

## 84.01

### 84.01 - Реакторы ядерные; тепловыделяющие элементы (ТВЭЛЫ), необлученные, для ядерных реакторов; оборудование и устройства для разделения изотопов:

8401.10 – реакторы ядерные

8401.20 – оборудование и устройства для разделения изотопов, их части

8401.30 – тепловыделяющие элементы (ТВЭЛЫ), необлученные

8401.40 – части ядерных реакторов

#### (I) ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ

Термин "ядерный реактор" в целом охватывает все устройства и установки, размещенные **внутри** пространства, образованного биологической защитой, включая, где необходимо, саму защиту. Он также охватывает любые другие устройства и установки, размещенные **вне** этой зоны, **при условии**, что они образуют **неотъемлемую** часть устройств, находящихся **внутри** защиты.

Ядерный реактор в целом содержит:

(А) **Активную зону**, состоящую из:

- (1) **Топлива (делящегося или воспроизводящего)**. Оно может быть растворено или рассеяно в замедлителе (гомогенный реактор) или сконцентрировано в тепловыделяющих элементах (ТВЭЛАХ) (гетерогенные реакторы).
- (2) **Замедлителя** и, в необходимых случаях, отражателя нейтронов (например, бериллий, графит, вода, тяжелая вода, некоторые углеводороды, такие как дифенил или терфенилы).
- (3) **Теплоносителя**. Он служит для отвода тепла, генерируемого в реакторе (диоксид углерода, гелий, вода, тяжелая вода, расплавленный натрий или висмут, расплав смеси натрия и калия, расплавы солей, некоторые углеводороды и пр. часто используются для этой цели). Однако замедлитель также часто действует как теплоноситель.
- (4) **Регулирующих стержней**, выполненных из материала с высоким уровнем поглощения нейтронов (например, бор, кадмий, гафний) или из сплавов и соединений таких материалов.

(Б) **Механическую конструкцию** (например, корпус реактора, устройство загрузки тепловыделяющих элементов (ТВЭЛОВ), трубопроводы и трубки для подачи теплоносителя, клапаны, приводы регулирующих стержней и пр.).

(В) **Измерительные, контрольные и автоматически управляемые приборы** (например, источники нейтронов, ионизационные камеры, термпары, телекамеры, манометры или расходомеры).

(Г) **Тепловую и биологическую защиты** (из стали, бетона, свинца и пр.).

В ядерной установке могут использоваться также и некоторое другое оборудование, устройства и установки, которые могут даже быть установлены внутри зоны, ограниченной биологической защитой. Они **не** рассматриваются как имеющие в связи с этим основные свойства частей ядерного реактора и должны поэтому относиться к соответствующим товарным позициям (см. **исключения** (в) – (и) ниже).

Природа, характерные особенности и способ сборки компонентов ядерных реакторов могут, однако, существенно различаться. Разные типы реакторов в целом различаются по:

- (1) Энергии нейтронов, осуществляющих цепную реакцию (например, реакторы на тепловых (или медленных), промежуточных или быстрых нейтронах).
- (2) Распределению делящегося материала в активной зоне реактора (например, гомогенные реакторы и гетерогенные реакторы).
- (3) Области применения (например, исследовательские реакторы, реакторы, производящие изотопы, материаловедческие испытательные реакторы, реакторы для перевода воспроизводящего материала в делящийся (конверторы или размножители), реакторы двигательных установок, реакторы, производящие тепловую или электрическую энергию).
- (4) Природе применяемых материалов или принципу работы (например, природный уран, обогащенный уран, уран-торий, натрий-графит, газ-графит, вода под давлением, тяжелая вода под давлением, кипящая вода, бассейновые реакторы, реакторы с органическим замедлителем).

В общем, размер реактора рассчитывается так, чтобы он был, по крайней мере, "**критическим**", с тем, чтобы любая потеря нейтронов вовне не могла прервать цепную реакцию. Однако для исследовательских целей иногда могут применяться "**подкритические**" реакторы, требующие дополнительных источников нейтронов. Такие реакторы также включаются в данную товарную позицию.

