

1999. évi XC. törvény

a Magyarország és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződésnek megfelelő biztosítékok alkalmazására 1972. március 6-án kötött egyezményhez kapcsolódó, Bécsben, 1998. november 26-án aláírt Kiegészítő Jegyzőkönyv megerősítéséről és kihirdetéséről¹

1. § Az Országgyűlés a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség főigazgatója és a Magyar Köztársaság Kormányának képviselője által 1998. november 26-án, Bécsben aláírt, a Magyarország és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződésnek megfelelő biztosítékok alkalmazására kötött, az 1972. évi 9. törvényerejű rendelettel kihirdetett egyezményhez kapcsolódó Kiegészítő Jegyzőkönyvet (továbbiakban: Kiegészítő Jegyzőkönyv) megerősíti és e törvénnyel kihirdeti.

2. § A Kiegészítő Jegyzőkönyv angol nyelvű szövege és hivatalos magyar nyelvű fordítása a következő:

„PROTOCOL ADDITIONAL TO THE AGREEMENT BETWEEN THE REPUBLIC OF HUNGARY AND THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY FOR THE APPLICATION OF SAFEGUARDS IN CONNECTION WITH THE TREATY ON THE NON-PROLIFERATION OF NUCLEAR WEAPONS

Whereas the Republic of Hungary and the International Atomic Energy Agency (hereinafter referred to as the „Agency”) are parties to an Agreement for the Application of Safeguards in Connection with the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (hereinafter referred to as the „Safeguards Agreement”), which entered into force on 30 March 1972;

aware of the desire of the international community to further enhance nuclear non-proliferation by strengthening the effectiveness and improving the efficiency of the Agency’s safeguards system;

recalling that the Agency must take into account in the implementation of safeguards the need to: avoid hampering the economic and technological development of the Republic of Hungary or international co-operation in the field of peaceful nuclear activities; respect health, safety, physical protection and other security provisions in force and the rights of individuals; and take every precaution to protect commercial, technological and industrial secrets as well as other confidential information coming to its knowledge;

whereas the frequency and intensity of activities described in this Protocol shall be kept to the minimum consistent with the objective of strengthening the effectiveness and improving the efficiency of Agency safeguards;

now therefore the Republic of Hungary and the Agency have agreed as follows:

¹ Kihirdetve: 1999. X. 30.

Relationship between the Protocol and the Safeguards Agreement

Article 1

The provisions of the Safeguards Agreement shall apply to this Protocol to the extent that they are relevant to and compatible with the provisions of this Protocol. In case of conflict between the provisions of the Safeguards Agreement and those of this Protocol, the provisions of this Protocol shall apply.

Provision of information

Article 2

a. The Republic of Hungary shall provide the Agency with a declaration containing:

(i) A general description of and information specifying the location of nuclear fuel cycle-related research and development activities not involving nuclear material carried out anywhere that are funded, specifically authorized or controlled by, or carried out on behalf of, the Republic of Hungary.

(ii) Information identified by the Agency on the basis of expected gains in effectiveness or efficiency, and agreed to by the Republic of Hungary, on operational activities of safeguards relevance at facilities and at locations outside facilities where nuclear material is customarily used.

(iii) A general description of each building on each site, including its use and, if not apparent from that description, its contents. The description shall include a map of the site.

(iv) A description of the scale of operations for each location engaged in the activities specified in Annex I to this Protocol.

(v) Information specifying the location, operational status and the estimated annual production capacity of uranium mines and concentration plants and thorium concentration plants, and the current annual production of such mines and concentration plants for the Republic of Hungary as a whole. The Republic of Hungary shall provide, upon request by the Agency, the current annual production of an individual mine or concentration plant. The provision of this information does not require detailed nuclear material accountancy.

(vi) Information regarding source material which has not reached the composition and purity suitable for fuel fabrication or for being isotopically enriched, as follows:

(a) The quantities, the chemical composition, the use or intended use of such material, whether in nuclear or non-nuclear use, for each location in the Republic of Hungary at which the material is present in quantities exceeding ten metric tons of uranium and/or twenty metric tons of thorium, and for other locations with quantities of more than one metric ton, the aggregate for the Republic of Hungary as a whole if the aggregate exceeds ten metric tons of uranium or twenty metric tons of thorium. The provision of this information does not require detailed nuclear material accountancy;

(b) The quantities, the chemical composition and the destination of each export out of the Republic of Hungary, of such material for specifically non-nuclear purposes in quantities exceeding:

(1) Ten metric tons of uranium, or for successive exports of uranium from the Republic of Hungary to the same State, each of less than ten metric tons, but exceeding a total of ten metric tons for the year;

- (2) Twenty metric tons of thorium, or for successive exports of thorium from the Republic of Hungary to the same State, each of less than twenty metric tons, but exceeding a total of twenty metric tons for the year;
- (c) The quantities, chemical composition, current location and use or intended use of each import into the Republic of Hungary of such material for specifically non-nuclear purposes in quantities exceeding:
- (1) Ten metric tons of uranium, or for successive imports of uranium into the Republic of Hungary each of less than ten metric tons, but exceeding a total of ten metric tons for the year;
 - (2) Twenty metric tons of thorium, or for successive imports of thorium into the Republic of Hungary each of less than twenty metric tons, but exceeding a total of twenty metric tons for the year;
- it being understood that there is no requirement to provide information on such material intended for a non-nuclear use once it is in its non-nuclear end-use form.
- (vii) (a) Information regarding the quantities, uses and locations of nuclear material exempted from safeguards pursuant to Article 36 of the Safeguards Agreement;
- (b) Information regarding the quantities (which may be in the form of estimates) and uses at each location, of nuclear material exempted from safeguards pursuant to Article 35 (b) of the Safeguards Agreement but not yet in a non-nuclear end-use form, in quantities exceeding those set out in Article 36 of the Safeguards Agreement. The provision of this information does not require detailed nuclear material accountancy.
- (viii) Information regarding the location or further processing of intermediate or high-level waste containing plutonium, high enriched uranium or uranium-233 on which safeguards have been terminated pursuant to Article 11 of the Safeguards Agreement. For the purpose of this paragraph, "further processing," does not include repackaging of the waste or its further conditioning not involving the separation of elements, for storage or disposal.
- (ix) The following information regarding specified equipment and non-nuclear material listed in Annex II:
- (a) For each export out of the Republic of Hungary of such equipment and material: the identity, quantity, location of intended use in the receiving State and date or, as appropriate, expected date, of export;
 - (b) Upon specific request by the Agency, confirmation by the Republic of Hungary, as importing State, of information provided to the Agency by another State concerning the export of such equipment and material to the Republic of Hungary.
- (x) General plans for the succeeding ten-year period relevant to the development of the nuclear fuel cycle (including planned nuclear fuel cycle-related research and development activities) when approved by the appropriate authorities in the Republic of Hungary.
- b. The Republic of Hungary shall make every reasonable effort to provide the Agency with the following information:
- (i) A general description of and information specifying the location of nuclear fuel cycle-related research and development activities not involving nuclear material which are specifically related to enrichment, reprocessing of nuclear fuel or the processing of intermediate or high-level waste containing plutonium, high enriched uranium or uranium-233 that are carried out anywhere in the Republic of Hungary but which are not funded, specifically authorized or controlled by, or carried out on behalf of, the Republic of Hungary. For the purpose of this paragraph, "processing," of intermediate or high-level waste does not include repackaging of the waste or its conditioning not involving the separation of elements, for storage or disposal.

(ii) A general description of activities and the identity of the person or entity carrying out such activities, at locations identified by the Agency outside a site which the Agency considers might be functionally related to the activities of that site. The provision of this information is subject to a specific request by the Agency. It shall be provided in consultation with the Agency and in a timely fashion.

c. Upon request by the Agency, the Republic of Hungary shall provide amplifications or clarifications of any information it has provided under this Article, in so far as relevant for the purpose of safeguards.

Article 3

a. The Republic of Hungary shall provide to the Agency the information identified in Article 2/a.(i), (iii), (iv), (v), (vi)(a), (vii) and (x) and Article 2/b.(i) within 180 days of the entry into force of this Protocol.

b. The Republic of Hungary shall provide to the Agency, by 15 May of each year, updates of the information referred to in paragraph a. above for the period covering the previous calendar year. If there has been no change to the information previously provided, the Republic of Hungary shall so indicate.

c. The Republic of Hungary shall provide to the Agency, by 15 May of each year, the information identified in Article 2/a.(vi)(b) and (c) for the period covering the previous calendar year.

d. The Republic of Hungary shall provide to the Agency on a quarterly basis the information identified in Article 2/a.(ix)(a). This information shall be provided within sixty days of the end of each quarter.

e. The Republic of Hungary shall provide to the Agency the information identified in Article 2/a.(viii) 180 days before further processing is carried out and, by 15 May of each year, information on changes in location for the period covering the previous calendar year.

f. The Republic of Hungary and the Agency shall agree on the timing and frequency of the provision of the information identified in Article 2/a.(ii)

g. *The Republic of Hungary shall provide to the Agency the information in Article 2/a.(ix)(b) within sixty days of the Agency's request.*

Complementary access

Article 4

The following shall apply in connection with the implementation of complementary access under Article 5 of this Protocol:

a. The Agency shall not mechanistically or systematically seek to verify the information referred to in Article 2; however, the Agency shall have access to:

(i) Any location referred to in Article 5/a.(i) or (ii) on a selective basis in order to assure the absence of undeclared nuclear material and activities;

(ii) Any location referred to in Article 5/b. or c. to resolve a question relating to the correctness and completeness of the information provided pursuant to Article 2 or to resolve an inconsistency relating to that information;

(iii) Any location referred to in Article 5/a.(iii) to the extent necessary for the Agency to confirm, for safeguards purposes, the Republic of Hungary's declaration of the decommissioned status of a facility or of a location outside facilities where nuclear material was customarily used;

b. (i) Except as provided in paragraph (ii) below, the Agency shall give the Republic of Hungary advance notice of access of at least 24 hours;

(ii) For access to any place on a site that is sought in conjunction with design information verification visits or ad hoc or routine inspections on that site, the period of advance notice shall, if the Agency so requests, be at least two hours but, in exceptional circumstances, it may be less than two hours.

c. Advance notice shall be in writing and shall specify the reasons for access and the activities to be carried out during such access.

d. In the case of a question or inconsistency, the Agency shall provide the Republic of Hungary with an opportunity to clarify and facilitate the resolution of the question or inconsistency. Such an opportunity will be provided before a request for access, unless the Agency considers that delay in access would prejudice the purpose for which the access is sought. In any event, the Agency shall not draw any conclusions about the question or inconsistency until the Republic of Hungary has been provided with such an opportunity.

e. Unless otherwise agreed to by the Republic of Hungary, access shall only take place during regular working hours.

f. The Republic of Hungary shall have the right to have Agency inspectors accompanied during their access by representatives of the Republic of Hungary, provided that the inspectors shall not thereby be delayed or otherwise impeded in the exercise of their functions.

Article 5

The Republic of Hungary shall provide the Agency with access to:

a. (i) Any place on a site;

(ii) Any location identified by the Republic of Hungary under Article 2/a.(v)-(viii);

(iii) Any decommissioned facility or decommissioned location outside facilities where nuclear material was customarily used.

b. Any location identified by the Republic of Hungary under Article 2/a.(i), Article 2.a.(iv), Article 2.a.(ix)(b) or Article 2/b., other than those referred to in paragraph a.(i) above, provided that if the Republic of Hungary is unable to provide such access, the Republic of Hungary shall make every reasonable effort to satisfy Agency requirements, without delay, through other means.

c. Any location specified by the Agency, other than locations referred to in paragraphs a. and b. above, to carry out location-specific environmental sampling, provided that if the Republic of Hungary is unable to provide such access, the Republic of Hungary shall make every reasonable effort to satisfy Agency requirements, without delay, at adjacent locations or through other means.

Article 6

When implementing Article 5, the Agency may carry out the following activities:

a. For access in accordance with Article 5/a.(i) or (iii): visual observation; collection of environmental samples; utilization of radiation detection and measurement devices; application of seals and other identifying and tamper indicating devices specified in Subsidiary

Arrangements; and other objective measures which have been demonstrated to be technically feasible and the use of which has been agreed by the Board of Governors (hereinafter referred to as the „Board”) and following consultations between the Agency and the Republic of Hungary.

b. For access in accordance with Article 5/a.(ii): visual observation; item counting of nuclear material; non-destructive measurements and sampling; utilization of radiation detection and measurement devices; examination of records relevant to the quantities, origin and disposition of the material; collection of environmental samples; and other objective measures which have been demonstrated to be technically feasible and the use of which has been agreed by the Board and following consultations between the Agency and the Republic of Hungary.

c. For access in accordance with Article 5/b.: visual observation; collection of environmental samples; utilization of radiation detection and measurement devices; examination of safeguards relevant production and shipping records; and other objective measures which have been demonstrated to be technically feasible and the use of which has been agreed by the Board and following consultations between the Agency and the Republic of Hungary.

d. For access in accordance with Article 5/c.: collection of environmental samples and, in the event the results do not resolve the question or inconsistency at the location specified by the Agency pursuant to Article 5/c., utilization at that location of visual observation, radiation detection and measurement devices, and, as agreed by the Republic of Hungary and the Agency, other objective measures.

Article 7

a. Upon request by the Republic of Hungary, the Agency and the Republic of Hungary shall make arrangements for managed access under this Protocol in order to prevent the dissemination of proliferation sensitive information, to meet safety or physical protection requirements, or to protect proprietary or commercially sensitive information. Such arrangements shall not preclude the Agency from conducting activities necessary to provide credible assurance of the absence of undeclared nuclear material and activities at the location in question, including the resolution of a question relating to the correctness and completeness of the information referred to in Article 2 or of an inconsistency relating to that information.

b. The Republic of Hungary may, when providing the information referred to in Article 2, inform the Agency of the places at a site or location at which managed access may be applicable.

c. Pending the entry into force of any necessary Subsidiary Arrangements, the Republic of Hungary may have recourse to managed access consistent with the provisions of paragraph a. above.

Article 8

Nothing in this Protocol shall preclude the Republic of Hungary from offering the Agency access to locations in addition to those referred to in Articles 5 and 9 or from requesting the Agency to conduct verification activities at a particular location. The Agency shall, without delay, make every reasonable effort to act upon such a request.

Article 9

The Republic of Hungary shall provide the Agency with access to locations specified by the Agency to carry out wide-area environmental sampling, provided that if the Republic of Hungary

is unable to provide such access it shall make every reasonable effort to satisfy Agency requirements at alternative locations. The Agency shall not seek such access until the use of wide-area environmental sampling and the procedural arrangements therefor have been approved by the Board and following consultations between the Agency and the Republic of Hungary.

Article 10

The Agency shall inform the Republic of Hungary of:

- a. The activities carried out under this Protocol, including those in respect of any questions or inconsistencies the Agency had brought to the attention of the Republic of Hungary, within sixty days of the activities being carried out by the Agency.
- b. The results of activities in respect of any questions or inconsistencies the Agency had brought to the attention of the Republic of Hungary, as soon as possible but in any case within thirty days of the results being established by the Agency.
- c. The conclusions it has drawn from its activities under this Protocol. The conclusions shall be provided annually.

Designation of Agency inspectors

Article 11

a. (i) The Director General shall notify the Republic of Hungary of the Board's approval of any Agency official as a safeguards inspector. Unless the Republic of Hungary advises the Director General of its rejection of such an official as an inspector for the Republic of Hungary within three months of receipt of notification of the Board's approval, the inspector so notified to the Republic of Hungary shall be considered designated to the Republic of Hungary.

(ii) The Director General, acting in response to a request by the Republic of Hungary or on his own initiative, shall immediately inform the Republic of Hungary of the withdrawal of the designation of any official as an inspector for the Republic of Hungary.

b. A notification referred to in paragraph a. above shall be deemed to be received by the Republic of Hungary seven days after the date of the transmission by registered mail of the notification by the Agency to the Republic of Hungary.

Visas

Article 12

The Republic of Hungary shall, within one month of the receipt of a request therefor, provide the designated inspector specified in the request with appropriate multiple entry/exit and/or transit visas, where required, to enable the inspector to enter and remain on the territory of the Republic of Hungary for the purpose of carrying out his/her functions. Any visas required shall be valid for at least one year and shall be renewed, as required, to cover the duration of the inspector's designation to the Republic of Hungary.

Subsidiary Arrangements

Article 13

a. Where the Republic of Hungary or the Agency indicates that it is necessary to specify in Subsidiary Arrangements how measures laid down in this Protocol are to be applied, the Republic of Hungary and the Agency shall agree on such Subsidiary Arrangements within ninety days of the entry into force of this Protocol or, where the indication of the need for such Subsidiary Arrangements is made after the entry into force of this Protocol, within ninety days of the date of such indication.

b. Pending the entry into force of any necessary Subsidiary Arrangements, the Agency shall be entitled to apply the measures laid down in this Protocol.

Communications systems

Article 14

a. The Republic of Hungary shall permit and protect free communications by the Agency for official purposes between Agency inspectors in the Republic of Hungary and Agency Headquarters and/or Regional Offices, including attended and unattended transmission of information generated by Agency containment and/or surveillance or measurement devices. The Agency shall have, in consultation with the Republic of Hungary, the right to make use of internationally established systems of direct communications, including satellite systems and other forms of telecommunication, not in use in the Republic of Hungary. At the request of the Republic of Hungary or the Agency, details of the implementation of this paragraph with respect to the attended or unattended transmission of information generated by Agency containment and/or surveillance or measurement devices shall be specified in the Subsidiary Arrangements.

b. Communication and transmission of information as provided for in paragraph a. above shall take due account of the need to protect proprietary or commercially sensitive information or design information which the Republic of Hungary regards as being of particular sensitivity.

Protection of confidential information

Article 15

a. The Agency shall maintain a stringent regime to ensure effective protection against disclosure of commercial, technological and industrial secrets and other confidential information coming to its knowledge, including such information coming to the Agency's knowledge in the implementation of this Protocol.

b. The regime referred to in paragraph a. above shall include, among others, provisions relating to:

- (i) General principles and associated measures for the handling of confidential information;
- (ii) Conditions of staff employment relating to the protection of confidential information;
- (iii) Procedures in cases of breaches or alleged breaches of confidentiality.

c. The regime referred to in paragraph a. above shall be approved and periodically reviewed by the Board.

Annexes

Article 16

a. The Annexes to this Protocol shall be an integral part thereof. Except for the purposes of amendment of the Annexes, the term „Protocol” as used in this instrument means the Protocol and the Annexes together.

b. The list of activities specified in Annex I, and the list of equipment and material specified in Annex II, may be amended by the Board upon the advice of an open-ended working group of experts established by the Board. Any such amendment shall take effect four months after its adoption by the Board.

Entry into force

Article 17

a. This Protocol shall enter into force on the date on which the Agency receives from the Republic of Hungary written notification that the Republic of Hungary’s statutory and constitutional requirements for entry into force have been met.

b. The Republic of Hungary may, at any date before this Protocol enters into force, declare that it will apply this Protocol provisionally.

c. The Director General shall promptly inform all Member States of the Agency of any declaration of provisional application of, and of the entry into force of, this Protocol.

Definitions

Article 18

For the purpose of this Protocol:

a. *Nuclear fuel cycle-related research and development activities* means those activities which are specifically related to any process or system development aspect of any of the following:

- conversion of nuclear material,
- enrichment of nuclear material,
- nuclear fuel fabrication,
- reactors,
- critical facilities,
- reprocessing of nuclear fuel,

- processing (not including repackaging or conditioning not involving the separation of elements, for storage or disposal) of intermediate or high-level waste containing plutonium, high enriched uranium or uranium-233,

but do not include activities related to theoretical or basic scientific research or to research and development on industrial radioisotope applications, medical, hydrological and agricultural applications, health and environmental effects and improved maintenance.

b. *Site* means that area delimited by the Republic of Hungary in the relevant design information for a facility, including a closed-down facility, and in the relevant information on a location outside facilities where nuclear material is customarily used, including a closed-down location outside facilities where nuclear material was customarily used (this is limited to locations with hot cells or where activities related to conversion, enrichment, fuel fabrication or reprocessing were carried out). It shall also include all installations, co-located with the facility or location, for the provision or use of essential services, including: hot cells for processing irradiated materials

not containing nuclear material; installations for the treatment, storage and disposal of waste; and buildings associated with specified activities identified by the Republic of Hungary under Article 2.a.(iv) above.

c. *Decommissioned facility or decommissioned location outside facilities* means an installation or location at which residual structures and equipment essential for its use have been removed or rendered inoperable so that it is not used to store and can no longer be used to handle, process or utilize nuclear material.

d. *Closed-down facility or closed-down location outside facilities* means an installation or location where operations have been stopped and the nuclear material removed but which has not been decommissioned.

e. *High enriched uranium* means uranium containing 20 percent or more of the isotope uranium-235.

f. *Location-specific environmental sampling* means the collection of environmental samples (e.g., air, water, vegetation, soil, smears) at, and in the immediate vicinity of, a location specified by the Agency for the purpose of assisting the Agency to draw conclusions about the absence of undeclared nuclear material or nuclear activities at the specified location.

g. *Wide-area environmental sampling* means the collection of environmental samples (e.g., air, water, vegetation, soil, smears) at a set of locations specified by the Agency for the purpose of assisting the Agency to draw conclusions about the absence of undeclared nuclear material or nuclear activities over a wide area.

h. *Nuclear material* means any source or any special fissionable material as defined in Article XX of the Statute. The term source material shall not be interpreted as applying to ore or ore residue. Any determination by the Board under Article XX of the Statute of the Agency after the entry into force of this Protocol which adds to the materials considered to be source material or special fissionable material shall have effect under this Protocol only upon acceptance by the Republic of Hungary.

i. *Facility* means:

(i) A reactor, a critical facility, a conversion plant, a fabrication plant, a reprocessing plant, an isotope separation plant or a separate storage installation; or

(ii) Any location where nuclear material in amounts greater than one effective kilogram is customarily used.

j. *Location outside facilities* means any installation or location, which is not a facility, where nuclear material is customarily used in amounts of one effective kilogram or less.

Done in Vienna on the 26 day of November 1998 in duplicate in the English language.

ANNEX I

LIST OF ACTIVITIES REFERRED TO IN ARTICLE 2.a.(iv) OF THE PROTOCOL

(i) The manufacture of centrifuge rotor tubes or the assembly of gas centrifuges.
Centrifuge rotor tubes means thin-walled cylinders as described in entry 5.1.1(b) of Annex II.
Gas centrifuges means centrifuges as described in the Introductory Note to entry 5.1 of Annex II.

(ii) The manufacture of diffusion barriers.

Diffusion barriers means thin, porous filters as described in entry 5.3.1(a) of Annex II.

(iii) The manufacture or assembly of laser-based systems.

Laser-based systems means systems incorporating those items as described in entry 5.7 of Annex II.

(iv) The manufacture or assembly of electromagnetic isotope separators.

Electromagnetic isotope separators means those items referred to in entry 5.9.1 of Annex II containing ion sources as described in 5.9.1.(a) of Annex II.

(v) The manufacture or assembly of columns or extraction equipment.

Columns or extraction equipment means those items as described in entries 5.6.1., 5.6.2., 5.6.3., 5.6.5., 5.6.6., 5.6.7. and 5.6.8. of Annex II.

(vi) The manufacture of aerodynamic separation nozzles or vortex tubes.

Aerodynamic separation nozzles or vortex tubes means separation nozzles and vortex tubes as described respectively in entries 5.5.1. and 5.5.2. of Annex II.

(vii) The manufacture or assembly of uranium plasma generation systems.

Uranium plasma generation systems means systems for the generation of uranium plasma as described in entry 5.8.3. of Annex II.

(viii) The manufacture of zirconium tubes.

Zirconium tubes means tubes as described in entry 1.6. of Annex II.

(ix) The manufacture or upgrading of heavy water or deuterium.

Heavy water or deuterium means deuterium, heavy water (deuterium oxide) and any other deuterium compound in which the ratio of deuterium to hydrogen atoms exceeds 1:5000.

(x) The manufacture of nuclear grade graphite.

