно для измерения высоких уровней потоков,

4

обычно от 10 нейтрон/см<sup>2</sup>.с и выше.

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

К оборудованию, размещаемому вне активной зоны, относится оборудование, размещенное внутри биологической защиты вне активной зоны реакторов, как они определены в пункте 2.1.1.

(позиция 2.1.10 введена Указом Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.2. Неядерные материалы для реакторов:

2.2.1. Дейтерий и тяжелая вода 2845 10 000 0;  
 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 2.1.1

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.2.2. Ядерно-чистый графит 3801  
 Графит, имеющий степень чистоты по борному эквиваленту выше 5 миллионных долей, с плотностью больше, чем 1,50 г/куб. см, предназначенный для использования в ядерных реакторах, как они определены в пункте 2.1.1

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Значение борного эквивалента в миллионных долях (БЭ) может быть определено экспериментально или рассчитано как сумма значений борных эквивалентов примесей (БЭ<sub>Z</sub>), включая бор и исключая БЭ углерода (углерод не рассматривается как примесь), по формуле:

$$(\text{БЭ})_z = [(s_{z,b} \cdot A_b) / (s_{z,b} \cdot A_b)] \cdot Z_{ppm}, \text{ где:}$$

$s_{z,b}$  и  $s_{z,z}$  - значения эффективного сечения захвата тепловых нейтронов

(в барн) природного бора и элемента Z соответственно;

$A_b$  и  $A_z$  - значения атомных масс природного бора и элемента Z

соответственно;

$Z_{ppm}$  - концентрация элемента Z в долях на миллион.

(пояснительное замечание введено Указом Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.3. Специально разработанные или подготовленные установки и оборудование для переработки облученных топливных элементов:

Вводные замечания. 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.

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).

2.3.1. Установки для переработки облученных топливных элементов  
Установки для переработки облученных топливных элементов включают 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

2.3.2. Специально разработанное или подготовленное оборудование для использования на установках для переработки облученных топливных элементов:

2.3.2.1. Машины для измельчения облученных топливных элементов 8456;  
8462 31 000;  
Специально разработанное или 8462 39 990 0;  
подготовленное дистанционно 8479 82 000 0  
управляемое оборудование для использования на установке по переработке, как она определена в пункте 2.3.1, для резки, рубки или нарезки сборок, пучков или стержней облученного ядерного топлива

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

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.

2.3.2.2. Диссольтеры 7309 00;  
Специально разработанные или 8479 89 970 9  
подготовленные безопасные с точки зрения критичности резервуары (например, малого диаметра, кольцевые или прямоугольные резервуары) для использования на установках по



переработке, как они определены в пункте 2.3.1, для растворения облученного ядерного топлива, которые способны выдерживать горячую, высококоррозионную жидкость и могут дистанционно загружаться и технически обслуживаться

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

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.

2.3.2.3. Экстракторы и оборудование для 8479 89 970 9  
экстракции растворителем  
Специально разработанные или  
подготовленные экстракторы с  
растворителем такие, как насадочные  
или пульсационные колонны,  
смесительно-отстойные аппараты или  
центробежные контактные аппараты для  
использования на установке по  
переработке облученного топлива

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Экстракторы с растворителем должны быть устойчивы к коррозионному воздействию азотной кислоты, изготавливаться 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

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.

2.3.2.4. Химические резервуары для 7309 00 300 0;  
выдерживания или хранения 7310 10 000 0  
Специально разработанные или  
подготовленные резервуары для  
выдерживания или хранения для  
использования на установке по  
переработке облученного топлива  
устойчивые к коррозионному  
воздействию азотной кислоты,  
изготовленные из малоуглеродистых  
нержавеющих сталей, титана или

циркония или других высококачественных материалов. 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)

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

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

а) раствор чистого азотнокислого урана концентрируется выпариванием и происходит процесс денитрации, где он превращается в оксид урана. Этот оксид повторно используется в ядерном топливном цикле;

б) 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;

с) 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.

2.3.2.5. Исключена. - Указ Президента РФ от 21.06.2000 N 1151

2.3.2.6. Исключена. - Указ Президента РФ от 21.06.2000 N 1151

2.4. Установки для изготовления топливных элементов для ядерных реакторов и специально разработанное или подготовленное оборудование для них Вводные замечания. Ядерные топливные элементы производят из одного или большего числа исходных или специальных делящихся материалов, поименованных в разделе 1 данного Списка. Для наиболее типичного оксидного вида топлива установки представлены оборудованием для прессования, спекания, шлифовки и сортировки таблеток. Обращение со смешанным оксидным топливом

осуществляют в перчаточных боксах или эквивалентном оборудовании до тех пор, пока оно не заключено в оболочку. Во всех случаях топливо герметически заваривается внутри подходящей оболочки, которая разработана как для первичной упаковки, заключающей в себе топливо, так и для обеспечения пригодных эксплуатационных характеристик и безопасности в течение эксплуатации в реакторе. Также во всех случаях необходим контроль на самом высоком уровне процессов, операций и оборудования, чтобы гарантировать прогнозируемые и безопасные эксплуатационные характеристики топлива

Пояснительное замечание. Виды оборудования, которые рассматриваются как подпадающие под значение фразы "и специально разработанное или подготовленное оборудование" для изготовления топливных элементов, включают следующее оборудование, которое:

а) обычно вступает в непосредственный контакт или непосредственно обрабатывает или управляет технологическим потоком ядерного материала;

б) осуществляет сварку оболочки, внутри которой находится ядерный материал;

в) контролирует целостность оболочки или сварного шва;

г) проверяет характеристики топлива, заключенного в оболочку

Такое оборудование или системы оборудования могут включать:

1) специально разработанные или подготовленные полностью автоматизированные установки контроля таблеток для проверки конечных размеров и дефектов поверхности таблеток топлива;

2) специально разработанные или подготовленные сварочные автоматы для наварки концевых заглушек на топливные стержни;

3) специально разработанные или подготовленные автоматические установки испытания и контроля для проверки целостности топливных стержней в сборе. Данные установки обычно включают оборудование для:

а) рентгеновской проверки сварных швов стержней и концевых заглушек;

б) определения течи гелия из опрессованных стержней;

в) гамма-сканирования стержней для проверки правильного наполнения топливными таблетками.

(позиция 2.4 в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.5. Специально разработанные или подготовленные установки и оборудование для разделения изотопов природного урана, обедненного урана или специального расщепляющегося материала, кроме аналитических приборов:

(в ред. Указа Президента РФ от 04.02.2004 N 141)

Вводное замечание:

Установки, оборудование и технологии для разделения изотопов урана в ряде случаев тесно связаны с установками,

оборудованием и технологиями разделения стабильных изотопов.

В отдельных случаях контроль согласно пункту 2.5 также соответствующим образом применяется к установкам и оборудованию, предназначенным для разделения стабильных изотопов.

Такой контроль за установками и оборудованием для разделения стабильных изотопов дополняет контроль за установками и оборудованием, которые специально предназначены или подготовлены для обработки, использования или производства специального расщепляющегося материала, охватываемого настоящим Списком.

Данный дополнительный контроль согласно пункту 2.5 неприменим к процессу электромагнитного разделения изотопов, который подпадает под положения раздела 2 Списка.

Для следующих процессов контроль согласно пункту 2.5 одинаково применим вне зависимости от того, предполагается ли использовать данный процесс для разделения изотопов урана или для разделения стабильных изотопов: газоцентрифужный процесс, газодиффузионный процесс, процесс плазменного разделения и аэродинамические процессы.

Для некоторых процессов их применимость для разделения изотопов урана зависит от того, какой элемент (стабильный изотоп) разделяется.