Отдельно представляемые **части** ядерных реакторов в целом классифицируются в соответствии с положениями примечания 2 к разделу XVI.

Регулирующие стержни и соответствующие механизмы, источники нейтронов, предназначенные для инициирования реакции деления в реакторе, корпус реактора, решетка для ввода тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ) и устройства для повышения давления для реакторов с водой под давлением классифицируются поэтому в данном разделе как части ядерных реакторов.

Однако следующие изделия **не** рассматриваются как части ядерных реакторов:

- (а) графитовые блоки (**товарная позиция 38.01** или **68.15**), бериллий (**товарная позиция 81.12**) или оксид бериллия (**товарная позиция 69.14**);
- (б) металлические трубы и трубки специальной формы или просто фасонные, но не обработанные иным способом, представленные в несобранном виде, идентифицируемые или нет как для конструкции ядерного реактора (**раздел XV**);
- (в) котлы паровые и другие паропроизводящие котлы (**товарная позиция 84.02**);
- (г) теплообменники (**товарная позиция 84.04** или **84.19**);
- (д) турбины на водяном пару и турбины паровые прочие (**товарная позиция 84.06**);
- (е) насосы (**товарная позиция 84.13** или **84.14**);
- (ж) нагнетатели воздуха (**товарная позиция 84.14**);
- (з) устройства для извлечения минералов из воды (обычно **товарная позиция 84.19** или **84.21**);
- (и) манипуляторы для замены или извлечения тепловыделяющих элементов и мостовые краны (обычно **товарная позиция 84.26**);
- (к) механические манипуляторы с дистанционным управлением для радиоактивных продуктов (**товарная позиция 84.28**).

## (II) ОБОРУДОВАНИЕ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ

К данной категории относятся все механические, тепловые или электрические устройства и установки, специально предназначенные для обогащения химического элемента или соединения этого элемента с одним из его изотопов или для полного разделения составляющих изотопов.

К важнейшим из них относятся установки по производству тяжелой воды (диоксид дейтерия) или для обогащения урана ураном-235.

Устройства и установки для производства тяжелой воды путем обогащения природной воды включают в себя:

- (1) Специальную установку для фракционной перегонки и ректификации, содержащую очень большое количество тарелок, размещенных кустами и каскадно, и в которой используется небольшое различие в точках кипения тяжелой воды и нормальной воды для получения головных фракций, которые последовательно все более обедняются в тяжелой воде, и хвостовых фракций, все более обогащающихся ею.
- (2) Установку, которая путем низкотемпературной фракционной перегонки жидкого водорода отделяет дейтерий, который затем может сжигаться для получения тяжелой воды.
- (3) Устройство для производства тяжелой воды или соединений дейтерия на основе изотопного обмена, иногда в присутствии каталитического агента, например, методом "двойной температуры" или путем контакта различных жидких или газообразных водородсодержащих фаз.
- (4) Электролитические ячейки, предназначенные для производства тяжелой воды путем электролиза воды, и устройство, соединяющее электролиз с изотопным обменом между полученным водородом и исходной водой.

Для обогащения урана ураном-235 часто используются следующие устройства:

- (1) Специальные центрифуги, которые называются "газовыми" (по гексафториду урана), чей цилиндрический ротор ("корзина"), выполненный из пластмассы или стали, вращается с очень высокой скоростью.

Внутренние поверхности этих центрифуг подвергаются специальной обработке для повышения сопротивляемости коррозионному воздействию гексафторида урана. На практике используется очень большое количество блоков, расположенных каскадно и работающих в противоток или по потоку.

- (2) Сепараторы изотопов урана (газового диффузионного типа). В этих устройствах газообразный гексафторид урана сепарируется на две фракции с несколько различным содержанием урана-235, по сравнению с исходным газом, посредством диффузии через пористую мембрану ("барьер") внутри диффузионной камеры (которая может иметь трубчатую форму). Путем многократного повторения этой операции можно получить чистый гексафторид урана-235.
- (3) "Сопловое" устройство (процесс Беккера), в котором поток газа (гексафторид урана и гелий или водород) инжектируется с высокой скоростью в сопло, имеющее большую кривизну. "Снимающая" трубка на выходе сепарирует обогащенную фракцию гексафторида урана.