Nuclear grade graphite means graphite having a purity level better than 5 parts per million boron equivalent and with a density greater than 1.50 g/cm³.

(xi) The manufacture of flasks for irradiated fuel.

A flask for irradiated fuel means a vessel for the transportation and/or storage of irradiated fuel which provides chemical, thermal and radiological protection, and dissipates decay heat during handling, transportation and storage.

(xii) The manufacture of reactor control rods.

Reactor control rods means rods as described in entry 1.4. of Annex II.

(xiii) The manufacture of criticality safe tanks and vessels.

Criticality safe tanks and vessels means those items as described in entries 3.2. and 3.4. of Annex II.

(xiv) The manufacture of irradiated fuel element chopping machines.

Irradiated fuel element chopping machines means equipment as described in entry 3.1. of Annex II.

(xv) The construction of hot cells.

Hot cells means a cell or interconnected cells totalling at least 6 m³ in volume with shielding equal to or greater than the equivalent of 0.5 m of concrete, with a density of 3.2 g/cm³ or greater, outfitted with equipment for remote operations.

ANNEX II

LIST OF SPECIFIED EQUIPMENT AND NON-NUCLEAR MATERIAL FOR THE REPORTING OF EXPORTS AND IMPORTS ACCORDING TO ARTICLE 2.a.(ix)

1. Reactors and equipment therefor

1.1. Complete nuclear reactors

Nuclear reactors capable of operation so as to maintain a controlled self-sustaining fission chain reaction, excluding zero energy reactors, the latter being defined as reactors with a designed maximum rate of production of plutonium not exceeding 100 grams per year.

Explanatory note

A „nuclear reactor” basically includes the items within or attached directly to the reactor vessel, the equipment which controls the level of power in the core, and the components which normally contain or come in direct contact with or control the primary coolant of the reactor core.

It is not intended to exclude reactors which could reasonably be capable of modification to produce significantly more than 100 grams of plutonium per year. Reactors designed for sustained operation at significant power levels, regardless of their capacity for plutonium production, are not considered as „zero energy reactors”.

1.2. Reactor pressure vessels

Metal vessels, as complete units or as major shop-fabricated parts therefor, which are especially designed or prepared to contain the core of a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above and are capable of withstanding the operating pressure of the primary coolant.

Explanatory note

A top plate for a reactor pressure vessel is covered by item 1.2. as a major shop-fabricated part of a pressure vessel.

Reactor internals (e.g. support columns and plates for the core and other vessel internals, control rod guide tubes, thermal shields, baffles, core grid plates, diffuser plates, etc.) are normally supplied by the reactor supplier. In some cases, certain internal support components are included in the fabrication of the pressure vessel. These items are sufficiently critical to the safety and reliability of the operation of the reactor (and, therefore, to the guarantees and liability of the reactor supplier), so that their supply, outside the basic supply arrangement for the reactor itself, would not be common practice. Therefore, although the separate supply of these unique, especially designed and prepared, critical, large and expensive items would not necessarily be considered as falling outside the area of concern, such a mode of supply is considered unlikely.

1.3. Reactor fuel charging and discharging machines

Manipulative equipment especially designed or prepared for inserting or removing fuel in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above capable of on-load operation or employing technically sophisticated positioning or alignment features to allow complex off-load fuelling operations such as those in which direct viewing of or access to the fuel is not normally available.

1.4. Reactor control rods

Rods especially designed or prepared for the control of the reaction rate in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above.

Explanatory note

This item includes, in addition to the neutron absorbing part, the support or suspension structures therefor if supplied separately.

1.5. Reactor pressure tubes

Tubes which are especially designed or prepared to contain fuel elements and the primary coolant in a reactor as defined in paragraph 1.1. above at an operating pressure in excess of 5.1 MPa (740 psi).

1.6. Zirconium tubes

Zirconium metal and alloys in the form of tubes or assemblies of tubes, and in quantities exceeding 500 kg in any period of 12 months, especially designed or prepared for use in a reactor

as defined in paragraph 1.1. above, and in which the relation of hafnium to zirconium is less than 1:500 parts by weight.

1.7. Primary coolant pumps

Pumps especially designed or prepared for circulating the primary coolant for nuclear reactors as defined in paragraph 1.1. above.

Explanatory note

Especially designed or prepared pumps may include elaborate sealed or multi-sealed systems to prevent leakage of primary coolant, canned-driven pumps, and pumps with inertial mass systems. This definition encompasses pumps certified to NC-1 or equivalent standards.

2. Non-nuclear materials for reactors

2.1. Deuterium and heavy water

Deuterium, heavy water (deuterium oxide) and any other deuterium compound in which the ratio of deuterium to hydrogen atoms exceeds 1:5000 for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above in quantities exceeding 200 kg of deuterium atoms for any one recipient country in any period of 12 months.

2.2. Nuclear grade graphite

Graphite having a purity level better than 5 parts per million boron equivalent and with a density greater than 1.50 g/cm³ for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above in quantities exceeding 3x10⁴ kg (30 metric tons) for any one recipient country in any period of 12 months.

Note

For the purpose of reporting, the Government will determine whether or not the exports of graphite meeting the above specifications are for nuclear reactor use.

3. Plants for the reprocessing of irradiated fuel elements, and equipment especially designed or prepared therefor

Introductory note

Reprocessing irradiated nuclear fuel separates plutonium and uranium from intensely radioactive fission products and other transuranic elements. Different technical processes can accomplish this separation. However, over the years Purex has become the most commonly used and accepted process. Purex involves the dissolution of irradiated nuclear fuel in nitric acid, followed by separation of the uranium, plutonium, and fission products by solvent extraction using a mixture of tributyl phosphate in an organic diluent.

Purex facilities have process functions similar to each other, including: irradiated fuel element chopping, fuel dissolution, solvent extraction, and process liquor storage. There may also be equipment for thermal denitration of uranium nitrate, conversion of plutonium nitrate to oxide or metal, and treatment of fission product waste liquor to a form suitable for long term storage or disposal. However, the specific type and configuration of the equipment performing these functions may differ between Purex facilities for several reasons, including the type and quantity of irradiated nuclear fuel to be reprocessed and the intended disposition of the recovered materials, and the safety and maintenance philosophy incorporated into the design of the facility.

A „plant for the reprocessing of irradiated fuel elements” includes the equipment and components which normally come in direct contact with and directly control the irradiated fuel and the major nuclear material and fission product processing streams.

These processes, including the complete systems for plutonium conversion and plutonium metal production, may be identified by the measures taken to avoid criticality (e.g. by geometry), radiation exposure (e.g. by shielding), and toxicity hazards (e.g. by containment).

Items of equipment that are considered to fall within the meaning of the phrase „and equipment especially designed or prepared” for the reprocessing of irradiated fuel elements include:

3.1. Irradiated fuel element chopping machines

Introductory note

This equipment breaches the cladding of the fuel to expose the irradiated nuclear material to dissolution. Especially designed metal cutting shears are the most commonly employed, although advanced equipment, such as lasers, may be used.

Remotely operated equipment especially designed or prepared for use in a reprocessing plant as identified above and intended to cut, chop or shear irradiated nuclear fuel assemblies, bundles or rods.

3.2. Dissolvers

Introductory note

Dissolvers normally receive the chopped-up spent fuel. In these critically safe vessels, the irradiated nuclear material is dissolved in nitric acid and the remaining hulls removed from the process stream.

Critically safe tanks (e.g. small diameter, annular or slab tanks) especially designed or prepared for use in a reprocessing plant as identified above, intended for dissolution of irradiated nuclear fuel and which are capable of withstanding hot, highly corrosive liquid, and which can be remotely loaded and maintained.

3.3. Solvent extractors and solvent extraction equipment

Introductory note

Solvent extractors both receive the solution of irradiated fuel from the dissolvers and the organic solution which separates the uranium, plutonium, and fission products. Solvent extraction equipment is normally designed to meet strict operating parameters, such as long operating lifetimes with no maintenance requirements or adaptability to easy replacement, simplicity of operation and control, and flexibility for variations in process conditions.

Especially designed or prepared solvent extractors such as packed or pulse columns, mixer settlers or centrifugal contactors for use in a plant for the reprocessing of irradiated fuel. Solvent extractors must be resistant to the corrosive effect of nitric acid. Solvent extractors are normally fabricated to extremely high standards (including special welding and inspection and quality assurance and quality control techniques) out of low carbon stainless steels, titanium, zirconium, or other high quality materials.

3.4. Chemical holding or storage vessels

Introductory note

Three main process liquor streams result from the solvent extraction step. Holding or storage vessels are used in the further processing of all three streams, as follows:

(a) The pure uranium nitrate solution is concentrated by evaporation and passed to a denitration process where it is converted to uranium oxide. This oxide is re-used in the nuclear fuel cycle.

(b) The intensely radioactive fission products solution is normally concentrated by evaporation and stored as a liquor concentrate. This concentrate may be subsequently evaporated and converted to a form suitable for storage or disposal.

(c) The pure plutonium nitrate solution is concentrated and stored pending its transfer to further process steps. In particular, holding or storage vessels for plutonium solutions are designed to avoid criticality problems resulting from changes in concentration and form of this stream.

Especially designed or prepared holding or storage vessels for use in a plant for the reprocessing of irradiated fuel. The holding or storage vessels must be resistant to the corrosive effect of nitric acid. The holding or storage vessels are normally fabricated of materials such as low carbon stainless steels, titanium or zirconium, or other high quality materials. Holding or storage vessels may be designed for remote operation and maintenance and may have the following features for control of nuclear criticality:

- (1) walls or internal structures with a boron equivalent of at least two per cent, or
- (2) a maximum diameter of 175 mm (7 in) for cylindrical vessels, or
- (3) a maximum width of 75 mm (3 in) for either a slab or annular vessel.

3.5. Plutonium nitrate to oxide conversion system

Introductory note

In most reprocessing facilities, this final process involves the conversion of the plutonium nitrate solution to plutonium dioxide. The main functions involved in this process are: process feed storage and adjustment, precipitation and solid/liquor separation, calcination, product handling, ventilation, waste management, and process control.

Complete systems especially designed or prepared for the conversion of plutonium nitrate to plutonium oxide, in particular adapted so as to avoid criticality and radiation effects and to minimize toxicity hazards.

3.6. Plutonium oxide to metal production system

Introductory note

This process, which could be related to a reprocessing facility, involves the fluorination of plutonium dioxide, normally with highly corrosive hydrogen fluoride, to produce plutonium fluoride which is subsequently reduced using high purity calcium metal to produce metallic plutonium and a calcium fluoride slag. The main functions involved in this process are: fluorination (e.g. involving equipment fabricated or lined with a precious metal), metal reduction (e.g. employing ceramic crucibles), slag recovery, product handling, ventilation, waste management and process control.

Complete systems especially designed or prepared for the production of plutonium metal, in particular adapted so as to avoid criticality and radiation effects and to minimize toxicity hazards.

4. Plants for the fabrication of fuel elements

A „plant for the fabrication of fuel elements” includes the equipment:

- (a) Which normally comes in direct contact with, or directly processes, or controls, the production flow of nuclear material, or
- (b) Which seals the nuclear material within the cladding.

5. Plants for the separation of isotopes of uranium and equipment, other than analytical instruments, especially designed or prepared therefor

Items of equipment that are considered to fall within the meaning of the phrase „equipment, other than analytical instruments, especially designed or prepared” for the separation of isotopes of uranium include:

5.1. Gas centrifuges and assemblies and components especially designed or prepared for use in gas centrifuges

Introductory note

The gas centrifuge normally consists of a thin-walled cylinder(s) of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in) diameter contained in a vacuum environment and spun at high peripheral speed of the order of 300 m/s or more with its central axis vertical. In order to achieve high speed the

materials of construction for the rotating components have to be of a high strength to density ratio end the rotor assembly, and hence its individual components, have to be manufactured to very close tolerances in order to minimize the unbalance. In contrast to other centrifuges, the gas centrifuge for uranium enrichment is characterized by having within the rotor chamber a rotating disc-shaped baffle(s) and a stationary tube arrangement for feeding and extracting the UF₆ gas and featuring at least 3 separate channels, of which 2 are connected to scoops extending from the rotor axis towards the periphery of the rotor chamber. Also contained within the vacuum environment are a number of critical items which do not rotate and which although they are especially designed are not difficult to fabricate nor are they fabricated out of unique materials. A centrifuge facility however requires a large number of these components, so that quantities can provide an important indication of end use.

5.1.1. Rotating components

(a) Complete rotor assemblies:

Thin-walled cylinders, or a number of interconnected thin-walled cylinders, manufactured from one or more of the high strength to density ratio materials described in the Explanatory note to this Section. If interconnected, the cylinders are joined together by flexible bellows or rings as described in section 5.1.1.(c) following. The rotor is fitted with an internal baffle(s) and end caps, as described in section 5.1.1.(d) and (e) following, if in final form. However the complete assembly may be delivered only partly assembled.

(b) Rotor tubes:

Especially designed or prepared thin-walled cylinders with thickness of 12 mm (0.5 in) or less, a diameter of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in), and manufactured from one or more of the high strength to density ratio materials described in the Explanatory note to this Section.

(c) Rings or Bellows:

Components especially designed or prepared to give localized support to the rotor tube or to join together a number of rotor tubes. The bellows is a short cylinder of wall thickness 3 mm (0.12 in) or less, a diameter of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in), having a convolute, and manufactured from one of the high strength to density ratio materials described in the Explanatory note to this Section.

(d) Baffles:

Disc-shaped components of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in) diameter especially designed or prepared to be mounted inside the centrifuge rotor tube, in order to isolate the take-off chamber from the main separation chamber and, in some cases, to assist the UF₆ gas circulation within the main separation chamber of the rotor tube, and manufactured from one of the high strength to density ratio materials described in the Explanatory note to this Section.

(e) Top caps/Bottom caps:

Disc-shaped components of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in) diameter especially designed or prepared to fit to the ends of the rotor tube, and so contain the UF₆ within the rotor tube, and in some cases to support, retain or contain as an integrated part an element of the upper bearing (top cap) or to carry the rotating elements of the motor and lower bearing (bottom cap), and manufactured from one of the high strength to density ratio materials described in the Explanatory note to this Section.

Explanatory note

The materials used for centrifuge rotating components are:

(a) Maraging steel capable of an ultimate tensile strength of 2.05×10^9 N/m² (300,000 psi) or more;

(b) Aluminium alloys capable of an ultimate tensile strength of 0.46×10^9 N/m² (67,000 psi) or more;

(c) Filamentary materials suitable for use in composite structures and having a specific modulus of 12.3×10^6 m or greater and a specific ultimate tensile strength of 0.3×10^6 m or greater ('Specific Modulus' is the Young's Modulus in N/m² divided by the specific weight in N/m³; 'Specific Ultimate Tensile Strength' is the ultimate tensile strength in N/m² divided by the specific weight in N/m³).

5.1.2. Static components

(a) Magnetic suspension bearings:

Especially designed or prepared bearing assemblies consisting of an annular magnet suspended within a housing containing a damping medium. The housing will be manufactured from a UF6-resistant material (see Explanatory note to Section 5.2.). The magnet couples with a pole piece or a second magnet fitted to the top cap described in Section 5.1.1.(e). The magnet may be ring-shaped with a relation between outer and inner diameter smaller or equal to 1.6:1. The magnet may be in a form having an initial permeability of 0.15 H/m (120,000 in CGS units) or more, or a remanence of 98.5% or more, or an energy product of greater than 80 kJ/m³ (107 gauss-oersteds). In addition to the usual material properties, it is a prerequisite that the deviation of the magnetic axes from the geometrical axes is limited to very small tolerances (lower than 0.1 mm or 0.004 in) or that homogeneity of the material of the magnet is specially called for.

(b) Bearings/Dampers:

Especially designed or prepared bearings comprising a pivot/cup assembly mounted on a damper. The pivot is normally a hardened steel shaft with a hemisphere at one end with a means of attachment to the bottom cap described in section 5.1.1.(e) at the other. The shaft may however have a hydrodynamic bearing attached. The cup is pellet-shaped with a hemispherical indentation in one surface. These components are often supplied separately to the damper.

(c) Molecular pumps:

Especially designed or prepared cylinders having internally machined or extruded helical grooves and internally machined bores. Typical dimensions are as follows: 75 mm (3 in) to 400 mm (16 in) internal diameter, 10 mm (0.4 in) or more wall thickness, with the length equal to or greater than the diameter. The grooves are typically rectangular in cross-section and 2 mm (0.08 in) or more in depth.

(d) Motor stators:

Especially designed or prepared ring-shaped stators for high speed multiphase AC hysteresis (or reluctance) motors for synchronous operation within a vacuum in the frequency range of 600-2000 Hz and a power range of 50-1000 VA. The stators consist of multi-phase windings on a laminated low loss iron core comprised of thin layers typically 2.0 mm (0.08 in) thick or less.

(e) Centrifuge housing/recipients:

Components especially designed or prepared to contain the rotor tube assembly of a gas centrifuge. The housing consists of a rigid cylinder of wall thickness up to 30 mm (1.2 in) with precision machined ends to locate the bearings and with one or more flanges for mounting. The machined ends are parallel to each other and perpendicular to the cylinder's longitudinal axis to within 0.05 degrees or less. The housing may also be a honeycomb type structure to accommodate several rotor tubes. The housings are made of or protected by materials resistant to corrosion by UF6.

(f) Scoops:

Especially designed or prepared tubes of up to 12 mm (0.5 in) internal diameter for the extraction of UF6 gas from within the rotor tube by a Pitot tube action (that is, with an aperture

facing into the circumferential gas flow within the rotor tube, for example by bending the end of a radially disposed tube) and capable of being fixed to the central gas extraction system. The tubes are made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆.

5.2. Especially designed or prepared auxiliary systems, equipment and components for gas centrifuge enrichment plants

Introductory note

The auxiliary systems, equipment and components for a gas centrifuge enrichment plant are the systems of plant needed to feed UF₆ to the centrifuges, to link the individual centrifuges to each other to form cascades (or stages) to allow for progressively higher enrichments and to extract the 'product' and 'tails' UF₆ from the centrifuges, together with the equipment required to drive the centrifuges or to control the plant.

Normally UF₆ is evaporated from the solid using heated autoclaves and is distributed in gaseous form to the centrifuges by way of cascade header pipework. The 'product' and 'tails' UF₆ gaseous streams flowing from the centrifuges are also passed by way of cascade header pipework to cold traps [operating at about 203 K (-70 °C)] where they are condensed prior to onward transfer into suitable containers for transportation or storage. Because an enrichment plant consists of many thousands of centrifuges arranged in cascades there are many kilometers of cascade header pipework, incorporating thousands of welds with a substantial amount of repetition of layout. The equipment, components and piping systems are fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.2.1. Feed systems/product and tails withdrawal systems

Especially designed or prepared process systems including:

Feed autoclaves (or stations), used for passing UF₆ to the centrifuge cascades at up to 100 kPa (15 psi) and at a rate of 1 kg/h or more;

Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from the cascades at up to 3 kPa (0.5 psi) pressure. The desublimers are capable of being chilled to 203 K (-70 °C) and heated to 343 K (70 °C);

'Product' and 'Tails' stations used for trapping UF₆ into containers.

This plant, equipment and pipework is wholly made of or lined with UF₆-resistant materials (see Explanatory note to this section) and is fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.2.2. Machine header piping systems

Especially designed or prepared piping systems and header systems for handling UF₆ within the centrifuge cascades. The piping network is normally of the 'triple' header system with each centrifuge connected to each of the headers. There is thus a substantial amount of repetition in its form. It is wholly made of UF₆-resistant materials (see Explanatory note to this section) and is fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.2.3. UF₆ mass spectrometers/ion sources

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking „on-line” samples of feed, product or tails, from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for atomic mass unit greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Having a collector system suitable for isotopic analysis.

5.2.4. Frequency changers

Frequency changers (also known as converters or inverters) especially designed or prepared to supply motor stators as defined under 5.1.2.(d), or parts, components and sub-assemblies of such frequency changers having all of the following characteristics:

1. A multiphase output of 600 to 2000 Hz;
2. High stability (with frequency control better than 0.1%);
3. Low harmonic distortion (less than 2%); and
4. An efficiency of greater than 80%.

Explanatory note

The items listed above either come into direct contact with the UF₆ process gas or directly control the centrifuges and the passage of the gas from centrifuge to centrifuge and cascade to cascade.

Materials resistant to corrosion by UF₆ include stainless steel, aluminium, aluminium alloys, nickel or alloys containing 60% or more nickel.

5.3. Especially designed or prepared assemblies and components for use in gaseous diffusion enrichment

Introductory note

In the gaseous diffusion method of uranium isotope separation, the main technological assembly is a special porous gaseous diffusion barrier, heat exchanger for cooling the gas (which is heated by the process of compression), seal valves and control valves, and pipelines. Inasmuch as gaseous diffusion technology uses uranium hexafluoride (UF₆), all equipment, pipeline and instrumentation surfaces (that come in contact with the gas) must be made of materials that remain stable in contact with UF₆. A gaseous diffusion facility requires a number of these assemblies, so that quantities can provide an important indication of end use.

5.3.1. Gaseous diffusion barriers

(a) Especially designed or prepared thin, porous filters, with a pore size of 100-1,000 Å (angstroms), a thickness of 5 mm (0.2 in) or less, and for tubular forms, a diameter of 25 mm (1 in) or less, made of metallic, polymer or ceramic materials resistant to corrosion by UF₆, and

(b) especially prepared compounds or powders for the manufacture of such filters. Such compounds and powders include nickel or alloys containing 60 per cent or more nickel, aluminium oxide, or UF₆-resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers having a purity of 99.9 per cent or more, a particle size less than 10 microns, and a high degree of particle size uniformity, which are especially prepared for the manufacture of gaseous diffusion barriers.

5.3.2. Diffuser housings

Especially designed or prepared hermetically sealed cylindrical vessels greater than 300 mm (12 in) in diameter and greater than 900 mm (35 in) in length, or rectangular vessels of comparable dimensions, which have an inlet connection and two outlet connections all of which are greater than 50 mm (2 in) in diameter, for containing the gaseous diffusion barrier, made of or lined with UF₆-resistant materials and designed for horizontal or vertical installation.

5.3.3. Compressors and gas blowers

Especially designed or prepared axial, centrifugal, or positive displacement compressors, or gas blowers with a suction volume capacity of 1 m³/min or more of UF₆, and with a discharge pressure of up to several hundred kPa (100 psi), designed for long-term operation in the UF₆ environment with or without an electrical motor of appropriate power, as well as separate assemblies of such compressors and gas blowers. These compressors and gas blowers have a pressure ratio between 2:1 and 6:1 and are made of, or lined with, materials resistant to UF₆.

5.3.4. Rotary shaft seals

Especially designed or prepared vacuum seals, with seal feed and seal exhaust connections, for sealing the shaft connecting the compressor or the gas blower rotor with the driver motor so as to ensure a reliable seal against in-leaking of air into the inner chamber of the compressor or gas blower which is filled with UF₆. Such seals are normally designed for a buffer gas in-leakage rate of less than 1000 cm³/min (60 in³/min).

5.3.5. Heat exchangers for cooling UF₆

Especially designed or prepared heat exchangers made of or lined with UF₆-resistant materials (except stainless steel) or with copper or any combination of those metals, and intended for a leakage pressure change rate of less than 10 Pa (0.0015 psi) per hour under a pressure difference of 100 kPa (15 psi).

5.4. Especially designed or prepared auxiliary systems, equipment and components for use in gaseous diffusion enrichment

Introductory note

The auxiliary systems, equipment and components for gaseous diffusion enrichment plants are the systems of plant needed to feed UF₆ to the gaseous diffusion assembly, to link the individual assemblies to each other to form cascades (or stages) to allow for progressively higher enrichments and to extract the 'product' and 'tails' UF₆ from the diffusion cascades. Because of the high inertial properties of diffusion cascades, any interruption in their operation, and especially their shut-down, leads to serious consequences. Therefore, a strict and constant maintenance of vacuum in all technological systems, automatic protection from accidents, and precise automated regulation of the gas flow is of importance in a gaseous diffusion plant. All this leads to a need to equip the plant with a large number of special measuring, regulating and controlling systems.