К этим процессам относятся: процессы, основанные на лазерном разделении (например, молекулярный метод лазерного разделения изотопов и лазерное разделение изотопов по методу атомарных паров), химический обмен и ионный обмен. Следовательно, поставщики должны оценивать эти процессы для каждого отдельного случая, с тем чтобы соответствующим образом применять положения о контроле согласно пункту 2.5 для использования стабильных изотопов

(вводное замечание введено Указом Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.1. Установки для разделения изотопов природного урана, обедненного урана или специального расщепляющегося материала 8401 20 000 0

(в ред. Указов Президента РФ от 04.02.2004 N 141, от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2. Специально разработанное или

подготовленное оборудование для  
разделения изотопов природного урана,  
обедненного урана или специального  
расщепляющегося материала, кроме  
аналитических приборов:

(в ред. Указа Президента РФ от 04.02.2004 N 141)

2.5.2.1. Специально разработанные или 8401 20 000 0  
подготовленные газовые центрифуги и  
узлы и компоненты для использования в  
газовых центрифугах

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Вводные замечания. 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 помещен в вакуум и вращается 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<sub>6</sub>, 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 требует большого числа этих компонентов, так что их количество может служить важным индикатором конечного использования.

2.5.2.1.1. Вращающиеся компоненты:

2.5.2.1.1.1. Полные роторные сборки 8401 20 000 0  
Тонкостенные цилиндры или ряд  
соединенных между собой тонкостенных  
цилиндров, изготовленных из одного  
или более материалов с высоким  
значением отношения прочности к  
плотности, указанных в пояснительных  
замечаниях к пунктам 2.5.2.1.1 -  
2.5.2.1.1.5. Соединение цилиндров  
между собой осуществляется при помощи  
гибких сильфонов или колец, указанных  
в пункте 2.5.2.1.1.3. Собранный ротор  
имеет внутреннюю(ие) перегородку(и)  
и концевые узлы, указанные в пунктах  
2.5.2.1.1.4 и 2.5.2.1.1.5. Однако  
полная сборка может быть поставлена  
заказчику в частично собранном виде.  
Такая поставка также подлежит  
экспортному контролю

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.1.1.2. Роторные трубы 8401 20 000 0  
Специально разработанные или  
подготовленные тонкостенные цилиндры

с толщиной стенки 12 мм (0,50 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 пояснительных замечаниях к пунктам 2.5.2.1.1 - 2.5.2.1.1.5

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

- 2.5.2.1.1.3. Кольца или сильфоны 8307;  
 Специально разработанные или 8401 20 000 0  
 подготовленные компоненты для создания местной опоры для роторной трубы или соединения ряда роторных труб. Сильфоны представляют собой короткие цилиндры с толщиной стенки 3 мм (0,125 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 пояснительных замечаниях к пунктам 2.5.2.1.1 - 2.5.2.1.1.5
- (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

- 2.5.2.1.1.4. Перегородки 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные компоненты в форме диска диаметром от 75 мм до 400 мм (от 3 до 16 дюймов) 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 пояснительных замечаниях к пунктам 2.5.2.1.1 - 2.5.2.1.1.5
- (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

- 2.5.2.1.1.5. Верхние/нижние крышки 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные компоненты в форме диска диаметром от 75 мм (3 дюйма) до 400 мм (16 дюймов) для точного соответствия диаметру концов роторной трубы и возможности 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 нижнего подшипника (нижняя крышка), и

изготавливаются из одного из материалов, имеющих высокое значение отношения прочности и плотности, указанных в пояснительных замечаниях к пунктам 2.5.2.1.1 - 2.5.2.1.1.5

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительные замечания (к пунктам 2.5.2.1.1 - 2.5.2.1.1.5). Для вращающихся компонентов центрифуг используются следующие материалы:

а) мартенситностареющие стали, имеющие максимальный предел прочности на разрыв  $2,05 \times 10^9$  Н/кв. м (300000 фунт/кв. дюйм) или более;

б) алюминиевые сплавы, имеющие максимальный предел прочности на разрыв  $0,46 \times 10^9$  Н/кв. м (67000 фунт/кв. дюйм) или более;

в) волокнистые материалы, пригодные для использования в композитных структурах и имеющие значения удельного модуля  $3,18 \times 10^6$  м или более и максимального удельного предела прочности на

разрыв  $7,62 \times 10^6$  м или более ("удельный модуль" - это модуль Юнга в Н/кв. м, деленный на удельный вес в Н/куб. м; "максимальный удельный предел прочности на разрыв" - это максимальный предел прочности на разрыв в Н/кв. м, деленный на удельный вес в Н/куб. м).

(в ред. Указа Президента РФ от 14.11.2005 N 1318)

2.5.2.1.2. Статистические компоненты:

2.5.2.1.2.1. Подшипники с магнитной подвеской 8483 30 800

Специально разработанные или подготовленные подшипниковые узлы, состоящие из кольцевого магнита, подвешенного в обойме, содержащей демпфирующую среду. Обойма изготавливается из стойкого к UF6 материала (см. Примечание). Магнит соединяется с полюсным наконечником или вторым магнитом, установленным на верхней крышке, указанной в пункте 2.5.2.1.1.5.

Магнит может иметь форму кольца с соотношением между внешним и внутренним диаметрами меньшим или равным 1,6:1 и форму, обеспечивающую:

а) начальную проницаемость  $0,15$  Гн/м (120000 единиц СГС) или более, или

б) остаточную намагниченность  $98,5\%$  или более, или

в) произведение индукции на максимальную напряженность поля более

$7$   
 $80$  кДж/куб. м (10 Гс. 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 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Примечание. Стойкие к UF6 материалы включают нержавеющую сталь, алюминий, алюминиевые сплавы, никель или сплавы, содержащие 60% и более никеля.

- 2.5.2.1.2.2. Подшипники/демпферы 8483 30 800  
 Специально разработанные 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, указанной в пункте 2.5.2.1.1.5, на другом. Вал, однако, может быть соединен с гидродинамическим подшипником. Кольцо имеет форму таблетки с полусферическим углублением на одной поверхности. Эти компоненты могут поставляться отдельно от демпфера. Такие поставки также подлежат экспортному контролю (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.1.2.3. Молекулярные насосы 8414 10 250 0  
 Специально разработанные 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, длина равна диаметру или больше. Канавки обычно имеют прямоугольное поперечное сечение и глубину 2 мм (0,08 дюйма) или более (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.1.2.4. Статоры двигателей 8503 00 990 0  
 Специально разработанные 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 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)



2.5.2.1.2.5. Корпуса/приемники центрифуги 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные компоненты 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 UF<sub>6</sub>, или защищаются покрытием из таких материалов

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.1.2.6. Ловушки 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные трубки внутренним диаметром до 12 мм (0,5 дюйма) для извлечения газа UF<sub>6</sub> из роторной трубы по методу трубки Пито (т.е. с отверстием, направленным на круговой поток газа в роторной трубе, например, посредством изгиба конца радиально расположенной трубки), которые можно прикрепить к центральной системе извлечения газа. Трубки изготавливаются из материалов, коррозиестойких к UF<sub>6</sub> или защищаются покрытием из таких материалов

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2. Специально разработанные 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<sub>6</sub> 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<sub>6</sub> из центрифуг, а также оборудование, необходимое для приведения в действие центрифуг или для управления установкой. Обычно UF<sub>6</sub> испаряется из твердых веществ, помещенных внутри подогреваемых автоклавов, и подается в газообразной форме к центрифугам через систему коллекторных трубопроводов каскада. "Продукт" и "хвосты" UF<sub>6</sub>, поступающие из центрифуг в виде газообразных потоков, также проходят через систему коллекторных трубопроводов каскада к холодным ловушкам (работающим при температуре около 203 К (-70 град. С)), где они

конденсируются и затем помещаются в соответствующие контейнеры для транспортировки или хранения. Так как установка по обогащению состоит из многих тысяч центрифуг, собранные 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.