В данную товарную позицию также включаются калутроны для электромагнитной сепарации.

**При условии** соблюдения общих положений, относящихся к классификации частей (см. общие положения к разделу XVI), также охватываются части машин и устройств данной категории.

### (III) ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (ТВЭЛЫ), НЕОБЛУЧЕННЫЕ, ДЛЯ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ

Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛЫ), не облученные, для ядерных реакторов состоят из делящегося или воспроизводящего материала, заключенного в кожух, выполненный обычно из недорогого металла (например, из циркония, алюминия, магния, коррозионностойкой стали), оснащенного специальными приспособлениями для манипулирования.

Тепловыделяющие элементы с делящимся материалом могут содержать природный уран или в металлическом состоянии, или в виде соединений (оксиды, карбиды, нитриды и пр.), уран, обогащенный ураном-235 или ураном-233 или плутонием, либо в металлическом состоянии, либо в виде соединений, либо торий, обогащенный плутонием. Воспроизводящие тепловыделяющие элементы (например, с торием или обедненным ураном), помещаемые на периферию активной зоны реактора для отражения нейтронов, после поглощения некоторого количества которых становятся делящимися.

Тепловыделяющие элементы бывают различных типов, например:

- (1) Горючие металлы или их сплавы в форме стержней или трубок в оболочке из недорогого металла. Эта металлическая оболочка может быть ребристой для облегчения теплообмена, а элемент может быть оснащен опорой и головкой для удобства установки в реактор и извлечения из реактора.
- (2) Дисперсии делящегося топлива в графите в форме стержней, пластин или сфер, вделанные в графит или состоящие из других типов диспергированных материалов и металлокерамики. Они выполняются ребристыми или оснащаются такими же приспособлениями, как и тепловыделяющие элементы (ТВЭЛЫ), описанные в пункте 1 выше.
- (3) Сборка из:
  - (i) последовательно уложенных одна на другую пластин, состоящих из делящегося или воспроизводящего топлива (в виде металлического или керамического соединения), покрытых снаружи инертным металлом;
  - (ii) труб из инертного металла, заполненных гранулами диоксида или карбида урана; или
  - (iii) концентрических труб из делящегося материала, заключенных в оболочку из инертного металла.

Все эти типы тепловыделяющих элементов (ТВЭЛОВ) оснащены опорами, которые также служат для разнесения их в пространстве один от другого и фиксирования на месте. Они часто имеют внешний корпус. Все детали, образующие такие тепловыделяющие элементы (ТВЭЛЫ), устанавливаются на общем основании и крепятся к общей головке.

Представленные отдельно такие детали (например, оболочка из коррозионностойкой стали, заполненная ядерным топливом и герметизированная) классифицируются как **части** тепловыделяющих элементов (ТВЭЛОВ).

Микросферы ядерного топлива, покрытые слоями углерода или карбида кремния, предназначенные для введения в сферические или призматические тепловыделяющие элементы (ТВЭЛЫ), а также отработавшие (облученные) тепловыделяющие элементы (ТВЭЛЫ) попадают в **товарную позицию 28.44**.

\*  
\* \*

## 84.01

В данную товарную позицию также **не включаются**:

- (а) печи для разделения облученного ядерного топлива посредством пирометаллургических процессов (**товарная позиция 84.17** или **85.14** в зависимости от конкретного случая);
- (б) сепараторы для облученного топлива или технологических стоков, работающие по принципу фракционной дистилляции (**кроме** предназначенных для производства тяжелой воды) (**товарная позиция 84.19**);
- (в) воздушные фильтры, специально предназначенные для удаления радиоактивной пыли (физического или электростатического типа); очистители на основе активированного угля для удержания радиоактивного йода; ионообменные устройства для сепарации радиоактивных элементов, включая электродиализные аппараты; сепараторы для облученного топлива или технологических стоков, работающие на ионообменном принципе или химические (**товарная позиция 84.21**).