Normally UF₆ is evaporated from cylinders placed within autoclaves and is distributed in gaseous form to the entry point by way of cascade header pipework. The 'product' and 'tails' UF₆ gaseous streams flowing from exit points are passed by way of cascade header pipework to either cold traps or to compression stations where the UF₆ gas is liquefied prior to onward transfer into suitable containers for transportation or storage. Because a gaseous diffusion enrichment plant consists of a large number of gaseous diffusion assemblies arranged in cascades, there are many kilometers of cascade header pipework, incorporating thousands of welds with substantial amounts of repetition of layout. The equipment, components and piping systems are fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.4.1. Feed systems/product and tails withdrawal systems

Especially designed or prepared process systems, capable of operating at pressures of 300 kPa (45 psi) or less, including:

Feed autoclaves (or systems), used for passing UF₆ to the gaseous diffusion cascades;

Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from diffusion cascades;

Liquefaction stations where UF₆ gas from the cascade is compressed and cooled to form liquid UF₆;

'Product' or 'tails' stations used for transferring UF₆ into containers.

5.4.2. Header piping systems

Especially designed or prepared piping systems and header systems for handling UF₆ within the gaseous diffusion cascades. This piping network is normally of the „double” header system with each cell connected to each of the headers.

5.4.3. Vacuum systems

(a) Especially designed or prepared large vacuum manifolds, vacuum headers and vacuum pumps having a suction capacity of 5 m³/min (175 ft³/min) or more.

(b) Vacuum pumps especially designed for service in UF₆-bearing atmospheres made of, or lined with, aluminium, nickel, or alloys bearing more than 60 % nickel. These pumps may be either rotary or positive, may have displacement and fluorocarbon seals, and may have special working fluids present.

5.4.4. Special shut-off and control valves

Especially designed or prepared manual or automated shut-off and control bellows valves made of UF₆-resistant materials with a diameter of 40 to 1500 mm (1.5 to 59 in) for installation in main and auxiliary systems of gaseous diffusion enrichment plants.

5.4.5. UF₆ mass spectrometers/ion sources

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking „on-line” samples of feed, product or tails, from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for atomic mass unit greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Collector system suitable for isotopic analysis.

Explanatory note

The items listed above either come into direct contact with the UF₆ process gas or directly control the flow within the cascade. All surfaces which come into contact with the process gas are wholly made of, or lined with, UF₆-resistant materials. For the purposes of the sections relating to gaseous diffusion items the materials resistant to corrosion by UF₆ include stainless steel, aluminium, aluminium alloys, aluminium oxide, nickel or alloys containing 60% or more nickel and UF₆-resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers.

5.5. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in aerodynamic enrichment plants

Introductory note

In aerodynamic enrichment processes, a mixture of gaseous UF₆ and light gas (hydrogen or helium) is compressed and then passed through separating elements wherein isotopic separation is accomplished by the generation of high centrifugal forces over a curved-wall geometry. Two processes of this type have been successfully developed: the separation nozzle process and the vortex tube process. For both processes the main components of a separation stage include cylindrical vessels housing the special separation elements (nozzles or vortex tubes), gas compressors and heat exchangers to remove the heat of compression. An aerodynamic plant requires a number of these stages, so that quantities can provide an important indication of end use. Since aerodynamic processes use UF₆, all equipment, pipeline and instrumentation surfaces (that come in contact with the gas) must be made of materials that remain stable in contact with UF₆.

Explanatory note

The items listed in this section either come into direct contact with the UF₆ process gas or directly control the flow within the cascade. All surfaces which come into contact with the process gas are wholly made of or protected by UF₆-resistant materials. For the purposes of the section relating to aerodynamic enrichment items, the materials resistant to corrosion by UF₆ include copper, stainless steel, aluminium, aluminium alloys, nickel or alloys containing 60% or more nickel and UF₆-resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers.

5.5.1. Separation nozzles

Especially designed or prepared separation nozzles and assemblies thereof. The separation nozzles consist of slit-shaped, curved channels having a radius of curvature less than 1 mm

(typically 0.1 to 0.05 mm), resistant to corrosion by UF₆ and having a knife-edge within the nozzle that separates the gas flowing through the nozzle into two fractions.

5.5.2. Vortex tubes

Especially designed or prepared vortex tubes and assemblies thereof. The vortex tubes are cylindrical or tapered, made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, having a diameter of between 0.5 cm and 4 cm, a length to diameter ratio of 20:1 or less and with one or more tangential inlets. The tubes may be equipped with nozzle-type appendages at either or both ends.

Explanatory note

The feed gas enters the vortex tube tangentially at one end or through swirl vanes or at numerous tangential positions along the periphery of the tube.

5.5.3. Compressors and gas blowers

Especially designed or prepared axial, centrifugal or positive displacement compressors or gas blowers made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆ and with a suction volume capacity of 2 m³/min or more of UF₆/carrier gas (hydrogen or helium) mixture.

Explanatory note

These compressors and gas blowers typically have a pressure ratio between 1.2:1 and 6:1.

5.5.4. Rotary shaft seals

Especially designed or prepared rotary shaft seals, with seal feed and seal exhaust connections, for sealing the shaft connecting the compressor rotor or the gas blower rotor with the driver motor so as to ensure a reliable seal against out-leakage of process gas or in-leakage of air or seal gas into the inner chamber of the compressor or gas blower which is filled with a UF₆/carrier gas mixture.

5.5.5. Heat exchangers for gas cooling

Especially designed or prepared heat exchangers made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆.

5.5.6. Separation element housings

Especially designed or prepared separation element housings, made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, for containing vortex tubes or separation nozzles.

Explanatory note

These housings may be cylindrical vessels greater than 300 mm in diameter and greater than 900 mm in length, or may be rectangular vessels of comparable dimensions, and may be designed for horizontal or vertical installation.

5.5.7. Feed systems/product and tails withdrawal systems

Especially designed or prepared process systems or equipment for enrichment plants made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, including:

- (a) Feed autoclaves, ovens, or systems used for passing UF₆ to the enrichment process;
- (b) Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from the enrichment process for subsequent transfer upon heating;
- (c) Solidification or liquefaction stations used to remove UF₆ from the enrichment process by compressing and converting UF₆ to a liquid or solid form;
- (d) 'Product' or 'tails' stations used for transferring UF₆ into containers.

5.5.8. Header piping systems

Especially designed or prepared header piping systems, made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, for handling UF₆ within the aerodynamic cascades. This piping network is normally of the 'double' header design with each stage or group of stages connected to each of the headers.

5.5.9. Vacuum systems and pumps

(a) Especially designed or prepared vacuum systems having a suction capacity of 5 m³/min or more, consisting of vacuum manifolds, vacuum headers and vacuum pumps, and designed for service in UF₆-bearing atmospheres,

(b) Vacuum pumps especially designed or prepared for service in UF₆-bearing atmospheres and made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆. These pumps may use fluorocarbon seals and special working fluids.

5.5.10. Special shut-off and control valves

Especially designed or prepared manual or automated shut-off and control bellows valves made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆ with a diameter of 40 to 1500 mm for installation in main and auxiliary systems of aerodynamic enrichment plants.

5.5.11. UF₆ mass spectrometers/ion sources

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking 'on-line' samples of feed, 'product' or 'tails', from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for mass greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Collector system suitable for isotopic analysis.

5.5.12. UF₆/carrier gas separation systems

Especially designed or prepared process systems for separating UF₆ from carrier gas (hydrogen or helium).

Explanatory note

These systems are designed to reduce the UF₆ content in the carrier gas to 1 ppm or less and may incorporate equipment such as:

(a) Cryogenic heat exchangers and cryoseparators capable of temperatures of -120 °C or less, or

(b) Cryogenic refrigeration units capable of temperatures of -120 °C or less, or

(c) Separation nozzle or vortex tube units for the separation of UF₆ from carrier gas, or

(d) UF₆ cold traps capable of temperatures of -20 °C or less.

5.6. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in chemical exchange or ion exchange enrichment plants

Introductory note

The slight difference in mass between the isotopes of uranium causes small changes in chemical reaction equilibria that can be used as a basis for separation of the isotopes. Two processes have been successfully developed: liquid-liquid chemical exchange and solid-liquid ion exchange.

In the liquid-liquid chemical exchange process, immiscible liquid phases (aqueous and organic) are countercurrently contacted to give the cascading effect of thousands of separation stages. The aqueous phase consists of uranium chloride in hydrochloric acid solution; the organic phase consists of an extractant containing uranium chloride in an organic solvent. The contactors employed in the separation cascade can be liquid-liquid exchange columns (such as pulsed columns with sieve plates) or liquid centrifugal contactors. Chemical conversions (oxidation and reduction) are required at both ends of the separation cascade in order to provide for the reflux requirements at each end. A major design concern is to avoid contamination of the process streams with certain metal ions. Plastic, plastic-lined (including use of fluorocarbon polymers) and/or glass-lined columns and piping are therefore used.

In the solid-liquid ion-exchange process, enrichment is accomplished by uranium adsorption/desorption on a special, very fast-acting, ion-exchange resin or adsorbent. A solution of uranium in hydrochloric acid and other chemical agents is passed through cylindrical enrichment columns containing packed beds of the adsorbent. For a continuous process, a reflux system is necessary to release the uranium from the adsorbent back into the liquid flow so that 'product' and 'tails' can be collected. This is accomplished with the use of suitable reduction/oxidation chemical agents that are fully regenerated in separate external circuits and that may be partially regenerated within the isotopic separation columns themselves. The presence of hot concentrated hydrochloric acid solutions in the process requires that the equipment be made of or protected by special corrosion-resistant materials.

5.6.1. Liquid-liquid exchange columns (Chemical exchange)

Countercurrent liquid-liquid exchange columns having mechanical power input (i.e., pulsed columns with sieve plates, reciprocating plate columns, and columns with internal turbine mixers), especially designed or prepared for uranium enrichment using the chemical exchange process. For corrosion resistance to concentrated hydrochloric acid solutions, these columns and their internals are made of or protected by suitable plastic materials (such as fluorocarbon polymers) or glass. The stage residence time of the columns is designed to be short (30 seconds or less).

5.6.2. Liquid-liquid centrifugal contactors (Chemical exchange)

Liquid-liquid centrifugal contactors especially designed or prepared for uranium enrichment using the chemical exchange process. Such contactors use rotation to achieve dispersion of the organic and aqueous streams and then centrifugal force to separate the phases. For corrosion resistance to concentrated hydrochloric acid solutions, the contactors are made of or are lined with suitable plastic materials (such as fluorocarbon polymers) or are lined, with glass. The stage residence time of the centrifugal contactors is designed to be short (30 seconds or less).

5.6.3. Uranium reduction systems and equipment (Chemical exchange)

(a) Especially designed or prepared electrochemical reduction cells to reduce uranium from one valence state to another for uranium enrichment using the chemical exchange process. The cell materials in contact with process solutions must be corrosion resistant to concentrated hydrochloric acid solutions.

Explanatory note

The cell cathodic compartment must be designed to prevent re-oxidation of uranium to its higher valence state. To keep the uranium in the cathodic compartment, the cell may have an impervious diaphragm membrane constructed of special cation exchange material. The cathode consists of a suitable solid conductor such as graphite.

(b) Especially designed or prepared systems at the product end of the cascade for taking the U⁴⁺ out of the organic stream, adjusting the acid concentration and feeding to the electrochemical reduction cells.

Explanatory note

These systems consist of solvent extraction equipment for stripping the U⁴⁺ from the organic stream into an aqueous solution, evaporation and/or other equipment to accomplish solution pH adjustment and control, and pumps or other transfer devices for feeding to the electrochemical reduction cells. A major design concern is to avoid contamination of the aqueous stream with certain metal ions. Consequently, for those parts in contact with the process stream, the system is constructed of equipment made of or protected by suitable materials (such as glass, fluorocarbon polymers, polyphenyl sulfate, polyether sulfone, and resin-impregnated graphite).

5.6.4. Feed preparation systems (Chemical exchange)

Especially designed or prepared systems for producing high-purity uranium chloride feed solutions for chemical exchange uranium isotope separation plants.

Explanatory note

These systems consist of dissolution, solvent extraction and/or ion exchange equipment for purification and electrolytic cells for reducing the uranium U^{6+} or U^{4+} to U^{3+} . These systems produce uranium chloride solutions having only a few parts per million of metallic impurities such as chromium, iron, vanadium, molybdenum and other bivalent or higher multi-valent cations. Materials of construction for portions of the system processing high-purity U^{3+} include glass, fluorocarbon polymers, polyphenyl sulfate or polyether sulfone plastic-lined and resin-impregnated graphite.

5.6.5. Uranium oxidation systems (Chemical exchange)

Especially designed or prepared systems for oxidation of U^{3+} to U^{4+} for return to the uranium isotope separation cascade in the chemical exchange enrichment process.

Explanatory note

These systems may incorporate equipment such as:

(a) Equipment for contacting chlorine and oxygen with the aqueous effluent from the isotope separation equipment and extracting the resultant U^{4+} into the stripped organic stream returning from the product end of the cascade,

(b) Equipment that separates water from hydrochloric acid so that the water and the concentrated hydrochloric acid may be reintroduced to the process at the proper locations.

5.6.6. Fast-reacting ion exchange resins/adsorbents (ion exchange)

Fast-reacting ion-exchange resins or adsorbents especially designed or prepared for uranium enrichment using the ion exchange process, including porous macroreticular resins, and/or pellicular structures in which the active chemical exchange groups are limited to a coating on the surface of an inactive porous support structure, and other composite structures in any suitable form including particles or fibers. These ion exchange resins/adsorbents have diameters of 0.2 mm or less and must be chemically resistant to concentrated hydrochloric acid solutions as well as physically strong enough so as not to degrade in the exchange columns. The resins/adsorbents are especially designed to achieve very fast uranium isotope exchange kinetics (exchange rate half-time of less than 10 seconds) and are capable of operating at a temperature in the range of 100 °C to 200 °C.

5.6.7. Ion exchange columns (Ion exchange)

Cylindrical columns greater than 1000 mm in diameter for containing and supporting packed beds of ion exchange resin/adsorbent, especially designed or prepared for uranium enrichment using the ion exchange process. These columns are made of or protected by materials (such as titanium or fluorocarbon plastics) resistant to corrosion by concentrated hydrochloric acid solutions and are capable of operating at a temperature in the range of 100 °C to 200 °C and pressures above 0.7 MPa (102 psi).

5.6.8. Ion exchange reflux systems (Ion exchange)

(a) Especially designed or prepared chemical or electrochemical reduction systems for regeneration of the chemical reducing agent(s) used in ion exchange uranium enrichment cascades.

(b) Especially designed or prepared chemical or electrochemical oxidation systems for regeneration of the chemical oxidizing agent(s) used in ion exchange uranium enrichment cascades.

Explanatory note

The ion exchange enrichment process may use, for example, trivalent titanium (Ti^{3+}) as a reducing cation in which case the reduction system would regenerate Ti^{3+} by reducing Ti^{4+} .

The process may use, for example, trivalent iron (Fe^{3+}) as an oxidant in which case the oxidation system would regenerate Fe^{3+} by oxidizing Fe^{2+} .

5.7. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in laser-based enrichment plants

Introductory note

Present systems for enrichment processes using lasers fall into two categories: those in which the process medium is atomic uranium vapor and those in which the process medium is the vapor of a uranium compound. Common nomenclature for such processes include: first category - atomic vapor laser isotope separation (AVLIS or SILVA); second category - molecular laser isotope separation (MLIS or MOLIS) and chemical reaction by isotope selective laser activation (CRISLA). The systems, equipment and components for laser enrichment plants embrace: (a) devices to feed uranium-metal vapor (for selective photo-ionization) or devices to feed the vapor of a uranium compound (for photo-dissociation or chemical activation); (b) devices to collect enriched and depleted uranium metal as 'product' and 'tails' in the first category, and devices to collect dissociated or reacted compounds as 'product' and unaffected material as 'tails' in the second category; (c) process laser systems to selectively excite the uranium-235 species; and (d) feed preparation and product conversion equipment.

The complexity of the spectroscopy of uranium atoms and compounds may require incorporation of any of a number of available laser technologies.

Explanatory note

Many of the items listed in this section come into direct contact with uranium metal vapor or liquid or with process gas consisting of UF_6 or a mixture of UF_6 and other gases. All surfaces that come into contact with the uranium or UF_6 are wholly made of or protected by corrosion-resistant materials. For the purposes of the section relating to laser-based enrichment items, the materials resistant to corrosion by the vapor or liquid of uranium metal or uranium alloys include yttria-coated graphite and tantalum; and the materials resistant to corrosion by UF_6 include copper, stainless steel, aluminium, aluminium alloys, nickel or alloys containing 60% or more nickel and UF_6 -resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers.

5.7.1. Uranium vaporization systems (AVLIS)

Especially designed or prepared uranium vaporization systems which contain high-power strip or scanning electron beam guns with a delivered power on the target of more than 2.5 kW/cm.

5.7.2 Liquid uranium metal handling systems (AVLIS)

Especially designed or prepared liquid metal handling systems for molten uranium or uranium alloys, consisting of crucibles and cooling equipment for the crucibles.

Explanatory note

The crucibles and other parts of this system that come into contact with molten uranium or uranium alloys are made of or protected by materials of suitable corrosion and heat resistance. Suitable materials include tantalum, yttria-coated graphite, graphite coated with other rare earth oxides or mixtures thereof.

5.7.3. Uranium metal 'product' and 'tails' collector assemblies (AVLIS)

Especially designed or prepared 'product' and 'tails' collector assemblies for uranium metal in liquid or solid form.

Explanatory note

Components for these assemblies are made of or protected by materials resistant to the heat and corrosion of uranium metal vapor or liquid (such as yttria-coated graphite or tantalum) and may

include pipes, valves, fittings, 'gutters', feed-throughs, heat exchangers and collector plates for magnetic, electrostatic or other separation methods.

5.7.4 Separator module housings (AVLIS)

Especially designed or prepared cylindrical or rectangular vessels for containing the uranium metal vapor source, the electron beam gun, and the 'product' and 'tails' collectors.

Explanatory note

These housings have multiplicity of ports for electrical and water feed-throughs, laser beam windows, vacuum pump connections and instrumentation diagnostics and monitoring. They have provisions for opening and closure to allow refurbishment of internal components.

5.7.5. Supersonic expansion nozzles (MLIS)

Especially designed or prepared supersonic expansion nozzles for cooling mixtures of UF₆ and carrier gas to 150 K or less and which are corrosion resistant to UF₆.

5.7.6. Uranium pentafluoride product collectors (MLIS)

Especially designed or prepared uranium pentafluoride (UF₅) solid product collectors consisting of filter, impact, or cyclone-type collectors, or combinations thereof, and which are corrosion resistant to the UF₅/UF₆ environment.

5.7.7. UF₆/carrier gas compressors (MLIS)

Especially designed or prepared compressors for UF₆/carrier gas mixtures, designed for long term operation in a UF₆ environment. The components of these compressors that come into contact with process gas are made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆.

5.7.8. Rotary shaft seals (MLIS)

Especially designed or prepared rotary shaft seals, with seal feed and seal exhaust connections, for sealing the shaft connecting the compressor rotor with the driver motor so as to ensure a reliable seal against out-leakage of process gas or in-leakage of air or seal gas into the inner chamber of the compressor which is filled with a UF₆/carrier gas mixture.

5.7.9. Fluorination systems (MLIS)

Especially designed or prepared systems for fluorinating UF₅ (solid) to UF₆ (gas).

Explanatory note

These systems are designed to fluorinate the collected UF₅ powder to UF₆ for subsequent collection in product containers or for transfer as feed to MLIS units for additional enrichment. In one approach, the fluorination reaction may be accomplished within the isotope separation system to react and recover directly off the 'product' collectors. In another approach, the UF₅ powder may be removed/transferred from the 'product' collectors into a suitable reaction vessel (e.g., fluidized-bed reactor, screw reactor or flame tower) for fluorination. In both approaches, equipment for storage and transfer of fluorine (or other suitable fluorinating agents) and for collection and transfer of UF₆ are used.

5.7.10. UF₆ mass spectrometers/ion sources (MLIS)

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking 'on-line' samples of feed, 'product' or 'tails', from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for mass greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Collector system suitable for isotopic analysis.

5.7.11. Feed systems/product and tails withdrawal systems (MLIS)

Especially designed or prepared process systems or equipment for enrichment plants made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, including:

- (a) Feed autoclaves, ovens, or systems used for passing UF₆ to the enrichment process
- (b) Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from the enrichment process for subsequent transfer upon heating;
- (c) Solidification or liquefaction stations used to remove UF₆ from the enrichment process by compressing and converting UF₆ to a liquid or solid form;
- (d) 'Product' or 'tails' stations used for transferring UF₆ into containers.

5.7.12. UF₆/carrier gas separation systems (MLIS)

Especially designed or prepared process systems for separating UF₆ from carrier gas. The carrier gas may be nitrogen, argon, or other gas.

Explanatory note

These systems may incorporate equipment such as:

- (a) Cryogenic heat exchangers or cryoseparators capable of temperatures of -120 °C or less, or
- (b) Cryogenic refrigeration units capable of temperatures of -120 °C or less, or
- (c) UF₆ cold traps capable of temperatures of -20 °C or less.

5.7.13. Laser systems (AVLIS, MLIS and CRISLA)

Lasers or laser systems especially designed or prepared for the separation of uranium isotopes.

Explanatory note

The laser system for the AVLIS process usually consists of two lasers: a copper vapor laser and a dye laser. The laser system for MLIS usually consists of a CO₂ or excimer laser and a multi-pass optical cell with revolving mirrors at both ends. Lasers or laser systems for both processes require a spectrum frequency stabilizer for operation over extended periods of time.

5.8. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in plasma separation enrichment plants

Introductory note

In the plasma separation process, a plasma of uranium ions passes through an electric field tuned to the U-235 ion resonance frequency so that they preferentially absorb energy and increase the diameter of their corkscrew-like orbits. Ions with a large-diameter path are trapped to produce a product enriched in U-235. The plasma, which is made by ionizing uranium vapor, is contained in a vacuum chamber with a high-strength magnetic field produced by a superconducting magnet. The main technological systems of the process include the uranium plasma generation system, the separator module with superconducting magnet and metal removal systems for the collection of 'product' and 'tails'.

5.8.1. Microwave power sources and antennae

Especially designed or prepared microwave power sources and antennae for producing or accelerating ions and having the following characteristics: greater than 30 GHz frequency and greater than 50 kW mean power output for ion production.

5.8.2. Ion excitation coils

Especially designed or prepared radio frequency ion excitation coils for frequencies of more than 100 kHz and capable of handling more than 40 kW mean power.

5.8.3. Uranium plasma generation systems

Especially designed or prepared systems for the generation of uranium plasma, which may contain high-power strip or scanning electron beam guns with a delivered power on the target of more than 2.5 kW/cm.

5.8.4. Liquid uranium metal handling systems

Especially designed or prepared liquid metal handling systems for molten uranium or uranium alloys, consisting of crucibles and cooling equipment for the crucibles.

Explanatory note

The crucibles and other parts of this system that come into contact with molten uranium or uranium alloys are made of or protected by materials of suitable corrosion and heat resistance. Suitable materials include tantalum, yttria-coated graphite, graphite coated with other rare earth oxides or mixtures thereof.

5.8.5. Uranium metal 'product' and 'tails' collector assemblies

Especially designed or prepared 'product' and 'tails' collector assemblies for uranium metal in solid form. These collector assemblies are made of or protected by materials resistant to the heat and corrosion of uranium metal vapor, such as yttria-coated graphite or tantalum.

5.8.6. Separator module housings

Cylindrical vessels especially designed or prepared for use in plasma separation enrichment plants for containing the uranium plasma source, radio-frequency drive coil and the 'product' and 'tails' collectors.

Explanatory note

These housings have a multiplicity of ports for electrical feed-throughs, diffusion pump connections and instrumentation diagnostics and monitoring. They have provisions for opening and closure to allow for refurbishment of internal components and are constructed of a suitable non-magnetic material such as stainless steel.