2.5.2.2.1. Системы подачи/системы отвода "продукта" и "хвостов" 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные технологические системы, включающие:

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2.1.1. Питающие автоклавы (или станции), 8419 89 98  
 используемые для подачи UF<sub>6</sub> в каскады центрифуг при давлении до 100 кПа (15 фунт/кв. дюйм) и при скорости 1 кг/ч или более, полностью изготовленные из материалов, стойких к UF<sub>6</sub>, или защищенные покрытием из них с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2.1.2. Десублиматоры (или холодные ловушки), 8419 89 98  
 используемые для выведения UF<sub>6</sub> из каскадов при давлении до 3 кПа (0,5 фунт/кв. дюйм), полностью изготовленные из материалов, стойких к UF<sub>6</sub>, или защищенные покрытием из них с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки. Десублиматоры способны охлаждаться до 203 К (-70 град. С) и нагреваться до 343 К (70 град. С)

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2.1.3. Станции "продукта" и "хвостов", 8419 89 98  
 используемые для отвода UF<sub>6</sub> в контейнеры, оборудование и трубопроводы которых полностью изготовлены из материалов, стойких к UF<sub>6</sub>, или защищены покрытием из них с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2.2. Машинные системы коллекторных трубопроводов 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные системы трубопроводов и коллекторов для удержания UF<sub>6</sub> 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 UF6 материалов с соблюдением высоких требований к вакуум-плотности и чистоте обработки

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2.3. Масс-спектрометры / ионные источники для UF6 9027 80 970 0

Специально разработанные 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 ионные источники, 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

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2.4. Преобразователи частоты 8502 39 800 0;  
Специально разработанные или подготовленные преобразователи частоты (также известные как конвертеры или инверторы) для питания статоров двигателей, указанных в пункте 2.5.2.1.2.4, или части, компоненты и под сборки 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%

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.2.5. Специально предназначенные или подготовленные ручные или автоматические стопорные и регулирующие клапаны сильфонного типа, изготовленные из материалов, 8481 30;  
8481 80

коррозиестойких к UF<sub>6</sub>, или защищенные покрытием из таких материалов, диаметром от 10 мм до 160 мм для использования в основных или вспомогательных системах газодиффузионных установок по обогащению

(п. 2.5.2.2.5 введен Указом Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание (к пунктам 2.5.2.2 - 2.5.2.2.5). Оборудование, указанное в пунктах 2.5.2.2 - 2.5.2.2.5, вступает в непосредственный контакт с технологическим газом UF<sub>6</sub> или непосредственно управляет работой центрифуг и прохождением газа от центрифуги к центрифуге и из каскада в каскад.  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Примечание (к пунктам 2.5.2.2.1 - 2.5.2.2.1.3; 2.5.2.2). Стойкие к UF<sub>6</sub> материалы включают нержавеющую сталь, алюминий, алюминиевые сплавы, никель или сплавы, содержащие 60% и более никеля.

2.5.2.3. Специально разработанные или подготовленные сборки и компоненты для использования при газодиффузионном обогащении:

Вводное замечание. При газодиффузионном методе разделения изотопов природного урана, обедненного урана или специального расщепляющегося материала 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<sub>6</sub>), все оборудование, трубопроводы и поверхности измерительных приборов (которые вступают в контакт с газом) изготавливаются из материалов, сохраняющих стабильность при контакте с UF<sub>6</sub>. Газодиффузионная установка состоит из ряда таких сборок, так что их количество может быть важным показателем конечного предназначения.

(в ред. Указа Президента РФ от 04.02.2004 N 141)

2.5.2.3.1. Газодиффузионные барьеры:

2.5.2.3.1.1. Специально разработанные или подготовленные тонкие, пористые фильтры с размером пор 100 - 1000 А (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, стойких к коррозии, вызываемой UF<sub>6</sub>

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.3.1.2. Специально подготовленные соединения или порошки для изготовления фильтров, указанных в пункте 2.5.2.3.1.1, размером частиц менее 10 мкм и высокой однородностью их по

крупности, которые специально подготовлены для газодиффузионных барьеров, изготовленные из:

2.5.2.3.1.2.1.	никеля или сплавов, содержащих 60% или более никеля; (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)	7504 00 000 9
2.5.2.3.1.2.2.	оксида алюминия; (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)	2818 20 000 0
2.5.2.3.1.2.3.	стойких к UF6 полностью фторированных углеводородных полимеров с чистотой 99,9% или более (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)	2903 39 900 0
2.5.2.3.2.	Камеры диффузоров Специально разработанные 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 UF6 материалов или покрытые ими и предназначенные для установки в горизонтальном или вертикальном положении (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)	7310 10 000 0; 7508 90 000 9; 7611 00 000 0; 7612
2.5.2.3.3.	Компрессоры и газодувки Специально разработанные или подготовленные (осевые, центробежные или объемные компрессоры или газодувки с производительностью на входе 1 куб. м/мин или более UF6 и с давлением на выходе до нескольких сотен кПа (100 фунт/кв. дюйм), предназначенные для долговременной эксплуатации в среде UF6 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 UF6 материалов или покрываются ими (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)	8414 80 (кроме 8414 80 110 1; 8414 80 190 1; 8414 80 220 1; 8414 80 280 1; 8414 80 510 1; 8414 80 750 1; 8414 80 780 1; 8414 80 800 1)
2.5.2.3.4.	Уплотнения вращающихся валов Специально разработанные или подготовленные вакуумные уплотнения, установленные на стороне подачи и на стороне выхода для уплотнения вала, соединяющего ротор компрессора или	8484 10 000 0; 8484 90 000 0; 8487 90 800 0

газодувки с приводным двигателем с тем, чтобы обеспечить надежную герметизацию, предотвращающую натекание воздуха во внутреннюю камеру компрессора или газодувки, которая наполнена UF<sub>6</sub>. Такие уплотнения обычно проектируются на скорость натекания буферного газа менее 1000 куб. см/мин (60 куб. дюйм/мин)

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.3.5. Теплообменники для охлаждения UF<sub>6</sub> 8419 50 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные теплообменники, изготовленные из стойких к UF<sub>6</sub> 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)

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.4. Специально разработанные или подготовленные вспомогательные системы, оборудование и компоненты для использования при газодиффузионном обогащении:

Вводные замечания. Вспомогательные системы, оборудование и компоненты для газодиффузионных установок по обогащению представляют собой системы установки, необходимые для подачи UF<sub>6</sub> 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<sub>6</sub> из диффузионных каскадов. Ввиду высокоинерционных характеристик диффузионных каскадов любое прерывание их работы, особенно их остановка, приводят 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<sub>6</sub> испаряется из цилиндров, помещенных внутри автоклавов, и подается в газообразной форме к входным точкам через систему коллекторных трубопроводов каскада. "Продукт" и "хвосты" UF<sub>6</sub>, 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<sub>6</sub> 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.

- 2.5.2.4.1. Системы подачи / системы отвода "продукта" и "хвостов" 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные технологические системы, способные работать при давлении 300 кПа (45 фунт/кв. дюйм) или менее, включая:  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.4.1.1. Питающие автоклавы (или системы), используемые для подачи UF6 в газодиффузионные каскады 8419 89 98  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.4.1.2. Десублиматоры (или холодные ловушки), используемые для выведения UF6 из газодиффузионных каскадов 8419 89 98  
 (в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.4.1.3. Станции ожижения, где UF6 в газообразной форме из каскада сжимается и охлаждается до жидкого состояния 8419 89 98  
 (в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.4.1.4. Станции "продукта" или "хвостов", используемые для заполнения контейнеров UF6 8419 89 98  
 (в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.4.2. Системы коллекторных трубопроводов 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные системы трубопроводов и системы коллекторов для удержания UF6 внутри газодиффузионных каскадов. Эта сеть трубопроводов представляет собой систему с "двойным" коллектором, где каждая ячейка соединена с каждым из коллекторов  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.4.3. Вакуумные системы:
- 2.5.2.4.3.1. Специально разработанные или подготовленные крупные вакуумные магистрали, вакуумные коллекторы и вакуумные насосы производительностью 5 куб. м/мин (175 куб. фут/мин) или более 8401 20 000 0  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.4.3.2. Вакуумные насосы, специально разработанные или подготовленные для работы в содержащей UF6 атмосфере и изготовленные из алюминия, никеля или 8414 10 250 0;  
 8414 10 810 0;  
 8414 10 890 0

сплавов, содержащих более 60% никеля, или покрытые ими. Эти насосы могут быть или ротационными или поршневыми, иметь вытесняющие и фтористоуглеродные уплотнения, а также в них могут присутствовать специальные рабочие жидкости

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.4.4. Стопорные и регулирующие клапаны 8481 10;  
 Специально разработанные или 8481 30 910 9;  
 подготовленные ручные или 8481 30 990 0;  
 автоматические стопорные и 8481 80  
 регулирующие клапаны сифонного типа, изготовленные из стойких к UF6 материалов, диаметром от 40 до 1500 мм (от 1,5 до 59 дюймов) для установки в основных и вспомогательных системах газодиффузионных установок по обогащению

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.4.5. Масс-спектрометры / ионные источники 9027 80 970 0  
 для UF6  
 Специально разработанные или  
 подготовленные магнитные или  
 квадрупольные масс-спектрометры,  
 способные производить прямой отбор  
 проб подаваемой массы "продукта" или  
 "хвостов" из газовых потоков UF6 и  
 обладающие всеми следующими  
 характеристиками:  
 1) удельная разрешающая способность  
 по массе свыше 320;  
 2) содержат ионные источники,  
 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

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание (к пунктам 2.5.2.4.1 - 2.5.2.4.5).  
 Оборудование, указанное в пунктах 2.5.2.4.1 - 2.5.2.4.5, 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, стойкие к коррозии, вызываемой 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.