5.9. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in electromagnetic enrichment plants

Introductory note

In the electromagnetic process, uranium metal ions produced by ionization of a salt feed material (typically UCl_4) are accelerated and passed through a magnetic field that has the effect of causing the ions of different isotopes to follow different paths. The major components of an electromagnetic isotope separator include: a magnetic field for ion-beam diversion/separation of the isotopes, an ion source with its acceleration system, and a collection system for the separated ions. Auxiliary systems for the process include the magnet power supply system, the ion source high-voltage power supply system, the vacuum system, and extensive chemical handling systems for recovery of product and cleaning/recycling of components.

5.9.1 Electromagnetic isotope separators

Electromagnetic isotope separators especially designed or prepared for the separation of uranium isotopes, and equipment and components therefor, including:

(a) Ion sources

Especially designed or prepared single or multiple uranium ion sources consisting of a vapor source, ionizer, and beam accelerator, constructed of suitable materials such as graphite, stainless steel, or copper, and capable of providing a total ion beam current of 50 mA or greater.

(b) Ion collectors

Collector plates consisting of two or more slits and pockets especially designed or prepared for collection of enriched and depleted uranium ion beams and constructed of suitable materials such as graphite or stainless steel.

(c) Vacuum housings

Especially designed or prepared vacuum housings for uranium electromagnetic separators, constructed of suitable non-magnetic materials such as stainless steel and designed for operation at pressures of 0.1 Pa or lower.

Explanatory note

The housings are specially designed to contain the ion sources, collector plates and water-cooled liners and have provision for diffusion pump connections and opening and closure for removal and reinstallation of these components.

(d) Magnet pole pieces

Especially designed or prepared magnet pole pieces having a diameter greater than 2 m used to maintain a constant magnetic field within an electromagnetic isotope separator and to transfer the magnetic field between adjoining separators.

5.9.2. High voltage power supplies

Especially designed or prepared high-voltage power supplies for ion sources, having all of the following characteristics: capable of continuous operation, output voltage of 20,000 V or greater, output current of 1 A or greater, and voltage regulation of better than 0.01% over a time period of 8 hours.

5.9.3. Magnet power supplies

Especially designed or prepared high-power, direct current magnet power supplies having all of the following characteristics: capable of continuously producing a current output of 500 A or greater at a voltage of 100 V or greater and with a current or voltage regulation better than 0.01% over a period of 8 hours.

6. Plants for the production of heavy water, deuterium and deuterium compounds and equipment especially designed or prepared therefor

Introductory note

Heavy water can be produced by a variety of processes. However, the two processes that have proven to be commercially viable are the water-hydrogen sulphide exchange process (GS process) and the ammonia-hydrogen exchange process.

The GS process is based upon the exchange of hydrogen and deuterium between water and hydrogen sulphide within a series of towers which are operated with the top section cold and the bottom section hot. Water flows down the towers while the hydrogen sulphide gas circulates from the bottom to the top of the towers. A series of perforated trays are used to promote mixing between the gas and the water. Deuterium migrates to the water at low temperatures and to the hydrogen sulphide at high temperatures. Gas or water, enriched in deuterium, is removed from the first stage towers at the junction of the hot and cold sections and the process is repeated in subsequent stage towers. The product of the last stage, water enriched up to 30% in deuterium, is sent to a distillation unit to produce reactor grade heavy water, i.e., 99.75% deuterium oxide.

The ammonia-hydrogen exchange process can extract deuterium from synthesis gas through contact with liquid ammonia in the presence of a catalyst. The synthesis gas is fed into exchange towers and to an ammonia converter. Inside the towers the gas flows from the bottom to the top while the liquid ammonia flows from the top to the bottom. The deuterium is stripped from the hydrogen in the synthesis gas and concentrated in the ammonia. The ammonia then flows into an ammonia cracker at the bottom of the tower while the gas flows into an ammonia converter at the top. Further enrichment takes place in subsequent stages and reactor grade heavy water is produced through final distillation. The synthesis gas feed can be provided by an ammonia plant that, in turn, can be constructed in association with a heavy water ammonia-hydrogen exchange plant. The ammonia-hydrogen exchange process can also use ordinary water as a feed source of deuterium.

Many of the key equipment items for heavy water production plants using GS or the ammonia-hydrogen exchange processes are common to several segments of the chemical and petroleum industries. This is particularly so for small plants using the GS process. However, few of the items are available „off-the-shelf”. The GS and ammonia-hydrogen processes require the handling of large quantities of flammable, corrosive and toxic fluids at elevated pressures. Accordingly, in establishing the design and operating standards for plants and equipment using

these processes, careful attention to the materials selection and specifications is required to ensure long service life with high safety and reliability factors. The choice of scale is primarily a function of economics and need. Thus, most of the equipment items would be prepared according to the requirements of the customer.

Finally, it should be noted that, in both the GS and the ammonia-hydrogen exchange processes, items of equipment which individually are not especially designed or prepared for heavy water production can be assembled into systems which are especially designed or prepared for producing heavy water. The catalyst production system used in the ammonia-hydrogen exchange process and water distillation systems used for the final concentration of heavy water to reactor-grade in either process are examples of such systems.

The items of equipment which are especially designed or prepared for the production of heavy water utilizing either the water-hydrogen sulphide exchange process or the ammonia-hydrogen exchange process include the following:

6.1. Water - Hydrogen Sulphide Exchange Towers

Exchange towers fabricated from fine carbon steel (such as ASTM A516) with diameters of 6 m (20 ft) to 9 m (30 ft), capable of operating at pressures greater than or equal to 2 MPa (300 psi) and with a corrosion allowance of 6 mm or greater, especially designed or prepared for heavy water production utilizing the water-hydrogen sulphide exchange process.

6.2. Blowers and Compressors

Single stage, low head (i.e. 0.2 MPa or 30 psi) centrifugal blowers or compressors for hydrogen-sulphide gas circulation (i.e., gas containing more than 70% H₂S) especially designed or prepared for heavy water production utilizing the water-hydrogen sulphide exchange process. These blowers or compressors have a throughput capacity greater than or equal to 56 m³/second (120,000 SCFM) while operating at pressures greater than or equal to 1.8 MPa (260 psi) suction and have seals designed for wet H₂S service.

6.3. Ammonia-Hydrogen Exchange Towers

Ammonia-hydrogen exchange towers greater than or equal to 35 m (114.3 ft) in height with diameters of 1.5 m (4.9 ft) to 2.5 m (8.2 ft) capable of operating at pressures greater than 15 MPa (2225 psi) especially designed or prepared for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process. These towers also have at least one flanged axial opening of the same diameter as the cylindrical part through which the tower internals can be inserted or withdrawn.

6.4. Tower Internals and Stage Pumps

Tower internals and stage pumps especially designed or prepared for towers for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process. Tower internals include especially designed stage contactors which promote intimate gas/liquid contact. Stage pumps include especially designed submersible pumps for circulation of liquid ammonia within a contacting stage internal to the stage towers.

6.5. Ammonia Crackers

Ammonia crackers with operating pressures greater than or equal to 3 MPa (450 psi) especially designed or prepared for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process.

6.6. Infrared Absorption Analyzers

Infrared absorption analyzers capable of „on-line” hydrogen/deuterium ratio analysis where deuterium concentrations are equal to or greater than 90%.

6.7. Catalytic Burners

Catalytic burners for the conversion of enriched deuterium gas into heavy water especially designed or prepared for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process.

7. Plants for the conversion of uranium and equipment especially designed or prepared therefor Introductory note

Uranium conversion plants and systems may perform one or more transformations from one uranium chemical species to another, including: conversion of uranium ore concentrates to UO_3 , conversion of UO_3 to UO_2 , conversion of uranium oxides to UF_4 or UF_6 , conversion of UF_4 to UF_6 , conversion of UF_6 to UF_4 , conversion of UF_4 to uranium metal, and conversion of uranium fluorides to UO_2 . Many of the key equipment items for uranium conversion plants are common to several segments of the chemical process industry. For example, the types of equipment employed in these processes may include: furnaces, rotary kilns, fluidized bed reactors, flame tower reactors, liquid centrifuges, distillation columns and liquid-liquid extraction columns. However, few of the items are available "off-the-shelf"; most would be prepared according to the requirements and specifications of the customer. In some instances, special design and construction considerations are required to address the corrosive properties of some of the chemicals handled (HF , F_2 , ClF_3 , and uranium fluorides). Finally, it should be noted that, in all of the uranium conversion processes, items of equipment which individually are not especially designed or prepared for uranium conversion can be assembled into systems which are especially designed or prepared for use in uranium conversion.

7.1. Especially designed or prepared systems for the conversion of uranium ore concentrates to UO_3

Explanatory note

Conversion of uranium ore concentrates to UO_3 can be performed by first dissolving the ore in nitric acid and extracting purified uranyl nitrate using a solvent such as tributyl phosphate. Next, the uranyl nitrate is converted to UO_3 either by concentration and denitration or by neutralization with gaseous ammonia to produce ammonium diuranate with subsequent filtering, drying, and calcining.

7.2. Especially designed or prepared systems for the conversion of UO_3 to UF_6

Explanatory note

Conversion of UO_3 to UF_6 can be performed directly by fluorination. The process requires a source of fluorine gas or chlorine trifluoride.

7.3. Especially designed or prepared systems for the conversion of UO_3 to UO_2

Explanatory note

Conversion of UO_3 to UO_2 can be performed through reduction of UO_3 with cracked ammonia gas or hydrogen.

7.4. Especially designed or prepared systems for the conversion of UO_2 to UF_4

Explanatory note

Conversion of UO_2 to UF_4 can be performed by reacting UO_2 with hydrogen fluoride gas (HF) at 300-500 °C.

7.5. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF_4 to UF_6

Explanatory note

Conversion of UF_4 to UF_6 is performed by exothermic reaction with fluorine in a tower reactor. UF_6 is condensed from the hot effluent gases by passing the effluent stream through a cold trap cooled to -10 °C. The process requires a source of fluorine gas.

7.6. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF_4 to U metal

Explanatory note

Conversion of UF₄ to U metal is performed by reduction with magnesium (large batches) or calcium (small batches). The reaction is carried out at temperatures above the melting point of uranium (1130 °C).

7.7. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF₆ to UO₂

Explanatory note

Conversion of UF₆ to UO₂ can be performed by one of three processes. In the first, UF₆ is reduced and hydrolyzed to UO₂ using hydrogen and steam. In the second, UF₆ is hydrolyzed by solution in water, ammonia is added to precipitate ammonium diuranate, and the diuranate is reduced to UO₂ with hydrogen at 820 °C. In the third process, gaseous UF₆, CO₂, and NH₃ are combined in water, precipitating ammonium uranyl carbonate. The ammonium uranyl carbonate is combined with steam and hydrogen at 500-600 °C to yield UO₂.

UF₆ to UO₂ conversion is often performed as the first stage of a fuel fabrication plant.

7.8. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF₆ to UF₄

Explanatory note

Conversion of UF₆ to UF₄ is performed by reduction with hydrogen.

KIEGÉSZÍTŐ JEGYZŐKÖNYV A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG ÉS A NEMZETKÖZI ATOMENERGIA ÜGYNÖKSÉG KÖZÖTT A BIZTOSÍTÉKOK ALKALMAZÁSÁRÓL KÖTÖTT EGYEZMÉNYHEZ²

Tekintettel arra, hogy a Magyar Köztársaság (továbbiakban: Magyarország) részese a Magyarország és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (továbbiakban: Ügynökség) közt fennálló, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés szerinti biztosítékok alkalmazásáról szóló egyezménynek, amely 1972. március 30-án lépett életbe;

annak tudatában, hogy a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozását a Nemzetközi Közösség az Ügynökség biztosítéki rendszere eredményességének növelésével és hatékonyságának javításával kívánja támogatni;

figyelembe véve, hogy az Ügynökségnek a biztosítéki rendszer alkalmazása során szem előtt kell tartania azt az elvárást, hogy elkerülje Magyarország gazdasági és műszaki fejlődésének, valamint a békés nukleáris tevékenység terén folytatott nemzetközi együttműködésének akadályozását; továbbá, hogy tekintettel legyen az érvényben lévő egészségügyi, biztonsági, fizikai védelmi és egyéb biztonságvédelmi szabályokra valamint az egyének jogaira, és mindent megtegyen a kereskedelmi, műszaki és ipari titkok, valamint a tudomására jutott egyéb bizalmas információk védelmére;

miközben a Jegyzőkönyvben leírt tevékenységek gyakoriságát és mértékét az Ügynökség biztosítéki rendszere eredményességének növelése és hatékonysága javításának célkitűzésével összhangban lévő, legalacsonyabb szinten kell tartani;

ezért Magyarország és az Ügynökség a következőkben állapodnak meg:

² A Kiegészítő Jegyzőkönyv hatálya alá tartozó ügynökségi biztosítéki intézkedések a 2006. évi LXXXII. törvénnyel kihirdetett Kiegészítő Jegyzőkönyv hatálybalépésével annak hatályosságának idejére felfüggesztésre kerülnek ugyane törvény 6. § (2) alapján. Hatályba lépett: a 2006. évi LXXXII. törvénnyel kihirdetett Kiegészítő Jegyzőkönyv 17. cikk a) pontban meghatározott időpontban, 2007. VII. 1-jén. Lásd: 22/2007. (VII. 10.) KüM határozat.

A Jegyzőkönyv és a Biztosítéki Egyezmény kapcsolata

1. Cikk

A Biztosítéki Egyezmény rendelkezéseit olyan mértékben kell a Jegyzőkönyv vonatkozásában alkalmazni, amennyire azok kapcsolódnak és összhangban vannak a Jegyzőkönyv rendelkezéseivel. Amennyiben a Biztosítéki Egyezmény és a Jegyzőkönyv rendelkezései között eltérések mutatkoznak, a Jegyzőkönyv rendelkezéseit kell alkalmazni.

Információk szolgáltatása

2. Cikk

a. Magyarország a következő tartalmú jelentést adja az Ügynökség részére:

(i) Mindazon a nukleáris üzemanyagciklussal összefüggő, nukleáris anyagot nem alkalmazó, bárhol végzett kutatási és fejlesztési tevékenységek általános leírása, a helyszínek feltüntetésével, amelyeket Magyarország finanszíroz, amelyekre külön felhatalmazást adott vagy amelyeket ellenőriz, illetve amelyeket az általa kiadott megbízás alapján végeznek.

(ii) Az eredményesség és a hatékonyság várható növelésének céljából az Ügynökség által igényelt és Magyarország által jóváhagyott információk a biztosítékokkal kapcsolatos azon üzemeltetési tevékenységekről, amelyeket olyan létesítményekben és létesítményeken kívüli helyszíneken folytatnak, ahol rendszeresen alkalmaznak nukleáris anyagot.

(iii) Minden telephely minden épületének általános leírása, amely tartalmazza a rendeltetésüket és azok tartalmát, amennyiben az nem következik a leírásból. A leírásnak tartalmaznia kell a telephely térképét.

(iv) A Jegyzőkönyv I. Mellékletében felsorolt tevékenységek minden helyszíne esetében az adott tevékenység terjedelmének megadása.

(v) Információ az uránbányák és uránérc dúsító üzemek, valamint tórium dúsító üzemek helyszínéről, üzemi állapotáról és becsült éves termelési kapacitásáról; valamint azok Magyarország egész területére vonatkozó jelenlegi éves termelési adatairól. Az Ügynökség kérésére Magyarország adatokat szolgáltat az adott bánya vagy dúsító üzem mindenkor éves termeléséről. Ehhez az adatszolgáltatáshoz nem szükséges a nukleáris anyag részletes nyilvántartása.

(vi) Információ olyan alapüzemanyagokról, amelyek összetétele és tisztasági foka még nem alkalmas üzemanyag gyártására vagy izotópdúsításra, az alábbiak szerint:

- (a) Ezen anyagok mennyisége, vegyi összetétele, folyó vagy tervezett felhasználása, akár nukleáris, akár nem-nukleáris célokra, minden olyan magyarországi helyszínre, ahol az anyag mennyisége urán esetén a 10 tonnát, és/vagy tórium esetén a 20 tonnát meghaladja. Ezen túlmenően olyan helyszínekre vonatkozóan, ahol az anyag mennyisége több, mint egy tonna, ha a magyarországi összes anyagmennyiség meghaladja a 10 tonna uránt vagy 20 tonna tóriumot. Ehhez az adatszolgáltatáshoz nem szükséges a nukleáris anyag részletes nyilvántartása;
- (b) Az ilyen anyagot tartalmazó, Magyarországról exportált, minden nem-nukleáris célra szánt szállítmány mennyisége, kémiai összetétele, valamint rendeltetési helye, amennyiben az anyag mennyisége meghaladja a következő mennyiségeket:

- (1) Tíz tonna urán, vagy ha Magyarországról ugyanabba az országba egymást követően többszöri exportra kerül sor, amelyek mennyisége egyenként nem éri el a tíz tonnát, de összességében egy éven belül meghaladja azt;
 - (2) Húsz tonna tórium, vagy ha Magyarországról ugyanabba az országba egymást követően többszöri exportra kerül sor, amelyek mennyisége egyenként nem éri el a húsz tonnát, de összességében egy éven belül meghaladja azt;
- (c) Az ilyen anyagot tartalmazó, Magyarországra importált, minden nem-nukleáris célra szánt szállítmány mennyisége, kémiai összetétele, jelenlegi helyszíne és folyó vagy tervezett felhasználása, amennyiben az anyag mennyisége meghaladja a következő mennyiségeket:
- (1) Tíz tonna urán, vagy ha Magyarországra egy éven belül egymást követően többszöri importra kerül sor, amelyek mennyisége egyenként nem éri el a tíz tonnát, de összességében egy éven belül meghaladja azt;
 - (2) Húsz tonna tórium, vagy ha Magyarországra egy éven belül egymást követően többszöri importra kerül sor, amelyek mennyisége egyenként nem éri el a húsz tonnát, de összességében egy éven belül meghaladja azt;
- tudomásul véve, hogy nem szükséges az ilyen nem-nukleáris felhasználásra szánt anyagról információt szolgáltatni, amennyiben az már a nem-nukleáris végső felhasználási formájában van.
- (vii) (a) Az INFCIRC/174 dokumentum 36. Cikkének értelmében a biztosítékok alól mentesített nukleáris anyag mennyiségeire, felhasználására és helyszínére vonatkozó adatok.
- (b) Az INFCIRC/174 dokumentum 35. Cikk (b) pontja értelmében a biztosítékok alól mentesített olyan nukleáris anyagok mennyiségeire (ezek lehetnek becsült adatok is), felhasználására és helyszínére vonatkozó adatok, amelyek még nincsenek a nem-nukleáris rendeltetési formájukban és mennyiségük meghaladja az INFCIRC/174 dokumentum 36. Cikkében rögzített határértékeket. Ehhez az adatszolgáltatáshoz nem szükséges a nukleáris anyag részletes nyilvántartása.
- (viii) A közepes vagy nagy aktivitású plutóniumot, magas dúsítású uránt vagy U-233-at tartalmazó hulladékok helyszínére vagy további feldolgozására vonatkozó adatok, amelyeket az INFCIRC/174 dokumentum 11. Cikkének értelmében kivontak a biztosítékok alól. E bekezdés tekintetében a „további feldolgozás” nem foglalja magában hulladékok átcsomagolását vagy olyan további kondicionálását tárolás vagy végső elhelyezés céljából, amennyiben az nem jelenti elemek szétválasztását.
- (ix) Az alábbi adatok a II. Mellékletben felsorolt berendezésekről és nem-nukleáris anyagokról:
- (a) A felsorolt berendezések, illetve anyagok Magyarországról történő minden exportja esetén az exportált tétel megnevezése, mennyisége, a tervezett felhasználás helye a fogadó országban, valamint az export dátuma, illetve tervezett dátuma;
 - (b) Amennyiben az Ügynökség külön kéri, az Ügynökségnek a fenti (a) bekezdésnek megfelelően más exportáló állam által szolgáltatott adatok megerősítése Magyarország mint importáló állam által.
- (x) Magyarország illetékes hatóságai által jóváhagyott, a nukleáris üzemanyagciklus következő tíz éves fejlesztésére vonatkozó általános tervek, (beleértve a tervezett nukleáris üzemanyagciklussal összefüggő kutatási és fejlesztési tevékenységeket is).
- b. Magyarország minden elvárható erőfeszítést megtesz annak érdekében, hogy az alábbi adatokat az Ügynökségnek átadhassa:
- (i) A nukleáris üzemanyagciklussal összefüggő, nukleáris anyagokat nem alkalmazó kutatási és fejlesztési tevékenységek általános leírása a helyszínre vonatkozó adatok feltüntetésével, amely

tevékenységek kifejezetten dúsítással, nukleáris üzemanyag reprocesszálassal vagy plutóniumot, magas dúsítású uránt vagy U-233-at tartalmazó közepes vagy nagy aktivitású hulladékok feldolgozásával kapcsolatosak és Magyarországon bárhol, de nem Magyarország által finanszírozott, nem külön felhatalmazásával végzett vagy ellenőrzött, illetve nem annak megbízásából folytatott módon történnek. E bekezdés tekintetében a közepes vagy nagy aktivitású hulladékok „feldolgozása” nem foglalja magába a hulladékok átsomagolását vagy kondicionálását tárolás vagy végső elhelyezés céljából, amennyiben az nem jelenti elemek szétválasztását.

(ii) Azoknak az Ügynökség által megadott telephelyeken kívüli helyszíneken folytatott tevékenységeknek az általános leírása és az azt végző személyek vagy szervezetek megnevezése, amelyeket az Ügynökség úgy ítél meg, hogy gyakorlati kapcsolatban állhatnak az adott telephelyen folytatott tevékenységgel. Ezen adatokat az Ügynökség külön kérése esetén kell szolgáltatni. Szolgáltatásuk az Ügynökséggel konzultálva, megfelelő időn belül történik.

c. Az Ügynökség kérésére Magyarország az e cikk alapján szolgáltatott adatokat kiegészíti vagy pontosítja, a biztosítéki célok eléréséhez szükséges mértékben.

3. Cikk

a. Magyarország a 2. Cikk a. bekezdés (i), (iii), (iv), (v), (vi) (a), (vii) és (x) pontjai szerinti és a 2. Cikk b. bekezdés (i) pontja szerinti adatokat a Jegyzőkönyv hatálybalépésétől számított 180 napon belül az Ügynökség rendelkezésére bocsátja.

b. Magyarország a fenti a. bekezdésben meghatározott az előző naptári évre vonatkozó adatokat minden év május 15-éig az Ügynökség rendelkezésére bocsátja. Amennyiben nincs változás az előzőleg szolgáltatott adatokhoz képest, akkor Magyarország ezt jelzi.

c. Magyarország a 2. Cikk a. bekezdés (vi) (b)-(c) pontjában meghatározott az előző naptári évre vonatkozó adatokat minden év május 15-ig az Ügynökség rendelkezésére bocsátja.

d. Magyarország a 2. Cikk a. bekezdés (ix) (a) pontjában meghatározott adatokat negyedévekre lebontva bocsátja az Ügynökség rendelkezésére. Ezen adatokat a negyedév végétől számított hatvan napon belül kell az Ügynökség rendelkezésére bocsátani.

e. Magyarország a 2. Cikk a. bekezdés (viii) pontjában meghatározott adatokat a továbbfeldolgozás előtt 180 nappal, valamint a helyszíneken az előző naptári évben bekövetkezett változásokat minden év május 15-ig az Ügynökség rendelkezésére bocsátja.

f. Magyarország és az Ügynökség megállapodnak a 2. Cikk a. bekezdés (ii) pontjában szereplő adatok szolgáltatásának idejéről és gyakoriságáról.

g. Magyarország a 2. Cikk a. bekezdés (ix) (b) pontjában meghatározott adatokat az Ügynökség erre vonatkozó kérésétől számított 60 napon belül az Ügynökség rendelkezésére bocsátja.

További hozzáférési lehetőség

4. Cikk

A Jegyzőkönyv 5. Cikke szerinti további hozzáférési lehetőséggel kapcsolatban a következő rendelkezéseket kell alkalmazni:

a. Az Ügynökség nem törekszik a 2. Cikkben meghatározott adatok mechanikus és tételes ellenőrzésére, de biztosítani kell számára a hozzáférést a következőkhöz:

(i) Az 5. Cikk a. bekezdés (i), illetve (ii) pontjaiban meghatározott bármely helyszínhez, kiválasztás alapján, annak bizonyítása céljából, hogy ott nem tárolnak be nem jelentett nukleáris anyagot és nem folytatnak be nem jelentett tevékenységet.

(ii) Az 5. Cikk b., illetve c. bekezdésében meghatározott bármely helyszínhez, a 2. Cikk alapján szolgáltatott információk helyességére és teljességére vonatkozó kérdések tisztázására, illetve az azokban található ellentmondások feloldása céljából.

(iii) Az 5. Cikk a. bekezdés (iii) pontjában meghatározott bármely helyszínhez, olyan mértékben, ami az Ügynökség számára ahhoz szükséges, hogy biztosítéki célból megerősítse a Magyarország által adott nyilatkozatot olyan létesítményeknek és létesítményeken kívüli helyszíneknek a leszereléséről, ahol nukleáris anyagot rendszeresen alkalmaztak.

b. (i) Az alábbi (ii) pontban felsoroltak kivételével, az Ügynökség legalább 24 órával korábban előzetes értesítést küld Magyarországnak a helyszínre érkezéséről;

(ii) Egy telephely bármely helyéhez való hozzáférés esetén, amelyet az adott telephelyen a létesítményi adatok ellenőrzésére irányuló szemlével, vagy az alkalmi, illetve szokványos helyszíni ellenőrzésekkel egyidejűleg kezdeményeznek, az előzetes értesítés ideje, amennyiben ezt az Ügynökség úgy igényli, legalább két óra, de kivételes esetekben két óránál kevesebb is lehet.

c. Az előzetes értesítést írásban kell megtenni, feltüntetve benne a helyszínre való belépés indokait és az annak folyamán végrehajtandó tevékenységeket.

d. Amennyiben kérdés vagy ellentmondás vetődik fel, az Ügynökség lehetőséget ad Magyarországnak a kérdés vagy az ellentmondás tisztázására és a megoldás elősegítésére. Az Ügynökség a hozzáférési igény bejelentése előtt biztosítja Magyarország számára ezt a lehetőséget, kivéve, ha az Ügynökség úgy ítéli meg, hogy a késleltetett hozzáférés hátrányosan befolyásolja annak eredeti célját. Az Ügynökség egyetlen esetben sem von le végkövetkeztetéseket a kérdésekkel vagy ellentmondásokkal kapcsolatban, míg Magyarország nem kap lehetőséget azok tisztázására.

e. A belépésre csak rendes munkaidőben kerül sor, kivéve a Magyarországgal kötött ettől eltérő megállapodásokat.

f. Az Ügynökség ellenőreit a helyszíni látogatásokon Magyarország képviselői jogosultak kísérni, azzal a feltétellel, hogy ez nem késlelteti vagy más módon nem akadályozza az ellenőröket a feladatuk elvégzésében.

5. Cikk

Magyarország biztosítja az Ügynökség számára a belépést a következő helyekre:

a. (i) Egy telephely bármely helyére;

(ii) A Magyarország által a 2. Cikk a. bekezdés (v)-(viii) pontjaiban meghatározott helyszínekre;

(iii) Bármely leszerelt létesítménybe vagy leszerelt létesítményen kívüli helyszínre, ahol nukleáris anyag rendszeres alkalmazására került sor.

b. Bármely, Magyarország által a 2. Cikk a. bekezdés (i), (iv) és (ix) (b) pontja vagy a 2. Cikk b. bekezdésben meghatározott helyszínekre, a fenti a. bekezdés (i) pontjában meghatározottak kivételével. Amennyiben Magyarország nem képes az ilyen helyszínekhez való hozzáférést biztosítani, Magyarország minden elvárható erőfeszítést megtesz annak érdekében, hogy az Ügynökség igényeit késlekedés nélkül más módon elégítse ki.

c. A fenti a. és b. bekezdésben meghatározott helyszínek kivételével bármely, az Ügynökség által meghatározott helyszínre, helyszín-specifikus környezeti mintavétel elvégzése céljából,

azzal a feltétellel, hogy ha Magyarország nem képes az ilyen hozzáférést biztosítani, akkor Magyarország késedelem nélkül megtesz minden elvárható erőfeszítést annak érdekében, hogy az Ügynökség követelményeit a szomszédos helyszíneken vagy más módon késedelem nélkül kielégítse.

6. Cikk

Az 5. Cikk végrehajtása során az Ügynökség az alábbi tevékenységeket végezheti:

a. Az 5. Cikk a. bekezdés (i), illetve (iii) pontjai szerinti hozzáférés során: vizuális megfigyelés; környezeti minták gyűjtése; sugárdetektorok és mérő műszerek alkalmazása; a Kiegészítő Megállapodásokban felsorolt pecsétek és egyéb azonosító, illetve beavatkozást kimutató eszközök alkalmazása; valamint egyéb olyan objektív intézkedések, amelyek műszakilag bizonyítottan kivitelezhetők és amelyek használatát az Ügynökség Kormányzótanácsa (továbbiakban: Kormányzótanács) jóváhagyta, majd azt követően az Ügynökség és Magyarország az alkalmazásukról konzultált.

b. Az 5. Cikk a. bekezdés (ii) pontja szerinti belépés során: vizuális megfigyelés; a nukleáris anyag megszámlálása; roncsolásmentes vizsgálat és mintavétel; sugárdetektorok és mérőműszerek alkalmazása; az anyag mennyiségére, eredetére és elhelyezésére vonatkozó feljegyzések vizsgálata; környezeti minták gyűjtése, valamint egyéb olyan objektív intézkedések, amelyek műszakilag bizonyítottan kivitelezhetők és amelyek használatát a Kormányzótanács jóváhagyta, majd azt követően az Ügynökség és Magyarország az alkalmazásukról konzultált.

c. Az 5. Cikk b. bekezdése szerinti hozzáférés során: vizuális megfigyelés; környezeti minták gyűjtése; sugárdetektorok és mérőműszerek alkalmazása; betekintés a biztosítékok szempontjából lényeges termelési és szállítási okmányokba, valamint egyéb olyan objektív intézkedések, amelyek műszakilag bizonyítottan kivitelezhetők és amelyek használatát a Kormányzótanács jóváhagyta, majd azt követően az Ügynökség és Magyarország az alkalmazásukról konzultált.

d. Az 5. Cikk c. bekezdése szerinti hozzáférés során: környezeti minták gyűjtése, valamint, ha az Ügynökség által az 5. Cikk c. bekezdésében meghatározott helyszín esetében az eredmények nem adnak választ a kérdésre vagy nem oldják fel az ellentmondást, az adott helyszínen vizuális megfigyelő, sugárdetektorok és mérőműszerek alkalmazása és Magyarország és az Ügynökség által elfogadott egyéb objektív intézkedések alkalmazása.

7. Cikk

a. Amennyiben Magyarország igényli, az Ügynökség és Magyarország a nukleáris fegyverek elterjedése szempontjából érzékeny információk kiszivárgásának megakadályozása, a biztonsági és a fizikai védelmi követelmények kielégítése, valamint a tulajdoni és kereskedelmi szempontból érzékeny információk megvédése érdekében e Jegyzőkönyv szerinti irányított hozzáférésekről állapodhatnak meg. Ezek a megállapodások nem akadályozhatják az Ügynökséget abban, hogy kielégítő bizonyítékokat szerezzen arról, hogy a kérdéses helyszínen nem található bejelentetlen nukleáris anyag és nem végeznek bejelentetlen tevékenységet; ide tartozik továbbá a 2. Cikk szerinti adatok helyességére és teljességére vonatkozó kérdések tisztázása, valamint azok ellentmondásainak feloldása is.

b. Magyarországnak jogában áll, hogy a 2. Cikk szerinti adatok átadásakor tájékoztassa az Ügynökséget az egyes telephelyeken található azon helyekről, illetve azon helyszínekről, amelyek esetében irányított hozzáférést kíván alkalmazni.

c. Addig is, amíg a szükséges Kiegészítő Megállapodások hatályba lépnek, Magyarország jogosult a fenti a. bekezdés szerinti irányított hozzáférést alkalmazni.

8. Cikk

A Jegyzőkönyvben foglaltak nem zárják ki, hogy Magyarország hozzáférést ajánljon fel az Ügynökség számára az 5. és a 9. Cikk szerinti helyszíneken túl további helyszínekhez, illetve, hogy felkérje az Ügynökséget egy adott helyszín ellenőrzésére. Az Ügynökség késedelem nélkül megtesz minden elvárható intézkedést, hogy ezen felkérésnek eleget tegyen.

9. Cikk

Magyarország hozzáférést biztosít az Ügynökség számára az Ügynökség által megjelölt helyszínekhez nagy területű környezeti mintavétel végzésére. Amennyiben Magyarország nem képes ilyen hozzáférést biztosítani, akkor megtesz minden elvárható lépést annak érdekében, hogy alternatív helyszíneken elégítse ki az Ügynökség ilyen igényeit. Az Ügynökség addig nem igényel ilyen hozzáférést, ameddig a nagy területű környezeti mintavételt és annak eljárási szabályait a Kormányzótanács jóvá nem hagyta, majd azt követően az Ügynökség és Magyarország erről nem konzultált.

10. Cikk

Az Ügynökség tájékoztatja Magyarországot az alábbiakról:

a. A Jegyzőkönyv szerinti tevékenységekről, ideértve azon tevékenységeket is, amelyek azokkal a kérdésekkel vagy ellentmondásokkal kapcsolatosak, amelyekről az Ügynökség már előzőleg értesítette Magyarországot, az Ügynökség által végzett tevékenységtől számított hatvan napon belül.

b. Bármilyen, az Ügynökség által Magyarország tudomására hozott kérdéssel vagy ellentmondással kapcsolatos tevékenység eredményéről, a lehető leggyorsabban, de legkésőbb harminc napon belül azután, hogy az Ügynökség ezen eredményeket megállapította.

c. Azon következtetésekről, amelyekre az Ügynökség a Jegyzőkönyv alapján végzett tevékenysége alapján jutott. Ezen következtetéseket évente közli az Ügynökség.

Ügynökségi ellenőrök kijelölése

11. Cikk

a. (i) A Főigazgató értesíti Magyarországot az Ügynökség bármely tisztviselőjének biztosítéki ellenőrré történő, a Kormányzótanács által jóváhagyott kinevezése esetén. Amennyiben Magyarország nem értesíti a Főigazgatót a bejelentett ellenőr magyarországi ellenőrré történő kinevezésnek visszautasításáról a Kormányzótanács jóváhagyásáról szóló értesítés beérkezésétől számított három hónapon belül, az érintett ellenőr magyarországi ellenőrré történt kinevezése érvényesnek tekintendő.

(ii) A Főigazgató azonnal értesíti Magyarországot az egyes tisztviselők magyarországi ellenőri kinevezésének Magyarország kérésére vagy saját kezdeményezésére történt visszavonásáról.

b. A fenti a. bekezdés szerinti értesítést hét nappal az Ügynökség által ajánlott küldeményként Magyarországra történő postára adását követően úgy kell tekinteni, hogy az Magyarország tudomására jutott.

Vízumok

12. Cikk

Magyarország az erre vonatkozó kérelem beérkezésétől számított egy hónapon belül a kérelemben feltüntetett kinevezett ellenőr számára - amennyiben szükséges - megfelelő többszöri be- és kiutazásra, illetve tranzitra jogosító vízumot bocsát rendelkezésre, hogy lehetővé tegye az ellenőr Magyarország területére történő belépését és ott-tartózkodását a feladatainak végrehajtása céljából. Minden igényelt vízumnak legalább egy évig érvényesnek kell lennie és igény esetén azokat az ellenőr magyarországi ellenőri kinevezésének időtartamára meg kell újítani.

Kiegészítő megállapodások

13. Cikk

a. Amennyiben Magyarország vagy az Ügynökség jelzi, hogy a Jegyzőkönyvben rögzített intézkedések végrehajtásának módját Kiegészítő Megállapodásokban kell részletezni, Magyarország és az Ügynökség a Jegyzőkönyv hatálybalépésétől számított kilencven napon belül megállapodik ezekről a Kiegészítő Megállapodásokról. Amennyiben a Kiegészítő Megállapodások iránti igény a Jegyzőkönyv hatálybalépése után vetődik fel, a velük kapcsolatos megállapodás határideje az igény kinyilvánításától számított kilencven nap.

b. Addig is, amíg a szükséges Kiegészítő Megállapodások hatályba lépnek, az Ügynökségnek jogában áll a Jegyzőkönyv szerinti intézkedéseket alkalmazni.

Hírközlési rendszerek

14. Cikk

a. Magyarország engedélyezi és védi az Ügynökség hivatalos célú szabad hírtovábbítását az Ügynökség Magyarország területén tartózkodó ellenőre és az Ügynökség Központja és/vagy Területi Irodái között, ideértve az Ügynökség körülhatárolási (pecsételési) és/vagy megfigyelési rendszerei vagy mérőeszközei által létrehozott információk felügyelet melletti vagy felügyelet nélküli továbbítását is. Az Ügynökség Magyarországgal való konzultáció alapján jogosult a nemzetközi telepítésű közvetlen kommunikációs rendszerek használatára, ideértve a műholdas kommunikációt és más olyan kommunikációs rendszereket, amelyek nincsenek használatban Magyarországon. Magyarország vagy az Ügynökség kérése alapján e bekezdés végrehajtásának az Ügynökség pecsételési és/vagy megfigyelési rendszerei vagy mérőeszközei által létrehozott információk felügyelet melletti vagy felügyelet nélküli továbbítására vonatkozó részleteit a Kiegészítő Megállapodásokban kell kidolgozni.

b. A fenti a. bekezdés szerinti kommunikációnak és információtovábbításnak kellő figyelmet kell fordítania mindazon tulajdonosi vagy kereskedelmi szempontból érzékeny információ vagy mindazon létesítményi adatok védelmére, amelyeket Magyarország különösen érzékenynek minősít.

Bizalmas információk védelme

15. Cikk

a. Az Ügynökségnek szigorú rendszert kell létrehoznia a tudomására jutó kereskedelmi, technológiai és ipari titkok és egyéb bizalmas információk nyilvánosságra hozatalának megakadályozására, ideértve azokat az információkat is, amelyek a Jegyzőkönyv végrehajtása kapcsán jutnak az Ügynökség tudomására.

b. A fenti a. bekezdés szerinti rendszer egyebek közt az alábbiakra vonatkozó intézkedéseket foglalja magába:

(i) A bizalmas információk kezelésére vonatkozó általános elvek és ezzel kapcsolatos intézkedések;

(ii) A személyzet alkalmazásának a bizalmas adatok védelmével kapcsolatos feltételei;

(iii) A bizalmasság tényleges vagy vélt megsértése esetén alkalmazandó eljárások.

c. A fenti a. bekezdés szerinti rendszert a Kormányzótanács hagyja jóvá és azt rendszeresen felülvizsgálja.

Mellékletek

16. Cikk

a. A Jegyzőkönyv Mellékletei a Jegyzőkönyv elválaszthatatlan részét képezik. A Mellékletek módosításának esetét kivéve, az e dokumentumban használt „Jegyzőkönyv” kifejezés a Jegyzőkönyvre és Mellékleteire együtt értendő.

b. Az I. Melléklet szerinti tevékenységek, valamint a II. Melléklet szerinti berendezések és anyagok jegyzékét a Kormányzótanács az általa létesített, nyitott szakértői munkacsoport javaslatai alapján módosíthatja. Minden ilyen módosítás a Kormányzótanács által történt elfogadás után 4 hónappal lép hatályba.

Hatálybalépés

17. Cikk

Ezen Jegyzőkönyv azon a napon lép hatályba, amikor az Ügynökség írásos értesítést kap Magyarországtól, hogy a hatálybalépéshez szükséges törvényes és alkotmányos feltételek teljesültek.

Magyarországnak a Jegyzőkönyv hatálybalépése előtt bármikor jogában áll annak kinyilvánítása, hogy a Jegyzőkönyvet ideiglenes jelleggel alkalmazni kívánja.

A Főigazgató minden tagállamot azonnal értesít a Jegyzőkönyv ideiglenes alkalmazására vonatkozó bármely nyilatkozatról, illetve a Jegyzőkönyv hatálybalépéséről.

Meghatározások

18. Cikk

Ezen Jegyzőkönyv alkalmazásában:

a. *Nukleáris üzemanyagciklussal összefüggő kutatási és fejlesztési tevékenység* olyan tevékenységeket jelent, amelyek kifejezetten az alábbiakban felsoroltak bármilyen eljárási vagy rendszerfejlesztési kérdésére vonatkoznak:

- nukleáris anyag konverziója;
- nukleáris anyag dúsítása;
- nukleáris üzemanyag gyártása;
- reaktorok;
- kritikus rendszerek;
- nukleáris üzemanyag újrafeldolgozása;
- közepes vagy nagyaktivitású, plutóniumot, magas dúsítású uránt vagy U-233-at tartalmazó hulladékok feldolgozása (kivéve a tárolást vagy végső elhelyezést szolgáló átcsomagolást vagy előkezelést, amely nem jár vegyi elemek szétválasztásával) nem terjed ki azonban az elméleti vagy a tudományos alap kutatásra, illetve a radioizotópok ipari, orvosi, vízügyi és mezőgazdasági alkalmazásaival, valamint az egészségre és környezetre gyakorolt hatásokkal és a továbbfejlesztett karbantartással foglalkozó kutatásra és fejlesztésre.

b. *Telephelyen* értendő az a terület, amelyet Magyarország meghatározott egy létesítmény létesítményi leírásában, beleértve a leállított létesítményeket, és az olyan létesítményen kívüli helyszínekről adott információkban, ahol rendszeresen használnak nukleáris anyagokat, beleértve a leállított létesítményen kívüli helyszíneket, ahol rendszeresen használtak nukleáris anyagokat (ide csak olyan helyszínek tartoznak, ahol forró kamrák vannak, vagy olyan műveleteket hajtottak végre, amelyeknek köze volt nukleáris anyagok konverziójához, dúsításához, üzemanyaggyártáshoz vagy újrafeldolgozáshoz). A telephelybe beletartozik minden olyan üzem is, amely együtt van telepítve a létesítménnyel vagy helyszínnel, és amelynek rendeltetése lényeges szolgáltatások nyújtása, beleértve az alábbiakat: forró kamrák nukleáris anyagot nem tartalmazó besugárzott anyagok feldolgozására, berendezések hulladék kezelésére, tárolására és végső elhelyezésére; valamint mindazon épületek, amelyek a Magyarország által a fenti 2. Cikk a. bekezdésének (iv) pontja szerint azonosítottakkal kapcsolatosak.

c. *Leszerelt létesítményen* vagy *leszerelt létesítményen kívüli helyszínen* olyan létesítmény vagy helyszín értendő, amelyről a használatukhoz lényeges építményeket, illetve berendezéseket elvitték, illetve ezeket működésképtelenné tették, úgy hogy az nem szolgálhat nukleáris anyag tárolására és nem használható többé annak kezelésére, feldolgozására vagy alkalmazására.

d. *Leállított létesítményen* vagy *leállított létesítményen kívüli helyszínen* olyan létesítmény vagy helyszín értendő, ahol a műveleteket leállították és ahonnan a nukleáris anyagot eltávolították, de amelyet még nem szereltek le.

e. *Magas dúsítású urán* jelenti a 20%-os vagy magasabb dúsítású U-235 izotópot tartalmazó uránt.

f. *Helyszín specifikus környezeti mintavétel* olyan környezeti minták (pl. levegő, víz, növényzet, talaj, illetve dörzsminta) vétele értendő, amelyeket egy az Ügynökség által megnevezett helyszínen, illetve annak közvetlen környezetéből gyűjtöttek, avégett, hogy támogassák az Ügynökséget azon következtetések levonásában, hogy egy adott helyszínen nincs be nem jelentett nukleáris anyag, illetve nem végeznek be nem jelentett nukleáris tevékenységet.

g. *Nagy területű környezeti mintavétel* alatt olyan környezeti minták (pl. levegő, víz, növényzet, talaj, illetve dörzsminta) vétele értendő, amelyeket az Ügynökség által megnevezett helyszínek sorozatából gyűjtöttek be, avégett, hogy támogassák az Ügynökséget azon következtetések levonásában, hogy egy tágabb körzetben nincs be nem jelentett nukleáris anyag, illetve nem végeznek be nem jelentett nukleáris tevékenységet.

h. *Nukleáris anyag* a NAÜ Alapokmányának XX. Cikkében meghatározott bármilyen alapüzemanyagot vagy különleges hasadóanyagot jelent. Az alapüzemanyag fogalmát nem lehet úgy értelmezni, hogy az ércet vagy érchulladékot is magába foglaljon. A Jegyzőkönyv hatálybalépése után a Kormányzó-tanácsnak az Ügynökség Alapokmányának XX. Cikkére vonatkozó minden olyan meghatározása, amely kibővíti az alapüzemanyagnak vagy különleges hasadóanyagnak tekintendő anyagok körét, a Jegyzőkönyv szempontjából csak annak a Magyarország által történt elfogadása után válik hatályossá.

i. A *létesítmény* jelent:

(i) reaktort, zero teljesítményű reaktort, konvertáló üzem, üzemanyaggyártó üzem, reprocesszáló üzem, izotópszétválasztó üzem és önálló tároló létesítményt, vagy

(ii) bármilyen telephelyet, ahol egy effektív kilogrammnál nagyobb mennyiségű nukleáris anyagot használnak rendszeresen.

j. *Létesítményen kívüli helyszínen* értendő minden olyan üzem vagy helyszín, amely nem egy létesítmény, és ahol rendszeresen használnak nukleáris anyagot egy effektív kilogrammnyi vagy annál kisebb mennyiségekben.

Készült Bécsben, 1998. november 26-án két példányban angol nyelven.

(Aláírások)

I. MELLÉKLET

A JEGYZŐKÖNYV 2. CIKK a. BEKEZDÉSÉNEK (iv) PONTJÁBAN HIVATKOZOTT TEVÉKENYSÉGEK FELSOROLÁSA

(i) Centrifuga rotorcsövek előállítása vagy gázcentrifugák összeszerelése.

A centrifuga rotorcsövek a II. Melléklet 5.1.1.(b) pontjában említett vékonyfalú hengerek.

A gázcentrifugák a II. Melléklet 5.1. pontjának Bevezető Megjegyzésében leírt centrifugák.

(ii) Diffúziós válaszfal előállítása.

A diffúziós válaszfalak a II. Melléklet 5.3.1.(a) pontjában leírt vékony porózus szűrők.

(iii) Lézer alapú rendszerek előállítása vagy összeszerelése.

A lézer alapú rendszerek a II. Melléklet 5.7. pontjában leírt berendezéseket tartalmazó rendszerek.

(iv) Elektromágneses izotópszétválasztók előállítása vagy összeszerelése.

Az elektromágneses izotópszétválasztók olyan, a II. Melléklet 5.9.1. pontjában leírt berendezések, amelyek a II. Melléklet 5.9.1.(a) pontjában leírt ionforrásokat tartalmaznak.

(v) Oszlopok vagy lepárló berendezések előállítása vagy összeszerelése.

Az oszlopok vagy lepárló berendezések a II. Melléklet 5.6.1., 5.6.2., 5.6.3., 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7. és 5.6.8 pontjában leírt berendezések.

(vi) Aerodinamikus leválasztó fúvókák vagy vortex csövek előállítása.

Az aerodinamikus leválasztó fúvókák vagy vortex csövek a II. Melléklet 5.5.1. valamint 5.5.2. pontjaiban leírt berendezések.

(vii) Uránplazma generáló rendszerek gyártása vagy összeszerelése.

Az uránplazma generáló rendszerek a II. Melléklet 5.8.3. pontjában leírt, uránplazma előállításra szolgáló berendezések.

(viii) Cirkónium csövek előállítása.

A cirkónium csövek a II. Melléklet 1.6. pontjában meghatározott csövek.

(ix) Nehésvíz vagy deutérium előállítása vagy minőségének javítása.

A nehézvíz vagy deutérium a következőket jelenti: deutérium, nehézvíz (deutérium-oxid) és bármely más deutérium vegyület, amelyben a deutérium és a hidrogén atomok aránya meghaladja az 1:5000 értéket.

(x) Nukleáris minőségű grafit gyártása.