2.5.2.5. Специально разработанные или  
 подготовленные системы, оборудование



и компоненты для использования на  
установках аэродинамического  
обогащения:

Вводные замечания. В процессах аэродинамического обогащения смесь газообразного UF<sub>6</sub> 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 показателем конечного использования. Поскольку в аэродинамическом процессе используется UF<sub>6</sub>, поверхности всего оборудования, трубопроводов и измерительных приборов (которые вступают в контакт с газом) должны изготавливаться из материалов, сохраняющих устойчивость при контакте с UF<sub>6</sub>.

Пояснительная записка (к пунктам 2.5.2.5.1 - 2.5.2.5.12). Элементы, указанные в пунктах 2.5.2.5.1 - 2.5.2.5.12, вступают в непосредственный контакт с технологическим газом UF<sub>6</sub> либо непосредственно регулируют поток в пределах каскада. Все поверхности, которые вступают в контакт с технологическим газом, целиком изготавливаются из стойких к UF<sub>6</sub> материалов или защищаются покрытием из таких материалов. Для целей пунктов, относящихся к элементам аэродинамического обогащения, коррозионностойкие к UF<sub>6</sub> материалы включают медь, нержавеющую сталь, алюминий, алюминиевые сплавы, никель или сплавы, содержащие 60% или более никеля, а также стойкие к UF<sub>6</sub> полностью фторированные углеводородные полимеры.

- |   |   |               |
|---|---|---------------|
| 2.5.2.5.1.  | Разделительные сопла и их сборки<br>Специально разработанные или<br>подготовленные разделительные сопла,<br>состоящие из щелевидных изогнутых<br>каналов с радиусом изгиба менее 1 мм<br>(обычно от 0,1 до 0,05 мм),<br>коррозионностойких к UF <sub>6</sub> и имеющих<br>внутреннюю режущую кромку, которая<br>разделяет протекающий через сопло газ<br>на две фракции   | 8401 20 000 0 |
| (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464) |   |               |
| 2.5.2.5.2.  | Вихревые трубки и их сборки<br>Специально разработанные или<br>подготовленные вихревые трубки,<br>имеющие цилиндрическую или<br>конусообразную форму, изготовленные<br>из коррозионностойких к UF <sub>6</sub> материалов<br>или защищенные покрытием из таких<br>материалов и имеющие диаметр от<br>0,5 см до 4 см при отношении длины к<br>диаметру 20:1 или менее, а также одно<br>или более тангенциальное входное<br>отверстие. Трубки могут быть оснащены | 8401 20 000 0 |

отводами соплового типа на одном или на обоих концах

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

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

2.5.2.5.3. Компрессоры и газодувки 8414 80

Специально разработанные или подготовленные осевые центрифужные компрессоры или газодувки или компрессоры и газодувки с положительным смещением, изготовленные из коррозиестойких к UF6 материалов или защищенные покрытием из таких материалов, производительностью на входе 2 куб. м/мин или более смеси UF6 и несущего газа (водород или гелий)

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Компрессоры и газодувки, указанные в пункте 2.5.2.5.3, обычно имеют перепад давления от 1,2:1 до 6:1.

2.5.2.5.4. Уплотнения вращающихся валов 8484 10 000 0;

Специально разработанные или 8484 90 000 0;

подготовленные уплотнения вращающихся 8487 90 800 0

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 UF6, и несущего газа

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.5.5. Теплообменники для охлаждения газа 8419 50 000 0

Специально разработанные или подготовленные теплообменники, изготовленные из коррозиестойких к UF6 материалов или защищенные покрытием из таких материалов

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.5.6. Кожухи разделяющих элементов 8401 20 000 0

Специально разработанные или подготовленные кожухи, изготовленные из коррозиестойких к UF6 материалов или защищенные покрытием из таких материалов, для помещения в них вихревых трубок или разделительных сопел

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Кожухи, указанные в пункте 2.5.2.5.6, представляют 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.

- 2.5.2.5.7. Системы подачи / системы отвода "продукта" и "хвостов" 8419 89 98  
 Специально разработанные или подготовленные технологические системы или оборудование для обогатительных установок, изготовленные из коррозиестойких к UF<sub>6</sub> материалов или защищенные покрытием из таких материалов, включающие:  
 (в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.7.1. Питающие автоклавы, печи или системы, используемые для подачи UF<sub>6</sub> для процесса обогащения 8419 89 98  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.7.2. Десублиматоры (или холодные ловушки), используемые для выведения нагретого UF<sub>6</sub> из процесса обогащения для последующего перемещения 8419 89 98  
 (в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.7.3. Станции отверждения или ожигения, используемые для выведения UF<sub>6</sub> из процесса обогащения путем сжатия и перевода UF<sub>6</sub> в жидкую или твердую форму 8419 89 98  
 (в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.7.4. Станции "продукта" или "хвостов", используемые для перемещения UF<sub>6</sub> в контейнеры 8419 89 98  
 (в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.8. Системы коллекторных трубопроводов 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные системы коллекторных трубопроводов, изготовленные из коррозиестойких к UF<sub>6</sub> материалов или защищенные покрытием из таких материалов, для удержания UF<sub>6</sub> внутри аэродинамических каскадов. Эта сеть трубопроводов представляет собой систему с "двойным" коллектором, где каждый каскад или группа каскадов соединены с каждым из коллекторов  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

- 2.5.2.5.9. Вакуумные системы и насосы:
- 2.5.2.5.9.1. Специально разработанные или 8401 20 000 0  
подготовленные вакуумные системы  
производительностью на входе 5 куб.  
м/мин или более, состоящие из  
вакуумных магистралей, вакуумных  
коллекторов и вакуумных насосов и  
предназначенные для работы в  
содержащих UF6 газовых средах  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.9.2. Специально разработанные или 8414 10 250 0;  
подготовленные вакуумные насосы для 8414 10 810 0;  
работы в содержащих UF6 газовых 8414 10 890 0  
средах и изготовленные из  
коррозиестойких к UF6 материалов или  
защищенные покрытием из таких  
материалов. В этих насосах могут  
использоваться уплотнения из  
фторзамещенных углеводородов и  
специальные рабочие жидкости  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.10. Специальные стопорные и регулирующие 8481 10;  
клапаны 8481 30 910 9;  
Специально разработанные или 8481 30 990 0;  
подготовленные ручные или 8481 80  
автоматические стопорные и  
регулирующие клапаны сильфонного  
типа, изготовленные из  
коррозиестойких к UF6 материалов или  
защищенные покрытием из таких  
материалов, диаметром от 40 до  
1500 мм для монтажа в основных и  
вспомогательных системах установок  
аэродинамического обогащения  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.5.11. Масс-спектрометры / ионные источники 9027 80 970 0  
для UF6  
Специально разработанные или  
подготовленные магнитные или  
квадрупольные масс-спектрометры,  
способные производить прямой отбор  
проб подаваемой массы "продукта" или  
"хвостов" из газовых потоков UF6 и  
обладающие всеми следующими  
характеристиками:  
1) удельная разрешающая способность  
по массе свыше 320;  
2) содержат ионные источники,  
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  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.5.12. Системы отделения UF<sub>6</sub> от несущего газа  
Специально разработанные или подготовленные системы для отделения UF<sub>6</sub> от несущего газа (водорода или гелия)

(в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

Пояснительные замечания. Системы, указанные в пункте 2.5.2.5.12, предназначены для сокращения содержания UF<sub>6</sub> в несущем газе до одной части на миллион или менее и могут включать такое оборудование, как:

- а) криогенные теплообменники и криосепараторы, способные создавать температуры -120 град. С или менее, или
- б) блоки криогенного охлаждения, способные создавать температуры -120 град. С или менее, или
- в) блоки разделительных сопел или вихревых трубок для отделения UF<sub>6</sub> от несущего газа, или
- г) холодные ловушки UF<sub>6</sub>, способные создавать температуры -20 град. С или менее.