A nukleáris minőségű grafit olyan minőségű grafit, amelynek tisztasági mutatója kisebb, mint 5 ppm bór egyenérték és sűrűsége nagyobb, mint 1,50 g/cm³.

(xi) Konténerek gyártása besugárzott üzemanyag számára.

A besugárzott üzemanyag számára gyártott konténerek olyan tartályok, amelyek a besugárzott üzemanyag szállítására és/vagy tárolására szolgálnak és kémiai-, hő- és sugárvédelmet biztosítanak, valamint biztosítják a keletkező bomlási hő elvezetését a kezelés, szállítás és tárolás folyamán.

(xii) Atomreaktor szabályzó rudak gyártása.

Az atomreaktor szabályzó rudak a II. Melléklet 1.4. pontjában leírt rudak.

(xiii) Kritikus biztonságú tartályok és edények gyártása.

A kritikus biztonságú tartályok és edények a II. Melléklet 3.2. és 3.4. pontjában leírt termékek.

(xiv) Besugárzott fűtőelem daraboló gépek gyártása.

A besugárzott fűtőelem daraboló gépek a II. Melléklet 3.1. pontjában szereplő berendezések.

(xv) Forrókamrák gyártása

A forrókamrák azok a cellák vagy összekapcsolt cellák, amelyek térfogata összesen legalább 6 m³ és legalább 3,2 g/cm³ vagy nagyobb sűrűségű, legalább 0,5 m vastag beton vagy azzal egyenértékű vagy jobb árnyékolással rendelkeznek, valamint fel vannak szerelve a távirányítású műveletekhez használható manipulátorokkal.

II. MELLÉKLET

MEGHATÁROZOTT BERENDEZÉSEK ÉS NEM-NUKLEÁRIS ANYAGOK JEGYZÉKE AZ EXPORTRÓL ÉS IMPORTRÓL A 2. CIKK a. BEKEZDÉSÉNEK (ix) PONTJA SZERINT ADANDÓ JELENTÉSEKHEZ

1. Reaktorok és azok berendezései

1.1. Atomreaktorok

Atomreaktorok, azaz a szabályozott önfenntartó hasadási láncreakciót folyamatosan fenntartó reaktorok, kivéve a zéróteljesítményű reaktorokat, melyek meghatározása a következő: azon reaktorok, amelyekben a termelt plutónium tervezett legnagyobb mennyisége nem haladja meg az évi 100 grammot.

Magyarázó megjegyzés

Az „atomreaktor” alapvetően magába foglalja azokat az alkotó elemeket, amelyek a reaktortartályon belül találhatóak, vagy közvetlenül a tartályhoz kapcsolódnak, valamint az aktív zóna teljesítmény szintjét szabályozó berendezéseket, továbbá azon alkotó elemeket, amelyek normális körülmények között befogadják, közvetlenül érintkeznek vele vagy szabályozzák a primerköri hűtőközeget.

Nem cél azon reaktorok kizárása, amelyek ésszerűen alkalmasak lehetnek olyan módosításokra, amelyek révén évente 100 grammnál számottevően több plutóniumot tudnának termelni. Olyan reaktorok, amelyeket úgy terveztek, hogy hosszabb ideig jelentős üzemi teljesítményen

működjenek, nem tekintendők „zéróteljesítményű reaktoroknak”, függetlenül attól, hogy mekkora a plutónium termelési kapacitásuk.

1.2. Nagynyomású reaktor tartályok

Nagynyomású tartályok, azaz komplett fémtartály egységek vagy ezek számára gyártott főbb alkatrészek, melyeket speciálisan azzal a céllal terveztek vagy alakítottak ki, hogy a fenti 1.1. pontban meghatározott atomreaktor aktív zónáját befogadják, és amelyek ellenállnak a primer hűtőközeg üzemi nyomásának.

Magyarázó megjegyzés

Az 1.2. pont vonatkozik a nagynyomású reaktortartály felső fedelére, mint a nyomástartó edény főbb előre gyártott alkotóelemére.

A reaktortartály belső szerkezeteit (például a reaktor aknát, a zónát tartó kosarat, valamint a reaktor tartály más belső szerkezeteit, a szabályozórúd vezető csövek védőcső- és fékezőcső blokkját, termikus árnyékolásokat, a hűtőközeg áramlását terelő felületeket stb.) rendszerint a reaktor gyártója szállítja. Néhány esetben bizonyos belső tartóelemek hozzátartoznak a nagynyomású tartály gyártásához. Ezek a berendezések eléggé kritikusak a reaktor biztonsága és megbízható üzeme (és így a reaktor szállítójának garanciái és felelőssége) szempontjából ahhoz, hogy magának a reaktornak a szállítására vonatkozó szerződésen kívüli szállításuk általános gyakorlat volna. Ezért, annak ellenére, hogy ezeknek az egyedi, speciálisan tervezett és gyártott, kritikus, nagy és drága berendezéseknek a külön történő szállítása nem feltétlenül tekinthető az érdekeltég területén kívülinek, az mégsem valószínű.

1.3. Fűtőelem átrakó gépek

Fűtőelemeket kezelő berendezések, amelyeket speciálisan a fűtőelemeknek a fenti 1.1. pontban meghatározott reaktorba való berakására és kiemelésére terveztek vagy készítettek, és amelyek képesek a reaktor üzeme közbeni működésre vagy olyan műszakilag fejlett pozicionálási vagy beállítási képességekkel rendelkeznek, amelyek a reaktor leállított állapotában üzemanyag-átrakási műveleteket tesznek lehetővé, amelyekben az üzemanyag normál körülmények között nem látható vagy hozzáférhető.

1.4. Reaktor szabályozó rudak

A fenti 1.1. pontban meghatározott reaktorban a reakciósebesség szabályozására speciálisan tervezett vagy készített szabályozó rudak.

Magyarázó megjegyzés

Ez a tétel magába foglalja a neutronabszorbeáló részeket és az ezek tartására, felfüggesztésére alkalmas szerkezeteket is, amennyiben szállításuk külön történik.

1.5. Nyomástartó csövek

Nyomástartó csövek, azaz a fenti 1.1. pontban meghatározott reaktorban 5,1 MPa-nál nagyobb üzemi nyomáson a fűtőelemek és a primer hűtőközeg befogadására speciálisan tervezett vagy átalakított csövek.

1.6. Cirkónium csövek

Cirkóniumból vagy cirkónium ötvözetből készült csövek és csőszerelvények, összességükben 12 hónapos időszakon belül 500 kg-ot meghaladó mennyiségben, amelyeknél a hafnium:cirkónium tömegarány kisebb, mint 1:500 és kifejezetten a fenti 1.1. pontban meghatározott reaktorokhoz terveztek és gyártottak.

1.7. Primerkörü hűtőszivattyúk

Szivattyúk, azaz a fenti 1.1. pontban meghatározott reaktorok primerkörü hűtőközegének keringtetésére speciálisan terveztek vagy készítettek.

Magyarázó megjegyzés

Speciálisan erre a célra tervezett és gyártott szivattyúk, amelyek magukba foglalják a bonyolult tömítésű vagy többszörös tömítésű rendszereket a primerköri hűtővíz szivárgásának megakadályozására, tokozott hajtású szivattyúkat és lendítőtömeg-rendszerrel rendelkező szivattyúkat. Ez a meghatározás magába foglalja az NC-1 vagy annak megfelelő minőségű szivattyúkat.

2. Nem-nukleáris anyagok reaktorokhoz

2.1. Deutérium és nehézvíz

Deutérium, nehézvíz (deutérium oxid) és bármely más deutérium tartalmú vegyület, amelyben a deutérium:hidrogén izotóparány meghaladja az 1:5000 mértéket, és amelyet a fenti 1.1. pont szerinti reaktorban való felhasználásra szántak, bármely fogadó ország esetében bármely 12 hónapos időszakon belül a 200 kg deutériumot meghaladó mennyiségben.

2.2. Nukleáris minőségű grafit

Olyan grafit, melynek tisztasági mutatója kisebb, mint 5 ppm bór egyenérték és sűrűsége nagyobb, mint 1,50 g/cm³ és amelyet a fenti 1.1. pont szerinti reaktorokban való felhasználásra szántak, bármely fogadó ország esetében bármely 12 hónapos időszakon belül a 3x10⁴ kg-ot (30 tonna) meghaladó mennyiségben.

Megjegyzés

A jelentéstétel szempontjából a Kormány határozza meg, hogy az exportált, fenti követelményeket kielégítő grafit reaktorban való felhasználásra szolgál-e.

3. A reaktorok besugárzott fűtőelemeinek újrafeldolgozására (reprocessálására) szolgáló üzemek, valamint kifejezetten ezekhez tervezett vagy gyártott berendezések

Bevezető megjegyzés

A besugárzott nukleáris üzemanyag reprocessálása során a plutóniumot és az uránt szétválasztják az erősen radioaktív hasadási termékektől és más transzurán elemektől. A szétválasztást különböző műszaki megoldásokkal végezhetik. Az évek során azonban a Purex eljárás lett a legelfogadottabb és a legszélesebb körben használatos módszer. A Purex módszer szerint a besugárzott nukleáris üzemanyagot salétromsavban feloldják, majd az oldószer kivonásával, szerves oldószerben feloldott tributil foszfát segítségével szétválasztják az uránt, a plutóniumot és a hasadási termékeket.

A Purex üzemeknek egymáshoz hasonló feldolgozási folyamatai vannak, beleértve a besugárzott fűtőelemek feldarabolását, az üzemanyag feloldását, az oldószer kivonását és a keletkezett folyadék tárolását. Ezen kívül használhatnak bennük az urán nitrát termikus denitrálására, a plutónium nitrát oxiddá vagy fémmé történő alakítására, a hasadási termékeket tartalmazó folyadék hosszú távú tárolását vagy végső elhelyezését lehetővé tevő formába való átalakítására szolgáló berendezéseket. Az ezeket a feladatokat ellátó berendezések típusa és konfigurációja számos ok miatt különbözhet az egyes Purex üzemekben, ezek közé tartozik a reprocesszálandó besugárzott üzemanyag típusa és mennyisége, a visszanyert anyagok tervezett végső elhelyezése, valamint az üzem tervezésénél követett biztonsági és karbantartási filozófia.

A „besugárzott fűtőelemek reprocessálására szolgáló üzem” azokat a berendezéseket és alkatrészeket foglalja magába, amelyek üzemszerűen közvetlen kapcsolatba kerülnek a besugárzott üzemanyaggal, és közvetlenül szabályozzák a besugárzott üzemanyag, a főbb nukleáris anyag és hasadási termék áramokat.

Ezek a folyamatok, beleértve a komplett plutónium konverziós és fém-plutóniumtermelő rendszereket, azokról az intézkedésekről ismerhetők fel, amelyekkel elkerülik a kritikusságot

(például a geometria megválasztásával), a sugárzásveszélyt (például árnyékolással), a mérgezésveszélyt (például konténmenttel).

A besugárzott fűtőelemek reprocessálására „speciálisan tervezett vagy gyártott” kategóriába tartozó berendezések közé tartoznak az alábbiak:

3.1. Besugárzott fűtőelem daraboló gépek

Bevezető megjegyzés

Ezek a berendezések feltörik az üzemanyag burkolatát, hogy a besugárzott nukleáris anyagot kioldhassák belőle. Erre legtöbbször speciálisan tervezett fémvágókat használnak, de fejlettebb berendezések, mint például lézerek is használhatók.

Távvezérelhető berendezések, amelyeket kifejezetten a fentiek szerinti reprocessáló üzemben való használatra terveztek vagy gyártottak besugárzott nukleáris fűtőelemek, elemkötegek vagy rudak vágására, darabolására vagy zúzására.

3.2. Feloldó tartályok

Bevezető megjegyzés

A feldarabolt kiégett üzemanyag rendszerint a feloldó tartályokba érkezik. Ezekben a kritikusság szempontjából biztonságos tartályokban a besugárzott nukleáris anyagot salétromsavban feloldják és a megmaradó burkolatot eltávolítják a technológiai folyamatból.

A besugárzott üzemanyag feloldására speciálisan tervezett vagy kialakított a kritikusság szempontjából biztonságos tartályok (azaz kis átmérőjű, gyűrű alakú vagy kupos tartályok) a fentiek szerinti reprocessáló üzemekben való használatra, melyek ellenállnak hő, erősen korrodáló folyadékok hatásának, és amelyek távvezérléssel tölthetők és karbantarthatók.

3.3. Oldószer extraktorok és berendezéseik

Bevezető megjegyzés

Az oldószer extraktorokba kerül mind a feloldó tartályokban feloldott besugárzott üzemanyag oldata, mind pedig az uránt, a plutóniumot és a hasadási termékeket elválasztó szerves oldószerek. Az oldószer extraktorokat általában szigorú üzemi paraméterekre tervezik, mint pl. karbantartás nélküli hosszú élettartamra, vagy könnyű cserélhetőségre, egyszerű üzemeltetésre és vezérlésre, valamint rugalmas alkalmazkodásra a folyamat változó körülményeihez.

A besugárzott üzemanyag újrafeldolgozására szolgáló üzemben való felhasználásra speciálisan tervezett vagy kialakított oldószeres extraktorok, mint pl. a betétes vagy impulzusos oszlopok, a keverők ülepítő edényei vagy a centrifugális kontaktorok. Az oldószer-extraktoroknak ellen kell állniuk a salétromsav koróziós hatásának. Az oldószeres extraktorok általában különlegesen magas követelményeket kielégítő módon (különleges hegesztési, vizsgálati, minőségbiztosítási és minőségellenőrzési módszerek) készülnek, kis széntartalmú rozsdamentes acélból, titánból, cirkóniumból vagy más jó minőségű anyagból.

3.4. Vegyi tartályok és tárolóedények

Bevezető megjegyzés

Az oldószer-extrakciós folyamat három fő folyadék-áramból áll. A tartályokat vagy tárolóedényeket a három folyadékáram tovább-feldolgozására használják a következők szerint:

(a) A tiszta urán nitrát oldatot bepárlással koncentrálnak és egy denitráló folyamatba vezetik be, ahol urán oxiddá alakul. Ezt az oxidot a nukleáris üzemanyagciklusban újból felhasználják.

(b) Az erősen radioaktív hasadási termékek oldatát általában bepárlással koncentrálnak és folyadék-koncentrátum formájában tárolják. Ezt a koncentrátumot később tovább bepárolhatják és tárolásra vagy végső elhelyezésre alkalmas formába alakíthatják át.

(c) A tiszta plutónium nitrát oldatot koncentrálnak és tárolják, az ezt követő feldolgozási lépésekhez való továbbítástól függően. A plutónium oldatok tárolására szolgáló tartályok és

tároló edények tervezése során különös figyelmet fordítanak arra, hogy elkerüljék a koncentráció és az áram formájának változásából adódó kritikussági problémákat.

A besugárzott fűtőelemek újrafeldolgozó üzemére speciálisan tervezett vagy gyártott tartályok és tároló edények, amelyeknek ellent kell állniuk a salétromsav korróziós hatásának. Ezek a tartályok vagy tároló edények általában kis széntartalmú rozsdamentes acélból, titánból, cirkóniumból vagy más jó minőségű anyagból készülnek. A tartályokat vagy tároló edényeket úgy tervezhetik, hogy távirányítással működtethetők és karbantarthatók legyenek, és az alábbi adottságokkal rendelkezhetnek a kritikus állapot elkerülése végett:

- (1) a falak és belső szerkezetek bőregyenértéke min. 2%, vagy
- (2) a hengeres tartályok max. átmérője 175 mm, vagy
- (3) a gyűrű alakú, illetve a lapos tartályok max. szélessége 75 mm.

3.5. Plutónium-nitrátot oxiddá alakító rendszerek

Bevezető megjegyzés

A legtöbb reprocesszáló üzemben ez az utolsó folyamat magába foglalja a plutónium nitrát oldat plutónium dioxiddá való alakítását. Ennek az eljárásnak a főbb lépései: az adagolt anyag tárolása és az adagolás beállítása, kicsapatás és a szilárd/folyékony fázis szétválasztása, kalcinálás, a termék kezelése, szellőzés, hulladékkezelés és a folyamat vezérlése.

Teljes rendszerek, melyeket a plutónium-nitrát plutónium-oxiddá való alakítására speciálisan terveztek vagy készítettek és amelyeket különösen alkalmassá tettek a kritikus állapot, valamint a sugárhatások elkerülésére és a mérgezési kockázat minimalizálására.

3.6. Plutónium-oxidot fémmé alakító rendszerek

Bevezető megjegyzés

Ez a folyamat, amely egy reprocesszáló üzemhez kapcsolódhat, magába foglalja a plutónium dioxid fluorozását, általában erősen korrodáló hidrogén fluoriddal, hogy plutónium fluoridot állítsanak elő, amelyet a továbbiakban nagy tisztaságú kalcium fém segítségével redukálnak, hogy plutónium fémet és kalcium fluorid salakot kapjanak. Ennek a folyamatnak a fő lépései: fluorozás (például nemesfémekből készült vagy azzal bevont berendezések felhasználásával), fém redukció (például kerámia olvasztótégelyek segítségével), salakregenerálás, termékkezelés, szellőzés, hulladékkezelés és a folyamat irányítása.

Teljes rendszerek, melyeket speciálisan plutónium fém termelésére terveztek vagy készítettek és amelyeket különösen alkalmassá tettek a kritikus állapot, valamint a sugárhatások elkerülésére és a mérgezési kockázat minimalizálására.

4. Fűtőelemeket gyártó létesítmények

A „fűtőelemeket gyártó létesítmények” olyan berendezéseket foglalnak magukba, amelyek:

- a) általában közvetlen kapcsolatba kerülnek a nukleáris anyagok technológiai áramával vagy közvetlenül feldolgozzák, illetve szabályozzák azt;
- b) tömören bezárják a nukleáris anyagot a burkolatba.

5. Az urán izotópok szétválasztására szolgáló üzemek és a speciálisan az erre a célra tervezett vagy gyártott berendezések, az analitikai műszerek kivételével.

Az urán izotópok szétválasztására „speciálisan tervezett vagy gyártott berendezések, az analitikai műszerek kivételével” kifejezés az alábbi berendezéseket foglalja magába:

5.1. Gázcentrifugák és gázcentrifugákban való felhasználásra speciálisan tervezett vagy gyártott részegységek és alkatrészek:

Bevezető megjegyzés

A gázcentrifuga általában vékonyfalú, 75-400 mm átmérőjű henger(ek)ből áll, amelyek vákuumkörnyezetben vannak és nagy, 300 m/s vagy nagyobb kerületi sebességgel forognak, függőleges középponti tengelyük körül. A magas kerületi sebesség miatt a forgó részekhez felhasznált szerkezeti anyagoknak nagy szilárdság/sűrűség aránnyal kell rendelkezniük, és a forgórészt és így annak alkatrészeit is a kiegyensúlyozatlanság elkerülésére nagyon kis tűrésekkel kell készíteni. Más centrifugákkal ellentétben, az urándúsításhoz használt centrifuga a rotortérben lévő forgó, korong alakú terelőlapokkal jellemezhető, valamint egy álló csőrendszerrel az UF6 gáz be- és kivezetésére, amelynek legalább 3 különálló csatornája van, amelyek közül kettő a forgórész tengelyétől induló és a forgórész kerülete felé vezető elszívókhoz csatlakozik. A vákuumtérben számos más nem forgó kritikus berendezés is van, amelyek speciális tervezésűek, de nem nehéz legyártani őket és gyártásuk nem igényel különleges anyagokat. Egy centrifuga üzemben nagyon sok ilyen berendezésre van azonban szükség, így a mennyiség fontos információval szolgálhat a végfelhasználásról.

5.1.1. Forgórész alkatrészek

(a) Teljes forgórészek:

Vékonyfalú hengerek vagy több összekapcsolt vékonyfalú henger, amelyek e fejezet Magyarázó megjegyzésében leírt nagy szilárdság/sűrűség arányú anyagok közül egynek vagy többnek a felhasználásával készültek. Az összekapcsolt hengereket az 5.1.1.(c) pont szerinti rugalmas gyűrűk vagy harmonikák fogják össze. A forgórész az 5.1.1.(d) és 5.1.1.(e) szerinti belső terelőlap(ok)kal és fedelekkal van felszerelve összeszerelt állapotában. A teljes berendezést azonban csak részben összeszerelt állapotban szállíthatják.

(b) Rotorcső hengerek:

Speciálisan tervezett vagy gyártott vékonyfalú hengerek, melyek vastagsága 12 mm vagy kevesebb, átmérőjük 75 mm és 400 mm között van, és amelyek e fejezet Magyarázó megjegyzésében leírt nagy szilárdság/sűrűség arányú anyagok közül egynek vagy többnek a felhasználásával készültek.

(c) Gyűrűk vagy harmonikák:

Speciálisan a rotorcső helyi megtámasztására vagy több rotorcső összekapcsolására tervezett vagy gyártott alkatrészek. A harmonika egy rövid, 3 mm vagy kisebb falvastagságú, 75-400 mm átmérőjű csavart henger, amely e fejezet Magyarázó megjegyzésében leírt nagy szilárdság/sűrűség arányú anyagok közül egynek vagy többnek a felhasználásával készült.

(d) Terelőlapok:

Tárcsa alakú, 75-400 mm átmérőjű alkatrészek, amelyeket a centrifuga rotorcsővének belsejében történő felszerelésre speciálisan terveztek vagy gyártottak a bevezető kamrának a fő leválasztó kamrától történő elválasztására, valamint néhány esetben a rotorcső fő leválasztó kamrájában az UF6 gáz cirkulációjának segítésére és amelyek e fejezet Magyarázó megjegyzésében leírt nagy szilárdság/sűrűség arányú anyagok közül egynek vagy többnek a felhasználásával készültek.

(e) Fedelek és alsó zárólapok:

Tárcsa alakú, 75-400 mm átmérőjű alkatrészek, amelyeket speciálisan úgy terveztek vagy gyártottak, hogy az UF6 gáznak a rotorcsővön belül tartására a rotorcső végeihez illeszkedjenek, és néhány esetben megtámasszák, megtartsák, vagy beépített elemként magukba foglalják a felső (fedél) csapágy egy elemét, vagy hordozzák a motor forgó elemeit és az alsó (fenék) csapágyat, és amelyek e fejezet Magyarázó megjegyzésében leírt nagy szilárdság/sűrűség arányú anyagok közül egynek vagy többnek a felhasználásával készültek.

Magyarázó megjegyzés

A centrifuga forgó részeihez használt anyagok a következők:

- a) $2,05 \times 10^9$ N/m² vagy nagyobb szakítószilárdságú maraging acél;
- b) $0,46 \times 10^9$ N/m² vagy nagyobb szakítószilárdságú alumíniumötvözetek; vagy
- c) Kompozit szerkezetekben használható, $12,3 \times 10^6$ m vagy nagyobb fajlagos modulusú és $0,3 \times 10^6$ m vagy nagyobb fajlagos szakítószilárdságú szálak anyagok, (a „fajlagos modulus” a Young-modulus N/m²-ben kifejezett értéke osztva a fajlagos N/m³-ben kifejezett értékével; a fajlagos szakítószilárdság a szakítószilárdság N/m²-ben kifejezett értéke osztva a fajlagos N/m³-ben kifejezett értékével).

5.1.2. Állórész alkatrészek

(a) Mágneses felfüggesztésű csapágyak:

Speciálisan erre a célra tervezett vagy készített mágneses felfüggesztésű csapágyak, melyek csillapító közeget tartalmazó házban felfüggesztett gyűrűs mágnesből állnak. A ház az UF6 korróziós hatásának ellenálló anyagból (lásd az 5.2. ponthoz tartozó Magyarázó megjegyzést) készül. A mágnes a rotornak az e fejezet 5.1.1. (e) pontjában leírt fedelén lévő póluselemhez vagy másik mágneshez csatlakozik. A mágnes lehet gyűrű alakú, ahol a külső és a belső átmérő viszonya egyenlő vagy kisebb, mint 1,6:1. A mágnes olyan formában lehet, hogy kiindulási permeabilitása 0,15 H/m vagy több, vagy a remanenciája 98,5% vagy több, illetve a mágneses tér energiasűrűsége nagyobb, mint 80 kJ/m³. A szokásos anyagtulajdonságokon kívül az is előfeltétel, hogy a mágneses tengelyek csak nagyon kis tűréshatáron belül (< 0,1 mm) térhetnek el a geometriai tengelyektől vagy a mágnes anyagának homogenitása szükséges.

(b) Csapágyak/Csillapítók:

Speciálisan erre a célra tervezett vagy készült csapágyak, amelyek csillapítóra szerelt forgócsapos csapágycsészéből álló egységet tartalmaznak. A forgócsap egy keményített acéltengely, az egyik végén egy félgömbbel, a másik végén pedig rögzítési lehetőséggel az 5.1.1.(e) pont szerinti alsó zárólaphoz. A tengelyhez hidrodinamikus csapágy is kapcsolódhat. A csésze tableta alakú, az egyik oldalán félgömb alakú bemélyedéssel. Ezeket az alkatrészeket gyakran a csillapítótól külön szállítják.

(c) Molekuláris szivattyúk:

Speciálisan tervezett vagy gyártott hengerek belsőleg megmunkált vagy extrudált spirál hornyokkal és belsőleg megmunkált furatokkal. Jellemző méreteik a következők: a belső átmérő 75 mm és 400 mm között van, a falvastagság 10 mm vagy nagyobb, a hossz pedig egyenlő vagy nagyobb az átmérőnél. A hornyok jellemzően négyszögletű keresztmetszetűek és 2 mm vagy nagyobb mélységűek.

(d) Motor állórészek:

Speciálisan tervezett vagy gyártott gyűrű alakú motor állórészek többfázisú AC hiszterézis (vagy mágneses ellenállású) motorokhoz, szinkron működésre vákuumban, 600-2000 Hz frekvenciatartományban, 50-1000 volt/amper teljesítménytartományban. Az állórészek kisveszteségű rétegelt vasmagokon lévő többfázisú tekercselésekből állnak, ahol a vasmag rétegeinek vastagsága jellemzően 2,0 mm vagy kevesebb.

(e) Centrifuga házak:

Speciálisan a gázcentrifugák rotorcső rendszereinek befogadására tervezett vagy készített alkatrészek. A ház egy maximum 30 mm-es falvastagságú merev hengerből áll, precíziós megmunkálású véglapokkal a csapágyak elhelyezésére, egy vagy több karimával a beszereléshez. A megmunkált végek párhuzamosak egymással és a henger hossztengelyére 0,05°-kal vagy annál nagyobb pontossággal merőlegesek. A ház méhsejt elrendezésű is lehet, hogy több rotorcső férjen el benne. A házak az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagból készülnek vagy azzal vannak burkolva.

(f) Szívótorkok:

A rotorcsőből az UF₆-ot a Pitot-cső elv (a rotorcsőben lévő kerület menti gázáramlással szemben álló nyílás, például egy radiálisan elhelyezett meghajlított csődarab) alapján eltávolító speciálisan tervezett vagy gyártott csövek, amelyek belső átmérője maximum 12 mm és csatlakoztathatók egy központi gázeltávolító rendszerhez. A csövek az UF₆ okozta korrózióknak ellenálló anyagból készülnek vagy azzal vannak burkolva.

5.2. Speciálisan tervezett vagy gyártott segédrendszerek, berendezések és alkatrészek gázcentrifugás dúsító létesítményekhez

Bevezető megjegyzés

A gázcentrifugás dúsító üzem segédrendszerei, berendezései és alkatrészei az üzemnek azon rendszerei, amelyek az UF₆ centrifugákba történő bevezetésére, a fokozatosan egyre nagyobb dúsítás elérése érdekében, a különálló centrifugák kaszkádokká (fokozatokká) való összekötésére és a végtermék és a dúsítási maradék UF₆-nak a centrifugákból történő kivonására szolgálnak. Ide tartoznak továbbá a centrifugák meghajtására és az üzem irányítására szolgáló berendezések is.

Az UF₆-ot általában fűtött autoklávokban szilárd halmazállapotból gőzöltetik el és gáz állapotban vezetik a centrifugákhoz a kaszkádok gyűjtő csővezetékein keresztül. A centrifugáktól áramló végtermék és dúsítási maradék UF₆ gázam szintén a kaszkádok gyűjtőcső rendszerén keresztül a [203 K (-70 °C-on üzemelő)] hidegcsapdákhoz kerül, ahol a megfelelő szállítókonténerbe vagy tárolóba való töltés előtt kondenzálódik. Mivel egy üzem sok ezer kaszkádba rendezett centrifugából áll, a kaszkád csőgyűjtő rendszer sok kilométernyi hosszúságú, amelyben ezernyi hegesztési varrat van, rengeteg ismétlődő formával. A berendezések, az alkatrészek és a csőrendszerek nagyon szigorú vákuumtechnikai és tisztasági előírásoknak megfelelően készülnek.

5.2.1. Táprendszerek/a végterméket és a dúsítási maradékot eltávolító rendszerek

Speciálisan tervezett vagy gyártott technológiai rendszerek, beleértve:

Tápláló-autoklávok (vagy állomások), amelyek 100 kPa nyomásig 1 kg/h vagy nagyobb teljesítménnyel biztosítják az UF₆ gázt a centrifugasor (kaszkád) számára;

Deszublímátorok (vagy hidegcsapdák), amelyek segítségével az UF₆ gázt maximum 3 kPa nyomáson el lehet távolítani a centrifuga kaszkádból. A deszublímátorokat -70 °C-ra lehet hűteni és 70 °C-ra lehet melegíteni;

Végtermék és dúsítási maradék állomások az UF₆ felfogására és konténerbe töltésére.

Ez a rendszer, a berendezések és csővezetékek az UF₆ okozta korrózióknak ellenálló anyagokból (lásd e fejezet Magyarázó megjegyzését) készülnek vagy azzal vannak bélelve és magas szintű vákuumtechnikai és tisztasági követelmények betartásával gyártják őket.

5.2.2. A gépek gyűjtőcső rendszere

Speciálisan tervezett, illetve gyártott csőrendszerek és gyűjtőrendszerek az UF₆ vezetésére a centrifuga kaszkádokban. A csőhálózat általában ún. hármas gyűjtőrendszerből áll; minden centrifuga valamennyi gyűjtőrendszerrel össze van kötve. Az ilyen elrendezésben nagyfokú ismétlődés van. A rendszerek teljesen UF₆-nak ellenálló anyagból (lásd e fejezet Magyarázó megjegyzését) készülnek és a gyártás során szigorú vákuumtechnikai és tisztasági követelményeket kell betartani.

5.2.3. UF₆ tömegspektrométerek/ionforrások

Speciálisan tervezett vagy gyártott mágneses vagy kvadrupól tömegspektrométerek, amelyek alkalmasak az UF₆ gázáramából üzem közben mintát venni a betáplált anyagból, a termékből vagy a maradékból, és melyek rendelkeznek az összes alábbi jellemzővel:

1. Egységnyi tömegfelbontás a 320 atomi tömegegységénél nagyobb tömegre;

2. Az ionforrások króm-nikkelből, vagy monelből készültek vagy azzal béleltek, vagy nikkelt bevonatúak;

3. Elektronbombázásos ionforrások;

4. Izotópanalízisre alkalmas gyűjtőrendszerük van.

5.2.4. Frekvenciaváltók

Speciálisan az 5.1.2.(d) pontban meghatározott motor állórészekhez tervezett vagy kialakított frekvenciaváltók (konverterek vagy inverterek), amelyek valamennyi alábbi jellemzővel rendelkeznek, valamint ezen frekvenciaváltók elemei, alkarészei és alrendszerei:

1. 600 Hz-2 000 Hz közötti többfázisú kimenet;

2. Nagy stabilitás (a frekvenciatartás jobb, mint 0,1%);

3. Kis harmonikus torzítás (kisebb, mint 2%); és

4. A hatásfok nagyobb, mint 80%.

Magyarozó megjegyzés

A fenti tételek vagy közvetlen kapcsolatba kerülnek az UF6 gázárammal vagy közvetlenül vezérlik a centrifugákat és a gáznak a centrifugáról - centrifugára és kaszkádról - kaszkádra történő átáramlását.

Az UF6 okozta korrózió ellenálló anyagok közé tartoznak a rozsdamentes acél, az alumínium, az alumínium ötvözetek, a nikkelt vagy a minimum 60% nikkelt tartalmazó ötvözetek.

5.3. Speciálisan tervezett vagy gyártott részegységek és alkatrészek a gázdifúziós dúsítási eljárásban való felhasználásra

Bevezető megjegyzés

Az urán izotópok szétválasztását szolgáló gázdifúziós dúsítási eljárásban a főbb technológiai berendezések a speciális porózus gázdifúziós válaszfal, a hőcserélő (az összenyomás által felmelegedő) gáz hűtésére, a tömítő és szabályozó szelepek és csővezetékek. Mivel a gázdifúziós technológia UF6-ot használ, minden berendezést, csővezetékét és műszert (amely érintkezésbe lép a gázzal) olyan anyagból kell készíteni, amely stabil marad az UF6-tal érintkezve. Egy gázdifúziós üzemhez nagyon sok ilyen berendezésre van szükség, így a mennyiség fontos információval szolgálhat a végfelhasználásról.

5.3.1. Gázdifúziós válaszfalak

(a) Speciálisan tervezett vagy készített vékony, porózus szűrők 100-1000 Å pórusmérettel, 5 mm vagy kisebb vastagsággal és csőformák esetén 25 mm vagy kisebb átmérővel, amelyek az UF6 okozta korrózió ellenálló fémből, polimer vagy kerámiaanyagokból készültek, és

(b) vegyületek és porok, amelyeket speciálisan ilyen szűrők gyártására készítettek. Ezek közé a vegyületek és porok közé tartoznak a nikkelt vagy a legalább 60% nikkelt tartalmazó ötvözet, az alumíniumoxid és az UF6 okozta korrózió ellenálló, teljesen fluorizált szénhidrogén polimerek, melyek tisztasága legalább 99,9%-os, a részecskék mérete max. 10 μm és a részecskék mérete nagymértékben azonos, valamint speciálisan a gázdifúziós válaszfalak előállítására készültek.

5.3.2. Diffúzor házak

Az UF6 okozta korrózió ellenálló anyagból készült, vagy azzal bélelt, a gázdifúziós válaszfalak befogadására szolgáló speciálisan tervezett vagy készített hermetikusan tömített hengeres edények, melyek átmérője nagyobb, mint 300 mm, hossza nagyobb, mint 900 mm; vagy négyszögletes edények ehhez hasonló méretekkel, amelyeknek egy bemeneti és két kimeneti csatlakozása van, amelyek mindegyikének nagyobb az átmérője, mint 50 mm, és amelyek függőlegesen és vízszintesen is beépíthetők.

5.3.3. Kompresszorok és gázfűvők

Speciálisan tervezett vagy gyártott 1 m³/perc vagy ennél nagyobb térfogatáramú és néhány száz kPa kimeneti nyomású axiális, centrifugál vagy kiszorításos elven működő kompresszorok vagy gázfűvők, melyeket UF6 környezetben hosszabb ideig történő üzemre terveztek megfelelő teljesítményű elektromos motorral vagy anélkül, beleértve az ilyen kompresszorok és gázfűvők külön részrendszereit is. Ezeknek a kompresszoroknak és gázfűvőknek a nyomásviszonya általában 2:1 és 6:1 között van és az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagból készültek vagy azzal vannak bélelve.

5.3.4. Forgó tengelyek tömitései

Speciálisan tervezett vagy készített vákuumtömitések, be- és kilépő tömitécsatlakozásokkal a kompresszorok vagy gázfűvők forgórészeit a meghajtó motorral összekötő tengelyre, amelyeknek megbízhatóan el kell tömiteniük a kompresszor vagy gázfűvő UF6-tal töltött belső terét a környező levegő beszivárgásától. Az ilyen tömitéseket általában úgy tervezték, hogy a kitöltő semleges gáz megengedett szivárgása kisebb legyen, mint 1000 cm³/perc.

5.3.5. Hőcserélők UF6 hűtésére

Speciálisan tervezett vagy gyártott hőcserélők, amelyek az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagból (kivéve a rozsdamentes acélt) vagy rézből vagy e fémek bármilyen kombinációjából készültek vagy ezekkel az anyagokkal vannak bélelve, és amelyeknél a szivárgási nyomásváltozási sebesség 100 kPa nyomáskülönbség mellett kisebb, mint 10 Pascal óránként.

5.4. Speciálisan tervezett vagy gyártott segédrendszerek, berendezések és alkatrészek gázdifúziós dúsítási eljárásban való felhasználásra

Bevezető megjegyzés

A gázdifúziós dúsító üzem segédrendszerei, berendezései és alkatrészei az üzemnek azon rendszerei, amelyek az UF6 gázdifúziós berendezésbe történő bevezetésére, a fokozatosan egyre nagyobb dúsítás elérése érdekében, a különálló gázdifúziós berendezések kaszkádokká (fokozatokká) való összekötésére és a végtermék és a dúsítási maradék UF6-nak a gázdifúziós berendezésekből történő kivonására szolgálnak. A diffúziós kaszkádok nagy tehetetlenségi jellemzői miatt a működésük megszakítása, különösen a leállításuk súlyos következményekkel jár. Ezért a vákuum pontos és folyamatos fenntartása az összes technológiai rendszerben az üzemzavarok elleni automatikus védelem és a gázáram precíz automatikus szabályozása a gázdifúziós üzem esetén nagyon fontos. Emiatt az üzemet nagyon sok speciális mérő, szabályzó és irányító rendszerrel kell felszerelni.

Az UF6-ot általában autoklávokba helyezett hengerekből párologtatják el és gáz halmazállapotban, a kaszkádok gyűjtőcső rendszerén keresztül vezetik el a kaszkádok bevezető pontjaihoz. A kilépési pontoktól a végtermék és a dúsítási maradék UF6 gázáramot a kaszkádok gyűjtő csőrendszerén keresztül vagy hidegcsapdákhöz vagy kompresszor állomásokhoz vezetik, ahol az UF6 gázt cseppfolyósítják a megfelelő szállító vagy tároló konténerbe való töltés előtt. Mivel a gázdifúziós dúsító üzem sok ezer kaszkádokba rendezett gázdifúziós berendezésből áll, sok kilométernyi hosszúságú a kaszkád gyűjtőcső rendszer, amelyben ezernyi hegesztési varrat van, nagy mennyiségű ismétlődő formával. A berendezések, az alkatrészek és a csőrendszerek nagyon szigorú vákuumtechnikai és tisztasági előírásoknak megfelelően készülnek.

5.4.1. Táprendszerek/a végtermék és a dúsítási maradék eltávolítására szolgáló rendszerek

Speciálisan tervezett vagy gyártott technológiai rendszerek, melyek képesek 300 kPa vagy annál kisebb nyomáson működni, beleértve az alábbiakat:

Tápláló-autoklávok (vagy rendszerek), amelyek biztosítják az UF6 gázt a gázdifúziós sor (kaszkád) számára;

Deszublímátorok (vagy hidegcsapdák), amelyek segítségével az UF6 gázt el lehet távolítani a diffúziós kaszkádból;

Cseppfolyósító állomások, ahol a kaszkádból kikerülő UF₆ gázt komprimálják és lehűtik folyékony halmazállapotúra;

Végtermék és dúsítási maradék állomások az UF₆ felfogására és konténerbe töltésére.

5.4.2. Gyűjtőcső rendszerek

Speciálisan tervezett, illetve gyártott csőrendszerek és gyűjtőrendszerek az UF₆ vezetésére a gázdifúziós kaszkádokon belül. A csőhálózat általában ún. kettős gyűjtőrendszerből áll; minden cella minden gyűjtőrendszerrel össze van kötve.

5.4.3. Vákuumrendszerek

(a) Speciálisan tervezett vagy készített nagy vákuum elosztótartályok, gyűjtőcsövek és legalább 5 m³/perc szívási teljesítménnyel rendelkező vákuumszivattyúk;

(b) Speciálisan UF₆ tartalmú környezetre tervezett vákuumszivattyúk, amelyek alumíniumból, nikkelből vagy 60%-nál több nikkelt tartalmazó ötvözetből készülnek vagy ilyen anyaggal vannak bevonva. Ezek a szivattyúk működhetnek forgó vagy kiszorításos elven és rendelkezhetnek fluorkarbonból készült vagy feltölthető tömítésekkel és különleges munkaközeggel.

5.4.4. Speciális záró- és vezérlő szelepek

Speciálisan tervezett vagy gyártott az UF₆ okozta korrózió ellenálló anyagokból készült kézi- vagy automatikus záró- és vezérlő harmonika szelepek, melyek átmérője 40 és 1500 mm között van, gázdifúziós dúsító létesítmények fő- és kiegészítő rendszereiben való alkalmazásra.

5.4.5. UF₆ tömegspektrométerek/ionforrások

Speciálisan tervezett vagy gyártott mágneses vagy kvadrupól tömegspektrométerek, amelyek alkalmasak az UF₆ gázáramából üzem közben mintát venni a betáplált anyagból, a termékből és a maradékból, és melyek rendelkeznek az összes alábbi jellemzővel:

1. Egységnyi tömegfelbontás a 320 atomi tömegegységénél nagyobb tömegre;
2. Az ionforrások króm-nikkelből vagy monelből készültek vagy azzal béleltek, vagy nikkel bevonatúak;
3. Elektronbombázásos ionforrások;
4. Izotópanalízisre alkalmas gyűjtőrendszerük van.

Magyarázó megjegyzés

A fent felsorolt tételek közvetlen kapcsolatba kerülnek az UF₆ gázzal vagy közvetlenül irányítják annak a kaszkádon belüli áramát. Minden felület, amely közvetlen kapcsolatba kerül a gázzal, teljes egészében az UF₆ okozta korrózió ellenálló anyagból készül vagy azzal van bevonva. A gázdifúziós tételekkel foglalkozó fejezetek alkalmazásában az UF₆ okozta korrózió ellenálló anyagok közé tartozik: rozsdamentes acél, alumínium, alumíniumötvözetek, alumínium-oxid, nikkel vagy legalább 60% nikkelt tartalmazó ötvözetek, UF₆ okozta korrózió ellenálló teljesen fluorozott hidrokarbon polimerek.

5.5. Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek, berendezések és alkatrészek az aerodinamikai dúsító létesítményekben való felhasználásra

Bevezető megjegyzés

Az aerodinamikai dúsítási folyamatokban a gáz halmazállapotú UF₆ és egy könnyű gáz (hidrogén vagy hélium) keverékét komprimálják és átvezetik a szétválasztó elemeken, ahol az izotópszétválasztás egy görbült fal által keltett nagy centrifugális erők hatására valósul meg. Két ilyen típusú eljárást fejlesztettek ki sikeresen: a szétválasztó fúvókás eljárást és az örvénycsöves (vortex csöves) eljárást. Mindkét eljárásban a szétválasztó fokozat fő elemei közé tartoznak a speciális szétválasztó elemeket (fúvókákat vagy örvény csöveket) tartalmazó hengeres tartályok, gázkompresszorok és a komprimálásakor keletkező hő elvonására szolgáló hőcserélők. Az aerodinamikai üzemeknek számos ilyen fokozatra van szüksége, így a mennyiségek fontos

jelzéssel szolgálhatnak a végfelhasználással kapcsolatban. Mivel az aerodinamikai eljárás UF6-ot használ, ezért minden berendezésnek, csővezetéknek és műszerfelületnek (amely kapcsolatba kerül a gázzal) olyan anyagból kell készülnie, amely az UF6-tal érintkezve stabil marad.

Magyarázó megjegyzés

Az ebben a fejezetben felsorolt tételek vagy közvetlen kapcsolatba kerülnek az UF6 gázzal vagy közvetlenül irányítják a kaszkádon belül a gázáramot. Minden felület, amely kapcsolatba kerül a gázzal, teljes egészében UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagból készül vagy azzal van bevonva. Az aerodinamikai dúsítás tételeivel foglalkozó fejezet alkalmazásában az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagok közé tartoznak a réz, a rozsdamentes acél, az alumínium, az alumíniumötvözetek, a nikkel vagy a legalább 60% nikkelt tartalmazó nikkeltötvözetek és UF6 okozta korrózióknak ellenálló teljesen fluorozott szénhidrogén polimerek.

5.5.1. Szétválasztó fűvőkák

Speciálisan tervezett vagy gyártott szétválasztó fűvőkák és a hozzájuk tartozó berendezések.

A szétválasztó fűvőkák az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagból készült 1 mm-nél kisebb (jellemzően 0,1 és 0,05 mm közötti) görbületi sugarú hornyolt, hajlított csatornák, amelyekben pengeél választja szét két áramra a fűvőkán áthaladó gázt.

5.5.2. Vortex csövek

Speciálisan tervezett vagy gyártott vortex csövek és a hozzájuk tartozó berendezések. A vortex csövek hengeres vagy kúpos kiképzésűek, az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagból készültek vagy azzal vannak bélelve, átmérőjük 0,5 cm és 4 cm közötti, hossz:átmérő arányuk 20:1 vagy kisebb és egy vagy több érintő irányú bemenetük van. A csövek egyik vagy mindkét végét felszerelhetik fűvőka típusú toldalékokkal.

Magyarázó megjegyzés

A kiindulási gáz érintő irányban az egyik végén, vagy örvénylapokon keresztül, vagy a cső kerülete mentén lévő több érintő irányú nyíláson át lép be az örvénycsőbe.

5.5.3. Kompresszorok és gázfűvők

Speciálisan tervezett vagy gyártott, UF6/vivőgáz (hidrogén vagy hélium) keverék esetén 2 m³/perc vagy ennél nagyobb szívóteljesítményű axiális, centrifugális vagy kiszorításos elven működő kompresszorok vagy gázfűvők, melyek az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagokból készültek vagy ilyennel vannak bélelve.

Magyarázó megjegyzés

Ezek a kompresszorok és gázfűvők jellemzően 1,2:1 és 6:1 közötti nyomásviszonnyal rendelkeznek.

5.5.4. Forgó tengelyek tömitései

Forgó tengelyek speciálisan tervezett vagy készített tömitései, be- és kilépő tömitécsatlakozásokkal a kompresszorok vagy gázfűvők forgórészeit a meghajtómotor forgórészeivel összekötő tengely tömitésére, amelynek megbízhatóan el kell tömitenie a kompresszor vagy gázfűvő UF6/vivőgáz keverékkel töltött belső terét, hogy megakadályozzák a környező levegő beszivárgását, illetve a gáz kiszivárgását.

5.5.5. Hőcserélők a gáz hűtéséhez

Speciálisan tervezett vagy gyártott hőcserélők, melyek az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagokból készülnek, vagy azzal vannak bélelve.

5.5.6. Szétválasztó egységek házai

Szétválasztó egységek speciálisan tervezett vagy gyártott házai vortex csövek vagy szétválasztó fűvőkák befogadására, melyek az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagokból készültek, vagy azzal vannak bélelve.

Magyarázó megjegyzés

A házak lehetnek 300 mm-nél nagyobb átmérőjű és 900 mm-nél hosszabb hengeres edények vagy hasonló méretű négyszögletes edények, amelyek vízszintesen vagy függőlegesen is beépíthetők.

5.5.7. Táprendszerek/a végtermék és a dúsítási maradék eltávolítására szolgáló rendszerek

A dúsító létesítmények speciálisan tervezett vagy gyártott feldolgozó rendszerei vagy berendezései, melyek az UF6 okozta korrózió ellenálló anyagból készültek vagy azzal vannak bélelve, beleértve az alábbiakat:

(a) Tápautoklávok, kemencék vagy rendszerek, amelyek biztosítják az UF6 gáz bevezetését a dúsítási folyamatba;

(b) Deszublímátorok (vagy hidegcsapdák), amelyek segítségével az UF6 gázt eltávolítják a dúsítási folyamatból későbbi, felmelegítés utáni elszállításához;

(c) Cseppfolyósító és szilárdító állomások, melyek segítségével az UF6-ot komprimálással és cseppfolyós vagy szilárd halmazállapotúvá alakítással kivonják a dúsítási folyamatból;

(d) Végtermék és dúsítási maradék állomások az UF6 konténerekbe töltésére.