2.5.2.6. Специально разработанные или подготовленные системы, оборудование и компоненты для использования на установках химического обмена или ионообменного обогащения:

Вводные замечания. Незначительное различие изотопов природного урана, обедненного урана или специального расщепляющегося материала по массе приводит к небольшим изменениям в равновесиях 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 пульсационные 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 быстродействующей 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 коррозиестойких материалов или защищено покрытием из таких материалов.

(в ред. Указов Президента РФ от 04.02.2004 N 141, от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.6.1. Жидкостно-жидкостные обменные колонны 8401 20 000 0  
(химический обмен)

Специально разработанные или подготовленные противоточные жидкостно-жидкостные обменные колонны, имеющие механический силовой ввод (т.е. пульсационные колонны с сетчатыми тарелками, колонны с тарелками, совершающими возвратно-поступательные движения, и колонны с внутренними турбинными смесителями) для уранового обогащения 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 с или менее) время прохождения в каскаде

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.6.2. Центрифужные жидкостно-жидкостные контактные фильтры (химический обмен) 8401 20 000 0

Специально разработанные или подготовленные центрифужные жидкостно-жидкостные контактные фильтры для обогащения урана с использованием процесса химического обмена. В таких фильтрах используется вращение для получения 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 с или менее) время прохождения в каскаде

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.6.3. Системы и оборудование для

восстановления урана (химический обмен):

- 2.5.2.6.3.1. Специально разработанные или 8401 20 000 0  
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  
коррозиестойкими к концентрированным  
растворам соляной кислоты  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

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.

- 2.5.2.6.3.2. Специально разработанные или  
подготовленные системы для  
+4  
извлечения U из органического  
потока, регулирования концентрации  
кислоты и для заполнения ячеек  
электрохимического восстановления на  
производственном выходе каскада

Пояснительное замечание. Эти схемы состоят из оборудования  
+4  
экстракции растворителем для извлечения U 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, изготовлены из соответствующих материалов  
(таких, как стекло, фторированные углеводородные полимеры, сульфат  
полифенила, сульфон полиэфира и пропитанный смолой графит) или  
защищены покрытием из таких материалов.

- 2.5.2.6.4. Системы подготовки питания  
(химический обмен)  
Специально разработанные или  
подготовленные системы для  
производства питательных растворов  
хлорида урана высокой чистоты для  
химических обменных установок  
разделения изотопов природного урана,  
обедненного урана или специального  
расщепляющегося материала

(в ред. Указа Президента РФ от 04.02.2004 N 141)

Пояснительное замечание. Системы, указанные в пункте 2.5.2.6.4, 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, фторуглеродные полимеры, графит, покрытый поливинил-сульфатным или полиэфир-сульфонным пластиком и пропитанный смолой.

2.5.2.6.5. Системы окисления урана (химический обмен) специально разработанные или подготовленные системы для окисления  $U^{+3}$  в  $U^{+4}$  для возвращения в каскад разделения изотопов природного урана, обедненного урана или специального расщепляющегося материала в процессе химического обмена

(в ред. Указа Президента РФ от 04.02.2004 N 141)

Пояснительные замечания. Системы, указанные в пункте 2.5.2.6.5, могут включать такие элементы, как:

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

2.5.2.6.6.	Быстрореагирующие ионообменные смолы/абсорбенты (ионный обмен)	3824 90 150 0;
	Специально разработанные или подготовленные быстро реагирующие ионообменные смолы/абсорбенты 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/абсорбенты имеют диаметры 0,2 мм или менее и должны быть химически стойкими по отношению к растворам	3914 00 000 0



концентрированной соляной кислоты, а также достаточно прочны физически с тем, чтобы их свойства не ухудшались в обменных колоннах. Смолы/абсорбенты специально предназначены для получения кинетики очень быстрого обмена изотопов природного урана, обедненного урана или специального расщепляющегося материала (длительность полуобмена менее 10 с) и обладают возможностью работать при температуре в диапазоне от 100 град. С до 200 град. С

(в ред. Указов Президента РФ от 04.02.2004 N 141, от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.6.7. Ионообменные колонны (ионный обмен) 8421 29 000

Специально разработанные или подготовленные цилиндрические колонны диаметром более 1000 мм для удержания и поддержания заполненных слоев ионообменных смол/абсорбентов для обогащения урана с использованием ионообменного процесса. Эти колонны изготавливаются из материалов (таких, как титан или фторированные углеводородные полимеры), стойких к коррозии, вызываемой растворами концентрированной соляной кислоты, или защищаются покрытием из таких материалов и способны работать при температуре в диапазоне от 100 град. С до 200 град. С и давлении выше 0,7 МПа (102 фунт/кв. дюйм)

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.6.8. Ионообменные системы рефлюкса (ионный обмен) :

2.5.2.6.8.1. Специально разработанные или подготовленные системы химического или электрохимического восстановления для регенерации реагента(ов) химического восстановления, используемого(ых) в каскадах ионообменного обогащения урана

2.5.2.6.8.2. Специально разработанные или подготовленные системы химического или электрохимического окисления для регенерации реагента(ов) химического окисления, используемого(ых) в каскадах ионообменного обогащения урана

Пояснительные замечания. В процессе ионообменного обогащения в качестве восстанавливающего катиона может использоваться,

например, трехвалентный титан ( $Ti^{+3}$ ), и в этом случае

+3

восстановительная система будет вырабатывать  $Ti^{+4}$  посредством восстановления  $Ti^{+3}$ .

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

2.5.2.7. Специально разработанные или подготовленные системы, оборудование и компоненты для использования в лазерных обогатительных установках:

Вводные замечания. 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 (ALVIS 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;

г) оборудование для подготовки питания и конверсии продукта.

Вследствие сложности спектроскопии атомов и соединений урана может потребоваться использование любой из ряда имеющихся лазерных технологий.

Пояснительные замечания. Многие из компонентов, указанных в пунктах 2.5.2.7 - 2.5.2.7.13, 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 коррозиестойких 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; 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.

2.5.2.7.1. Системы выпаривания урана (ALVIS)  
Специально разработанные или

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

(в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.5.2.7.2. Системы для обработки жидкометаллического урана (ALVIS) Специально разработанные или подготовленные системы для обработки жидкого металла для расплавленного урана или урановых сплавов, состоящие из тиглей и охлаждающего оборудования для тиглей

(в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

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 (входящих в Список оборудования и материалов, в отношении которых федеральным законодательством установлен специальный порядок экспорта и импорта оборудования и материалов двойного использования и соответствующих технологий, применяемых в ядерных целях) или их смесями.

2.5.2.7.3. Агрегаты для сбора "продукта" и "хвостов" металлического урана (ALVIS) 8419 89 98 Специально разработанные или подготовленные агрегаты для сбора "продукта" и "хвостов" металлического урана в жидкой или твердой форме

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Компоненты для этих агрегатов изготовлены из материалов, стойких к нагреву и коррозии, вызываемой парами металлического урана или жидкостью, или защищены покрытием из этих 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.

2.5.2.7.4. Кожухи разделительного модуля (ALVIS) 8401 20 000 0 Специально разработанные или подготовленные цилиндрические или прямоугольные камеры для помещения в них источника паров металлического урана, электронно-лучевой пушки и коллекторов "продукта" и "хвостов"

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

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.

- 2.5.2.7.5. Сверхзвуковые расширительные сопла (MLIS) 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные сверхзвуковые расширительные сопла для охлаждения смесей UF6 и несущего газа до 150 K или ниже и коррозиестойкие к UF6  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.7.6. Коллекторы продукта пятифтористого урана (MLIS) 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные коллекторы твердого продукта пятифтористого урана UF5, состоящие из фильтра, коллекторов ударного или циклонного типа или их сочетаний и коррозиестойкие к среде UF5 / UF6  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.7.7. Компрессоры UF6 / несущего газа (MLIS) 8414 80  
 (кроме  
 Специально разработанные или подготовленные компрессоры для смесей UF6 и несущего газа для длительной эксплуатации в среде UF6. Компоненты этих компрессоров, которые вступают в контакт с несущим газом, изготавливаются из коррозиестойких к UF6 материалов или защищаются покрытием из таких материалов 8414 80 110 1;  
 8414 80 190 1;  
 8414 80 220 1;  
 8414 80 280 1;  
 8414 80 510 1;  
 8414 80 750 1;  
 8414 80 780 1;  
 8414 80 800 1)  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.7.8. Уплотнения вращающихся валов (MLIS) 8484 10 000 0;  
 Специально разработанные 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 UF6 и несущего газа 8484 90 000 0;  
 8487 90 800 0  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.7.9. Системы фторирования (MLIS) 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные системы для фторирования UF5 (в твердом состоянии) в UF6 (газ)  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Системы, указанные в пункте 2.5.2.7.9, предназначены для фторирования собранного порошка UF5 в UF6 в целях последующего сбора в контейнерах продукта или для перемещения в качестве питания 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 UF5 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 UF6.

2.5.2.7.10. Масс-спектрометры / ионные источники UF6 (MLIS) 9027 80 970 0

Специально разработанные или подготовленные магнитные или квадрупольные масс-спектрометры, способные производить прямой отбор проб подаваемой массы "продукта" или "хвостов" из газовых потоков UF6 и обладающие всеми следующими характеристиками:

- 1) удельная разрешающая способность по массе свыше 320;
- 2) содержат ионные источники, 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

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.7.11. Системы подачи / системы отвода "продукта" и "хвостов" (MLIS) 8401 20 000 0

Специально разработанные или подготовленные технологические системы или оборудование для обогащительных установок, изготовленные из коррозиестойких к UF6 материалов или защищенные покрытием из таких материалов, включающие:

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.7.11.1. Питающие автоклавы, печи или системы, используемые для подачи UF6 для процесса обогащения 8419 89 98

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.7.11.2. Десублиматоры (или холодные ловушки), используемые для выведения нагретого UF6 из процесса обогащения для последующего перемещения 8419 89 98

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.7.11.3. Станции отверждения или ожигения, 8419 89 98  
используемые для выведения UF6 из  
процесса обогащения путем сжатия и  
перевода UF6 в жидкую или твердую  
форму

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008  
N 1464)

2.5.2.7.11.4. Станции "продукта" или "хвостов", 8419 89 98  
используемые для перемещения UF6 в  
контейнеры

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008  
N 1464)

2.5.2.7.12. Системы отделения UF6 от несущего 8419 89 98  
газа (MLIS)

Специально разработанные или  
подготовленные системы для отделения  
UF6 от несущего газа. Несущим газом  
может быть азот, аргон или другой газ

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008  
N 1464)

Пояснительные замечания. Системы, указанные в пункте  
2.5.2.7.12, могут включать такое оборудование, как:

а) криогенные теплообменники или криосепараторы, способные  
создавать температуры -120 град. С или менее, или

б) блоки криогенного охлаждения, способные создавать  
температуры -120 град. С или менее, или

в) холодные ловушки UF6, способные создавать температуры  
-20 град. С или менее.

2.5.2.7.13. Лазерные системы (ALVIS, MLIS, 8401 20 000 0;  
CRISLA) 9013 20 000 0

Специально разработанные или  
подготовленные лазеры или лазерные  
системы для разделения изотопов  
природного урана, обедненного урана  
или специального расщепляющегося  
материала

(в ред. Указов Президента РФ от 04.02.2004 N 141, от 14.10.2008  
N 1464)

Пояснительное замечание. При лазерном процессе обогащения  
используются лазеры и важные компоненты лазеров, входящие в Список  
оборудования и материалов, в отношении которых федеральным  
законодательством установлен специальный порядок экспорта и  
импорта оборудования и материалов двойного использования и  
соответствующих технологий, применяемых в ядерных целях. Лазерная  
система процесса ALVIS обычно состоит из двух лазеров: лазера на  
парах меди и лазера на красителях. Лазерная система для MLIS  
обычно состоит из лазера, работающего на CO2, 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.

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.8. Специально разработанные 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  $U_{235}$  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, входящим в Список оборудования и материалов, в отношении которых федеральным законодательством установлен специальный порядок экспорта и импорта оборудования и материалов двойного использования и соответствующих технологий, применяемых в ядерных целях, и системы извлечения металла для сбора "продукта" и "хвостов".

- 2.5.2.8.1. Микроволновые источники энергии и антенны 8543 70 900 9  
 Специально разработанные или подготовленные микроволновые источники энергии и антенны для генерации или ускорения ионов и обладающие следующими характеристиками:  
 а) частота выше 30 ГГц, и  
 б) средняя выходная мощность для образования ионов более 50 кВт  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.8.2. Соленоиды для возбуждения ионов 8504 50 950 0  
 Специально разработанные или подготовленные соленоиды для радиочастотного возбуждения ионов в диапазоне частот более 100 гГц и способные работать при средней мощности более 40 кВт  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.8.3. Системы для производства урановой плазмы 8515 80 990 0;  
 8543 10 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные системы для производства урановой плазмы, которые могут содержать высокоомощные пластиночные или растровые электронно-лучевые пушки с передаваемой мощностью на мишень более 2,5 кВт/см  
 (в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)
- 2.5.2.8.4. Системы для обработки

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

(в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

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 (входящих в Список оборудования и материалов, в отношении которых федеральным законодательством установлен специальный порядок экспорта и импорта оборудования и материалов двойного использования и соответствующих технологий, применяемых в ядерных целях) или их смесями.

2.5.2.8.5. Агрегаты для сбора "продукта" и 8419 89 98  
 "хвостов" металлического урана  
 Специально разработанные или  
 подготовленные агрегаты для сбора  
 "продукта" и "хвостов" для  
 металлического урана в твердой форме.  
 Эти агрегаты для сбора  
 изготавливаются из материалов,  
 стойких к нагреву и коррозии,  
 вызываемой парами металлического  
 урана, таких, как графит, покрытый  
 оксидом иттрия, или тантал или  
 защищаются покрытием из таких  
 материалов

(в ред. Указов Президента РФ от 12.05.1997 N 468, от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.8.6. Кожухи разделительного модуля 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или  
 подготовленные для использования на  
 обогатительных установках с  
 плазменным разделением цилиндрические  
 камеры для помещения в них источника  
 урановой плазмы, энергетического  
 соленоида радиочастоты и коллекторов  
 "продукта" и "хвостов"

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Кожухи, указанные в пункте 2.5.2.8.6, 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.

2.5.2.9. Специально разработанные или  
 подготовленные системы, оборудование



и компоненты для использования на  
установках электромагнитного  
обогащения:

Вводные замечания. 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, источник 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.

2.5.2.9.1. Специально разработанные или 8401 20 000 0  
подготовленные системы для  
использования на установках  
электромагнитного обогащения  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.9.2. Специально разработанное или  
подготовленное оборудование и  
компоненты для использования на  
установках электромагнитного  
обогащения:

2.5.2.9.2.1. Специально разработанные или 8401 20 000 0  
подготовленные для разделения  
изотопов природного урана,  
обедненного урана или специального  
расщепляющегося материала  
электромагнитные сепараторы изотопов  
и оборудование и компоненты,  
включающие:  
(в ред. Указов Президента РФ от 04.02.2004 N 141, от 14.10.2008  
N 1464)

2.5.2.9.2.1.1. Специально разработанные или 8543 10 000 0  
подготовленные отдельные или  
многочисленные источники ионов урана,  
состоящие из источника пара,  
ионизатора и пучкового ускорителя,  
изготовленные из соответствующих  
материалов, таких, как графит,  
нержавеющая сталь или медь, и  
способные обеспечивать общий ток в  
пучке ионов 50 мА или более  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.9.2.1.2. Коллекторы ионов 8401 20 000 0  
Специально разработанные или  
подготовленные коллекторные пластины,  
имеющие две или более щели и паза,  
для сбора пучков ионов обогащенного и  
обедненного урана и изготовленные из  
соответствующих материалов, таких,

как графит или нержавеющая сталь  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.9.2.1.3. Вакуумные кожухи 8401 20 000 0  
Специально разработанные или подготовленные вакуумные кожухи для электромагнитных сепараторов урана, изготовленные из соответствующих немагнитных материалов, таких, как нержавеющая сталь и предназначенные для работы при давлениях 0,1 Па или ниже

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Кожухи, указанные в пункте 2.5.2.9.2.1.3, 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.

2.5.2.9.2.1.4. Магнитные полюсные наконечники 8505 90 100 0  
Специально разработанные 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

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.9.2.2. Высоковольтные источники питания 8504 40 900 9  
Специально разработанные или подготовленные высоковольтные источники питания для источников ионов, обладающие всеми следующими характеристиками:  
а) могут работать в непрерывном режиме;  
б) выходное напряжение 20000 В или более;  
в) выходной ток 1 А или более;  
г) стабилизация напряжения менее 0,01% в течение 8 часов

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.5.2.9.2.3. Источники питания электромагнитов 8504 40 900 9  
Специально разработанные или подготовленные мощные источники питания постоянного тока для электромагнитов, обладающие всеми следующими характеристиками:  
а) выходной ток в непрерывном режиме 500 А или более при напряжении 100 В или более;  
б) стабилизация по току или напряжению не хуже 0,01% в течение 8 часов

(позиция 2.5.2.9.2.3 введена Указом Президента РФ от 12.05.1997

№ 468, в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 № 1464)

2.6. Установки для производства или концентрирования тяжелой воды, дейтерия и соединений дейтерия и специально разработанное или подготовленное оборудование для них:  
(позиция 2.6 в ред. Указа Президента РФ от 12.05.1997 № 468)

Вводные замечания. Тяжелую воду можно производить, используя различные процессы. Однако коммерчески выгодными являются два процесса: процесс изотопного обмена воды и сероводорода (процесс GC) и процесс изотопного обмена аммиака и водорода. Процесс GC 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 извлекается из водорода, содержащегося в синтез-газе, и концентрируется в аммиаке. Аммиак поступает затем в установку для крекинга аммиака со дна колонны, тогда как газ собирается в аммиачном конвертере в верхней части колонны. 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 процесс GC или аммиачно-водородного обмена, широко распространены в некоторых отраслях нефтехимической промышленности. Особенно это касается небольших установок, использующих процесс GC. Однако немногие предметы оборудования являются стандартными. Процессы GC 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, уделяется 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. Следует отметить, что как в процессе GC, так и в процессе аммиачно-водородного обмена предметы

оборудования, которые по отдельности не разработаны или не подготовлены специально для производства тяжелой воды, могут собираться в системы, специально разработанные 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 окончательного концентрирования тяжелой воды, доводящей ее до уровня реакторно-чистой.

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.1. Установки для производства тяжелой воды, дейтерия и дейтериевых соединений 8401 20 000 0

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2. Специально разработанное или подготовленное оборудование для производства тяжелой воды путем использования либо процесса обмена воды и сероводорода, либо процесса обмена аммиака и водорода:

2.6.2.1. Водно-сероводородные обменные колонны 8401 20 000 0

Специально разработанные или подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса изотопного обмена воды и сероводорода обменные колонны, изготавливаемые из мелкозернистой углеродистой стали, диаметром от 6 м (20 футов) до 9 м (30 футов), которые могут эксплуатироваться при давлениях свыше или равных 2 МПа (300 фунт/кв. дюйм) и имеют коррозионный допуск в 6 мм или больше

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2.2. Газодувки и компрессоры 8414 80

Специально разработанные или подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса обмена воды и сероводорода 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% H<sub>2</sub>S), имеющие производительность, превышающую или равную 56 куб. м/с (120000 SSFM) при эксплуатации под давлением, превышающим или равным 1,8 МПа (260 фунт/кв. дюйм) на входе, и снабженные сальниками, устойчивыми к воздействию H<sub>2</sub>S

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2.3. Аммиачно-водородные обменные колонны 8401 20 000 0

Специально разработанные или

подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса обмена аммиака и водорода 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). 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

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2.4. Внутренние части колонны и ступенчатые насосы 8401 20 000 0;  
8413 70

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

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2.5. Установки для крекинга аммиака, эксплуатируемые под давлением, превышающим или равным 3 МПа (450 фунт/кв. дюйм), специально разработанные или подготовленные для производства тяжелой воды путем использования процесса изотопного обмена аммиака и водорода 8401 20 000 0

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2.6. Инфракрасные анализаторы поглощения, способные осуществлять анализ соотношения между водородом и дейтерием в реальном масштабе времени, когда концентрации дейтерия равны или превышают 90% 9027 30 000 0

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2.7. Каталитические печи для переработки обогащенного дейтериевого газа в тяжелую воду, специально разработанные или подготовленные для 8401 20 000 0;  
8514 30 990 0

производства тяжелой воды путем использования процесса изотопного обмена аммиака и водорода

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

2.6.2.8. Комплектные системы обогащения тяжелой воды и колонны для них 8401 20 000 0  
 Специально разработанные или подготовленные комплектные системы обогащения тяжелой воды и колонны для них для обогащения тяжелой воды до концентрации дейтерия, применяемой в реакторах

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Системы, которые обычно используют дистилляцию воды для разделения тяжелой и легкой воды, специально разработаны или подготовлены для производства тяжелой воды, применяемой в реакторах (обычно с содержанием 99,75% оксида дейтерия) из питающей их тяжелой воды меньшей концентрации.  
 (позиция 2.6.2.8 введена Указом Президента РФ от 12.05.1997 N 468)

2.7. Установки для конверсии урана и плутония для использования в производстве топливных элементов и разделении изотопов урана и оборудование, специально разработанное или подготовленное для этого

Пояснительное замечание. Производство топливных элементов и разделение изотопов урана осуществляется на установках, как они определены в пунктах 2.4 и 2.5 соответственно.

Примечание. Основные компоненты оборудования установок для конверсии урана и плутония для использования в производстве топливных элементов и разделении изотопов урана подлежат экспортному контролю. Все установки, системы и специально разработанное или подготовленное оборудование могут быть использованы для обработки, производства или использования специального расщепляющегося материала.  
 (позиция 2.7 в ред. Указа Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1. Установки для конверсии урана и оборудование, специально разработанное или подготовленное для этого

Вводные замечания. В установках и системах для конверсии урана может осуществляться одно или несколько превращений из одного химического соединения урана в другое, включая: конверсию концентратов урановой руды в UO<sub>3</sub>, конверсию UO<sub>3</sub> в UO<sub>2</sub>, конверсию окислов урана в UF<sub>4</sub>, UF<sub>6</sub> или UCL<sub>4</sub>, конверсию UF<sub>4</sub> в UF<sub>6</sub>, конверсию UF<sub>6</sub> в UF<sub>4</sub>, конверсию UF<sub>4</sub> в металлический уран и конверсию фторидов урана в UO<sub>2</sub>. 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. Далеко не все 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<sub>2</sub>, ClF<sub>3</sub> и фториды урана), а также вопросы ядерной критичности. Во всех процессах конверсии урана компоненты оборудования, которые отдельно специально не разработаны или не подготовлены для конверсии урана, могут быть объединены в системы, которые специально разработаны или подготовлены для использования в целях конверсии урана.

(позиция 2.7.1 в ред. Указа Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.1. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
концентратов урановой руды в UO<sub>3</sub>  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия концентратов урановой руды в UO<sub>3</sub> может осуществляться сначала посредством растворения руды в азотной кислоте и экстракции очищенного гексагидрата уранилдинитрата с помощью такого растворителя, как трибутилфосфат. Затем гексагидрат уранилдинитрата преобразуется в UO<sub>3</sub> либо посредством концентрирования и денитрации, либо посредством нейтрализации газообразным аммиаком для получения диураната аммония с последующей фильтрацией, сушкой и кальцинированием.

(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

(позиция 2.7.1.1 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.2. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UO<sub>3</sub> в UF<sub>6</sub>  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UO<sub>3</sub> в UF<sub>6</sub> может осуществляться непосредственно фторированием. Для процесса требуется источник газообразного фтора или трехфтористого хлора.

(позиция 2.7.1.2 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.3. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UO<sub>3</sub> в UO<sub>2</sub>  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UO<sub>3</sub> в UO<sub>2</sub> может осуществляться посредством восстановления UO<sub>3</sub> газообразным крекинг-аммиаком или водородом.

(позиция 2.7.1.3 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.4. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UO<sub>2</sub> в UF<sub>4</sub>  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UO<sub>2</sub> в UF<sub>4</sub> может осуществляться посредством реакции UO<sub>2</sub> с газообразным фтористым

водородом (HF) при температурах 300 - 500 град. С.  
(позиция 2.7.1.4 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.5. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UF4 в UF6  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UF4 в UF6 может осуществляться посредством экзотермической реакции с фтором в реакторной башне. UF6 конденсируется из горячих летучих газов посредством пропускания потока газа через холодную ловушку, охлажденную до -10 град. С. Для процесса требуется источник газообразного фтора.  
(позиция 2.7.1.5 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.6. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UF4 в металлический уран  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UF4 в металлический уран осуществляется посредством его восстановления магнием (крупные партии) или кальцием (малые партии). Реакция осуществляется при температурах выше точки плавления урана (1130 град. С).  
(позиция 2.7.1.6 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.7. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UF6 в UO2  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UF6 в UO2 может осуществляться посредством одного из трех процессов. В первом процессе UF6 восстанавливается и гидролизуется в UO2 с использованием водорода и пара. Во втором процессе UF6 гидролизуется растворением в воде, для осаждения диураната аммония добавляется аммиак, а диуранат восстанавливается в UO2 водородом при температуре 820 град. С. При третьем процессе газообразные UF6, CO2 и NH3 смешиваются в воде, осажая уранилкарбонат аммония. Уранилкарбонат аммония смешивается с паром и водородом при температурах 500 - 600 град. С для производства UO2.

Конверсия UF6 в UO2 часто осуществляется на первой ступени установки по изготовлению топлива.  
(позиция 2.7.1.7 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.1.8. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UF6 в UF4  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UF6 в UF4 может осуществляться посредством восстановления водородом.  
(позиция 2.7.1.8 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)



2.7.1.9. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
UO<sub>2</sub> в UCl<sub>4</sub>  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Конверсия UO<sub>2</sub> в UCl<sub>4</sub> может осуществляться посредством одного из двух процессов. В первом процессе UO<sub>2</sub> взаимодействует с тетрахлоридом углерода (CCl<sub>4</sub>) при температуре приблизительно 400 град. С. Во втором процессе UO<sub>2</sub> взаимодействует при температуре приблизительно 700 град. С в присутствии сажи, монооксида углерода и хлора для производства UCl<sub>4</sub>.

(позиция 2.7.1.9 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.2. Установки для конверсии плутония и 8419 89 989 0  
оборудование, специально  
разработанное или подготовленное для  
этого  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Вводные замечания. В установках и системах для конверсии плутония может осуществляться одно или несколько превращений плутония из одного химического соединения в другое, включая: конверсию нитрата плутония в PuO<sub>2</sub>, конверсию PuO<sub>2</sub> в PuF<sub>4</sub>, конверсию PuF<sub>4</sub> в металлический плутоний. Установки для конверсии плутония обычно ассоциируются с устройствами по выделению плутония, но должны также ассоциироваться и с устройствами по производству 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 псевдоожиженным слоем, пламенные реакторные башни, жидкостные центрифуги, дистилляционные колонны и жидкостно-жидкостные экстракционные колонны, а также горячие камеры, перчаточные боксы и манипуляторы. Далеко не все компоненты имеются в "готовом виде", большинство из них должны быть подготовлены согласно требованиям и спецификациям заказчика. Особое внимание при проектировании следует уделять специальным вопросам радиационной и токсичной безопасности, а также вопросам, связанным с критичностью. В некоторых случаях требуется учитывать специальные проектные и конструкторские особенности для защиты от агрессивных свойств некоторых из обрабатываемых химических веществ (например, HF). Во всех процессах конверсии плутония компоненты оборудования, которые специально не разработаны или не подготовлены для конверсии плутония, могут быть объединены в системы, которые специально разработаны или подготовлены для использования в целях конверсии плутония.

(позиция 2.7.2 в ред. Указа Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.2.1. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для конверсии  
нитрата плутония в оксид  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Основные операции, входящие в этот процесс: хранение и корректировка исходного технологического материала, осаждение и разделение твердой и жидкой фазы, прокаливание, обращение с продуктом, вентиляция, обращение с отходами и управление процессом. Системы, применяемые в процессе,

являются специально приспособленными таким образом, чтобы избежать 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 диоксид плутония. В других случаях процессы могут включать осаждение оксалата плутония или пероксида плутония.

(позиция 2.7.2.1 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.2.2. Специально разработанные или 8419 89 989 0  
подготовленные системы для  
производства металлического плутония  
(в ред. Указа Президента РФ от 14.10.2008 N 1464)

Пояснительное замечание. Этот процесс обычно включает фторирование диоксида плутония, чаще всего с применением высокоактивного фтористого водорода, с целью получения фторида плутония, который впоследствии восстанавливается с помощью металлического кальция высокой чистоты до получения металлического плутония и фторида кальция в виде шлака. Основные операции, входящие в этот процесс: фторирование (например, с применением оборудования, содержащего благородные металлы или защищенного покрытием из них), восстановление металла (например, с применением керамических тиглей), восстановление шлака, обращение с продуктом, вентиляция, обращение с отходами и управление процессом. Системы, применяемые в процессе, являются специально приспособленными таким образом, чтобы избежать критичности и радиационных эффектов, а также свести к минимуму опасности, связанные с токсичностью. В других случаях процессы могут включать фторирование оксалата плутония или пероксида плутония, за которым следует восстановление металла.

(позиция 2.7.2.2 введена Указом Президента РФ от 21.06.2000 N 1151)

2.7.3 - 2.7.8. Исключены. - Указ Президента РФ от 21.06.2000 N 1151

2.8. Технологии, связанные со всеми  
включенными в раздел 2 настоящего  
Списка предметами

---

## ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ПЕРЕДАЧ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ, ОБОГАЩЕНИЮ УРАНА, ПРОИЗВОДСТВУ ТЯЖЕЛОЙ ВОДЫ

Подраздел утратил силу. - Указ Президента РФ от 04.02.2004 N 141.

### ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНОВ (ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДАННОМУ СПИСКУ)

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

Примечание. Настоящее определение технологии не распространяется на технологию, находящуюся "в общественном владении", или "фундаментальные научные исследования".

2. "Техническая помощь" может принимать такие формы, как:

обучение;  
мероприятия по повышению квалификации;  
практическая подготовка кадров;  
предоставление рабочей информации;  
консультативные услуги.

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

3. "Технические данные" могут быть представлены в таких формах, как:

чертежи и их копии;  
схемы;  
диаграммы;  
модели;  
формулы;  
технические проекты и спецификации;  
справочные материалы;

руководства и инструкции в письменном виде или записанные на других носителях или устройствах таких, как диск, магнитная лента, постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).

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

5. "Фундаментальные научные исследования" означают 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.

6. "Разработка" включает все стадии производства, такие, как:

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

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

сооружение;  
технология производства;  
изготовление;  
интеграция;  
монтаж (сборка);  
контроль;  
испытания; мероприятия по обеспечению качества.

8. "Использование" означает эксплуатацию, установку (включая установку на площадке), техническое обслуживание (проверку), текущий ремонт, капитальный ремонт и модернизацию.