5.5.8. Gyűjtőcső rendszerek

Speciálisan tervezett vagy gyártott gyűjtőcsőrendszerek, melyek az UF6 okozta korrózió ellenálló anyagokból készültek vagy azzal vannak bélelve, az UF6-nak az aerodinamikai kaszkádokban történő vezetésére. A csőhálózat általában ún. kettős gyűjtőrendszerből áll; minden fokozat vagy fokozatsoport valamennyi gyűjtőcsővel össze van kötve.

5.5.9. Vákuumrendszerek és szivattyúk

a) Speciálisan tervezett vagy gyártott vákuumrendszerek legalább 5 m³/perc szívási teljesítménnyel, melyek vákuumelosztókból, vákuum gyűjtőcsövekből és vákuumszivattyúkból állnak és amelyeket UF6 tartalmú környezetben való üzemre terveztek;

b) Speciálisan tervezett vagy gyártott vákuumszivattyúk, melyek az UF6 okozta korrózió ellenálló anyagokból készültek vagy ilyen anyaggal vannak bevonva. Ezek a szivattyúk fluor-karbonból készült tömítésekkel és különleges munkaközeggel rendelkezhetnek.

5.5.10. Speciális záró- és vezérlő szelepek

Speciálisan tervezett vagy gyártott az UF6 okozta korrózió ellenálló anyagokból készült vagy ilyen anyagokkal bevont kézi- vagy automatikus záró- és vezérlő harmonika szelepek, melyek átmérője 40 és 1500 mm között van, és amelyek aerodinamikai dúsító üzemek fő- és kiegészítő rendszereiben való alkalmazásra készültek.

5.5.11. UF6 tömegspektrométerek/ionforrások

Speciálisan tervezett vagy gyártott mágneses vagy kvadrupól tömegspektrométerek, melyek alkalmasak az UF6 gázáramából üzem közben mintát venni a betáplált anyagból, a termékéből és a maradékból, és melyek rendelkeznek az összes alábbi jellemzővel:

1. Egységnyi tömegfelbontás a 320 atomi tömegegységnél nagyobb tömegre;
2. Az ionforrások króm-nikkelből, vagy monelből készültek vagy azzal béleltek, vagy nikkel bevonatúak;
3. Elektronbombázásos ionforrások;
4. Izotópanalízisre alkalmas gyűjtőrendszerük van.

5.5.12. UF6/vivőgáz szétválasztó rendszerek

Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek az UF6-nak a vivőgáztól (hidrogén vagy hélium) történő szétválasztásához.

Magyarázó megjegyzés

Ezeket a rendszereket a vivőgázban lévő UF6 tartalomnak 1 ppm vagy kisebb mennyiségűre való csökkentésére tervezték és a következő berendezéseket tartalmazhatják:

(a) Kriogén hőcserélők és krio-szeperatorok, amelyek $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ vagy annál alacsonyabb hőmérséklet előállítására képesek, vagy

(b) Kriogén hűtőegységek, amelyek $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ vagy annál alacsonyabb hőmérséklet előállítására képesek, vagy

(c) Szétválasztó fúvókás vagy örvénycsöves egységek az UF₆-nak a vivőgázzal történő szétválasztásához, vagy

(d) UF₆ hidegcsapdák, amelyek $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ vagy annál alacsonyabb hőmérséklet előállítására képesek.

5.6. Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek, berendezések és alkatrészek a kémiai kicserélődéses vagy ioncserés dúsító létesítményekben való felhasználásra

Bevezető megjegyzés

Az urán izotópjai közötti kis súlykülönbség csekély kémiai reakció-egyensúlyi változásokat okoz, aminek alapján szét lehet választani az izotópokat. Két hatékony módszert fejlesztettek ki: a folyadék-folyadék kémiai kicserélődéses és a szilárdfolyadék ioncserés módszert. A folyadék-folyadék kémiai kicserélődéses módszer során a nem keveredő (vizes és szerves) folyadékfázisokat ellenáramban érintkeztetik a több ezernyi szétválasztási fokozat kaszkád hatásának elérésére. A vizes fázis urán-kloridot tartalmaz sósavas oldatban; a szerves fázis szerves oldószerben feloldott urán-kloridot tartalmazó extraháló szorból áll. A szétválasztó kaszkádban alkalmazott kontaktorok: folyadék-folyadék cserélő tornyok (impulzusüzemű tornyok szitalemezekkel) vagy folyadék centrifugális kontaktorok. A kémiai átalakulásokra (oxidáció és redukció) a szétválasztó kaszkád mindkét oldalán szükség van, hogy a visszaáramlási követelményeket mindkét oldalon biztosítsák. Lényeges tervezési szempont, hogy megakadályozzák az anyagáramok bizonyos fémionokkal történő szennyeződését. Ezért műanyag, műanyag bevonatú (köztük fluorkarbon bevonatú) és/vagy üvegbevonatú tornyokat és csővezetékeket használnak.

A szilárd-folyadék ioncserés eljárásban a dúsítás egy speciális, nagyon gyors reakcióú ioncserélő gyantán vagy adszorberen megvalósuló urán adszorpcióval/deszorpcióval történik. A sósavban feloldott uránt és más vegyületeket adszorbens anyagoszlopokat tartalmazó dúsító oszlopokon vezetik keresztül. A folyamatos működéshez szükség van egy visszaáramoltató rendszerre, amely felszabadítja az uránt az adszorbensből és visszajuttatja a folyadékáramba, és így a végtermék és a dúsítási maradék összegyűjthető. Ezt megfelelő redukáló/oxidáló vegyi anyagokkal végzik, amelyeket külső rendszerekben teljesen regenerálnak és amelyek magukban az izotópszétválasztó tornyokban is részlegesen regenerálhatók. A forró tömény sósavas oldatok jelenléte a folyamatban szükségessé teszi, hogy a berendezések speciális korrózióálló anyagokból készüljenek vagy ilyenekkel legyenek bevonva.

5.6.1. Folyadék-folyadék ioncserélő oszlopok (kémiai kicserélődés)

Speciálisan a kémiai kicserélődéses urán dúsításhoz tervezett vagy gyártott mechanikus meghajtású, ellenáramú folyadék-folyadék cserélő tornyok (azaz impulzus tornyok szitalemezekkel, lengőlemezes tornyok és tornyok belső turbinás keverővel). Ezek a tornyok és belső részeik a tömény sósavas oldatok okozta korrózió ellenálló megfelelő műanyagokból (mint például fluorkarbon polimerek) vagy üvegből készülnek vagy azzal vannak burkolva. A tornyoknál a tartózkodási időt rövidre tervezték (nem több 30 másodpercnél).

5.6.2. Folyadék-folyadék centrifugális kontaktorok (kémiai kicserélődés)

Speciálisan a kémiai kicserélődéses urán dúsításhoz tervezett vagy gyártott folyadék-folyadék centrifugális kontaktorok. Az ilyen kontaktorok forgás segítségével diszpergálják a szerves és a vizes áramokat, majd a centrifugális erő segítségével választják szét a fázisokat. Ezek a kontaktorok a tömény sósavas oldatok okozta korrózió ellenálló megfelelő műanyagokból

(mint például fluorkarbon polimerek) készülnek vagy azzal vannak béleelve, illetve üvegbevonatúak. A centrifugális kontaktoroknál a tartózkodási időt rövidebbre tervezték (nem több 30 másodpercnél).

5.6.3. Urán redukációs rendszerek és berendezések (kémiai kicserélődés)

(a) Speciálisan tervezett vagy gyártott elektrokémiai redukációs cellák az urán egyik vegyértékállapotából a másikba történő redukálásához, a kémiai kicserélődéses urándúsítási eljárásához. A celláknak a technológiai folyamat oldataival érintkező anyagai ellen kell álljanak a tömény sósavas oldatok okozta korrózióknak.

Magyarázó megjegyzés

A cella katódterét úgy kell tervezni, hogy az megakadályozza az urán visszaoxidálódását magasabb vegyértékállapotba. Az urán katódtérben tartására a cella rendelkezhet egy speciális kation cserélő anyagból készült át nem eresztő membránnal. A katód megfelelő szilárd vezetőből, például grafitból készül.

(b) Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek a kaszkád végtermék oldalán az U⁴⁺ szerves áramból való kivonására, a savkoncentráció szabályozására és az elektrokémiai redukációs cellába való táplálására.

Magyarázó megjegyzés

Ezek a rendszerek rendelkeznek oldószerkivonó berendezéssel az U⁴⁺-nek a szerves áramból való leválasztására és vizes oldatba vitelére, elpárolgató és/vagy más módon berendezéssel az oldat kémhatásának beállítására és szabályozására, valamint szivattyúkkal vagy más szállítóberendezésekkel az elektrokémiai redukációs cellák táplálására. A legfontosabb tervezési cél, hogy elkerüljék a vizes áram bizonyos fémionokkal való szennyeződését. Ezért az áramló anyaggal kapcsolatba kerülő alkatrészeket megfelelő anyagokból vagy megfelelő anyaggal bevonva készítik (például üveg, fluorkarbon polimerek, polifenil-szulfát, poliéter-szulfon és gyanta impregnálású grafit).

5.6.4. Betáplálást előkészítő rendszerek (kémiai kicserélődés)

Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek nagy tisztaságú urán-klorid tápoldat előállítására a kémiai kicserélődéses uránizotóp szétválasztó üzemekben.

Magyarázó megjegyzés

A rendszerek feloldó, oldószerkivonó és/vagy ioncserélő berendezéseket tartalmaznak a tisztításra, valamint elektrolitikus cellákat az U⁶⁺ vagy az U⁴⁺-nek U³⁺-ra történő átalakítására. Ezek a rendszerek csak néhány ppm fémes szennyezőanyag - például króm, vas, vanádium, molibdén és más két vegyértékű, illetve magasabb vegyértékű kation - tartalmú urán-klorid oldatokat állítanak elő. A nagy tisztaságú U³⁺-t feldolgozó rendszer részeinek szerkezeti anyagai közé tartozik az üveg, a fluorkarbon polimerek, a polifenil-szulfát vagy poliéter-szulfon műanyaggal bevont és gyanta impregnálású grafit.

5.6.5. Urán oxidáló rendszerek (kémiai kicserélődés)

Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek az U³⁺ U⁴⁺-é történő oxidálásához és visszavezetéséhez az uránizotóp szétválasztó kaszkádba a kémiai kicserélődéses dúsítási eljárás folyamán.

Magyarázó megjegyzés

Ezek a rendszerek a következő berendezésekből állhatnak:

(a) Az izotópszétválasztó berendezésből kilépő vízárám klórral és oxigénnel történő érintkeztetésére, valamint a keletkező U⁴⁺ kivonására és a kaszkád termékoldaláról visszatérő szegényített szerves áramba való visszavezetésére szolgáló berendezés,

(b) A vizet a sósavtól szétválasztó berendezés, amely segítségével a víz és a tömény sósav a megfelelő helyeken visszavezethető a folyamatba.

5.6.6. Nagy reakció sebességű ioncserélő gyanták/adszorbensek (ioncsere)

Az ioncserélő eljárást használó urándúsításhoz speciálisan tervezett vagy gyártott nagy reakció sebességű ioncserélő gyanták vagy adszorbensek, beleértve a porózus makrohálós gyantákat és/vagy hártás szerkezeteket, amelyekben az aktív molekulacsoportok csak a hordozóként szereplő inaktív porózus vivőanyag és más megfelelő formájú kompozit anyag - ideértve a részecskéket és rostokat - felületének bevonataként vannak jelen. Ezeknek az ioncserélő gyantáknak/adszorbenseknek az átmérője 0,2 mm vagy kisebb, és kémiaiag ellen kell állniuk a tömény sósavas oldatok okozta korrózióknak, továbbá fizikailag elég erősnek kell lenniük, hogy ne málljanak szét az ioncserélő tornyokban. A gyantákat/adszorbenseket speciálisan arra tervezték, hogy gyors uránizotóp cserélődés kinetikát érjenek el (a kicserélődés felezési ideje kisebb, mint 10 másodperc), továbbá képesek legyenek 100 °C és 200 °C közötti hőmérsékleten működni.

5.6.7. Ioncserélő oszlopok (ioncsere)

Az ioncsérés urándúsítási eljáráshoz speciálisan tervezett vagy gyártott hengeres oszlopok, melyeknek az átmérője nagyobb, mint 1000 mm és amelyek az ioncserélő gyanták/adszorbensek anyagoszlopainak befogadására és alátámasztására szolgálnak. Ezek a tornyok a tömény sósavas oldatok okozta korrózióknak ellenálló anyagokból (mint például titán vagy fluorkarbon műanyagok) készültek vagy azzal vannak borítva, és 100 °C és 200 °C közötti hőmérsékleten 0,7 MPa nyomás felett képesek üzemelni.

5.6.8. Ioncserélő reflux rendszerek (ioncsere)

(a) Speciálisan tervezett vagy gyártott kémiai vagy elektrokémiai redukáló rendszerek az ioncsérés urándúsító kaszkádokban használt kémiai redukáló szerek regenerálásához.

(b) Speciálisan tervezett vagy gyártott kémiai vagy elektrokémiai oxidáló rendszerek az ioncsérés urándúsító kaszkádokban használt kémiai oxidáló szerek regenerálásához.

Magyarázó megjegyzés

Az ioncserélő dúsítási eljárás redukáló kationként használhat például három vegyértékű titánt (Ti^{3+}), ekkor a redukáló rendszer a Ti^{4+} redukálásával regenerálja a Ti^{3+} -t.

A folyamat felhasználhat például három vegyértékű vasat (Fe^{3+}) oxidáló szerként, amikor az oxidáló rendszer a Fe^{2+} oxidálásával regenerálja a Fe^{3+} -t.

5.7. Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek, berendezések és alkatrészek lézeres dúsító létesítményekben való használatra

Bevezető megjegyzés

A dúsítási folyamatokban jelenleg használatos lézeres rendszerek két kategóriába sorolhatók: az egyik, amelyekben az atomos urán gőze, a másik, amelyekben az uránvegyület gőze a munkaközeg. Az ilyen eljárásokra használt elfogadott megnevezések a következők: első kategória - atomi gőz lézer izotóp szétválasztás (AVLIS vagy SILVA); második kategória - molekuláris lézeres izotóp szétválasztás (MLIS vagy MOLIS) és a kémiai reakció izotópszelektív lézeres aktiválással (CRISLA). A lézeres dúsító üzemek rendszerei, berendezései és alkatrészei a következőket foglalják magukba: (a) az uránfém gőzét adagoló berendezések (szelektív foto-ionizálás esetén) vagy az uránvegyület gőzét adagoló berendezések (foto-disszociációs vagy vegyi aktiválás esetén); (b) az első kategóriában a dúsított és a szegényített uránt mint végterméket és maradékot összegyűjtő berendezések, valamint a második kategóriában a disszociált és a reagáltatott vegyületeket mint végterméket és a változatlanul maradt anyagokat mint maradékot összegyűjtő berendezések; (c) lézeres technológiai rendszerek az urán-235 nuklidok szelektív gerjesztésére és (d) a betáplálást előkészítő és a terméket konvertáló berendezések. Az uránatomok és vegyületek spektroszkópiájának bonyolultsága miatt szükség lehet a számos rendelkezésre álló lézeres technológia valamelyikének felhasználására.

Magyarázó megjegyzés

E fejezetben felsorolt tételek közül számos közvetlen kapcsolatba kerül a fémurán gőzzel vagy folyadékkal vagy a folyamatban részt vevő, UF₆-ból vagy UF₆ és más gázok keverékéből álló gázzal. Minden olyan felület, amely kapcsolatba kerül az uránnal vagy az UF₆-tal, teljes egészében korrózióálló anyagból készül, vagy ilyennel van bevonva. A lézeres dúsító berendezésekre vonatkozó fejezet alkalmazásában a gőz vagy folyadék halmazállapotú fémurán vagy az uránötvtözetek okozta korrózió ellenálló anyagok között a következők szerepelnek: ittrium-bevonatú grafit és tantál; az UF₆ okozta korrózió ellenálló anyagok között a következők szerepelnek: réz, rozsdamentes acél, alumínium, alumíniumötvtözetek, nikkel vagy nikkelötvtözetek, amelyek legalább 60% nikkelt tartalmaznak és az UF₆ álló teljesen fluorizált hidrokarbon polimerek.

5.7.1. Urán elgőzölögtető rendszerek (AVLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott urán elgőzölögtető rendszerek, amelyek nagyteljesítményű lebontó- vagy pásztázó elektronsugár-ágyúval rendelkeznek, melynek a céltárgyra átvitt teljesítménye nagyobb, mint 2,5 kW/cm.

5.7.2. Cseppfolyós uránfém kezelő rendszerek (AVLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott cseppfolyós fém kezelő rendszerek az olvadt urán vagy uránötvtözetek kezelésére, melyek olvasztótégelyekből és azok hűtőberendezéseiből állnak.

Magyarázó megjegyzés

A rendszerhez tartozó olvasztótégelyek és más alkatrészek, amelyek közvetlen kapcsolatba kerülnek az olvadt uránnal vagy uránötvtözetekkel megfelelő mértékben korrózióálló és hőálló anyagokból készülnek vagy ilyenekkel vannak bevonva. Ezek között az anyagok között szerepel a tantál, az ittrium-bevonatú grafit, más ritkaföldfém oxidokkal vagy azok keverékével bevont grafit.

5.7.3. Uránfém „végtermék” és „dúsítási maradék” összegyűjtő berendezések (AVLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott „végtermék” és „dúsítási maradék” összegyűjtő berendezések cseppfolyós vagy szilárd uránfém számára.

Magyarázó megjegyzés

Ezeknek a berendezéseknek az alkatrészeit a fémurán gőz vagy folyadék hő- és korróziós hatásának ellenálló anyagokból készítik vagy ilyennel vonják be (mint például ittrium-bevonatú grafit vagy tantál) és tartalmazhatnak csöveket, szelepeket, szerelvényeket, „csatornákat”, átvezetéseket, hőcserélőket és gyűjtőlapokat a mágneses, elektrosztatikus vagy másfajta szétválasztási módszerek számára.

5.7.4. Szétválasztó modulok házai (AVLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott hengeres vagy négyszögletű edények az uránfémgőz forrás, elektronsugárágyú, valamint a végterméket és dúsítási maradékot összegyűjtő berendezések befogadására.

Magyarázó megjegyzés

Ezek a házak több nyílással rendelkeznek a villamos energia és a víz bevezetésére, a lézersugár ablakok, a vákuumszivattyúk csatlakozásai és a műszerek ellenőrzése és megfigyelése számára. Nyitó és záró berendezésekkel rendelkeznek a belső alkatrészek felújításának végrehajtásához.

5.7.5. Szuperszonikus expandáltató fűvókák (MLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott szuperszonikus expandáltató fűvókák az UF₆ és a vivőgáz keverékének 150 K-re vagy ennél alacsonyabb hőmérsékletre hűtésére, melyek az UF₆ okozta korrózió ellenálló anyagból készülnek.

5.7.6. UF₅ végtermékgyűjtő rendszerek (MLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott UF5 szilárd végtermékgyűjtő rendszerek, melyek szűrőkből, becsapódásos vagy ciklon típusú végtermékgyűjtőkből vagy a fentiek kombinációjából állnak, és ellenállnak az UF5/UF6 környezet okozta korrózióknak.

5.7.7. UF6/vivőgáz kompresszorok (MLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott kompresszorok az UF6/vivőgáz keverékekhez, amelyeket hosszabb ideig tartó UF6 környezetben való üzemre terveztek. A kompresszorok azon alkatrészei, amelyek közvetlen kapcsolatba kerülnek a folyamatban részt vevő gázokkal, az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagokból készültek vagy azzal vannak bevonva.

5.7.8. Forgó tengelyek tömitései (MLIS)

Forgó tengelyek speciálisan tervezett vagy készített tömitései, be- és kilépő tömitéscsatlakozásokkal a kompresszorok forgórészét a meghajtómotor forgórészével összekötő tengelyre, amelyeknek megbízható tömitést kell biztosítani a folyamatban részt vevő gázok kiszivárgása és a környező levegőnek vagy tömitő gáznak a kompresszor UF6/vivőgáz keverékkel töltött belső terébe való beszivárgása ellen.

5.7.9. Fluorozó rendszerek (MLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek UF5-nak (szilárd) UF6-á (gáz) történő fluorozására.

Magyarázó megjegyzés

Ezeket a rendszereket az összegyűjtött UF5 por UF6-á való fluorozására tervezték, hogy az UF6-ot ezt követően végtermék konténerekben összegyűjtsék, vagy az MLIS egységekbe táplálják további dúsítás céljából. Az egyik módszer szerint a fluorozó reakciót az izotópszétfválasztó rendszerben lehet végrehajtani közvetlenül a végtermék gyűjtőből való reagáltatással és visszanyeréssel. A másik módszer szerint az UF5 por eltávolítható/átvihető a végtermék gyűjtőből egy megfelelő reakciós edénybe (például fluid-ágyas reaktor, csavarreaktor vagy lángtorony) fluorozás céljából. Mindkét módszer esetében fluort (vagy más megfelelő fluorozó anyagokat) tároló és szállító, továbbá UF6 gyűjtő és szállító berendezéseket használnak.

5.7.10. UF6 tömegspektrométerek/ionforrások (MLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott mágneses vagy kvadrupól tömegspektrométerek, amelyek alkalmasak az UF6 gázáramából üzem közben mintát venni a betáplált anyagból, a termékből és a maradékból, és melyek rendelkeznek az összes alábbi jellemzővel:

1. Egységnyi tömegfelbontás a 320 atomi tömegegységnél nagyobb tömegre;
2. Az ionforrások króm-nikkelből, vagy monelből készültek vagy azzal béleltek, vagy nikkellel bevonatúak;
3. Elektronbombázásos ionforrások;
4. Izotópanalízisre alkalmas gyűjtőrendszerük van.

5.7.11. Táprendszerek/a végtermék és a dúsítási maradék eltávolítására szolgáló rendszerek (MLIS)

A dúsító létesítmények speciálisan tervezett vagy gyártott feldolgozó rendszerei vagy berendezései, melyek az UF6 okozta korrózióknak ellenálló anyagból készültek vagy azzal vannak béleelve, beleértve az alábbiakat:

- (a) Tápautoklávok, kemencék vagy rendszerek, amelyek biztosítják az UF6 gáz bevezetését a dúsítási folyamatba;
- (b) Deszublímátorok (vagy hidegcsapdák), amelyek segítségével az UF6 gázt eltávolítják a dúsítási folyamatból későbbi, felmelegítés utáni elszállításához;
- (c) Cseppfolyósító és szilárdító állomások, melyek segítségével az UF6-ot komprimálással és cseppfolyós vagy szilárd halmazállapotúvá alakítással kivonják a dúsítási folyamatból;

(d) Végtermék és dúsítási maradék állomások az UF6 konténerekbe töltésére.

5.7.12. UF6/vivőgáz szétválasztó rendszerek (MLIS)

Speciálisan tervezett vagy gyártott technológiai rendszerek az UF6-nak a vivőgázzal történő leválasztásához. A vivőgáz lehet nitrogén, argon vagy más gáz.

Magyarozó megjegyzés

A fenti rendszer a következő berendezéseket tartalmazhatja:

(a) Kriogén hőcserélők és krio-szeperatorok, amelyek $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ vagy annál alacsonyabb hőmérséklet előállítására képesek, vagy

(b) Kriogén hűtőegységek, amelyek $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ vagy annál alacsonyabb hőmérséklet előállítására képesek, vagy

(c) UF6 hidegcsapdák, amelyek $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ vagy annál alacsonyabb hőmérséklet előállítására képesek.

5.7.13. Lézerrendszerek (AVLIS, MLIS és CRISLA)

Speciálisan tervezett vagy gyártott lézerek vagy lézerrendszerek uránizotópok szétválasztásához.

Magyarozó megjegyzés

Az AVLIS eljárás lézerrendszere általában két lézerből áll: egy rézgőz lézerből és egy festéklézerből. Az MLIS eljárás lézerrendszere általában egy CO₂ lézerből vagy excimer lézerből és egy, mindkét végén forgó tükrökkel felszerelt többjratú optikai cellából áll. Hosszabb időn keresztül történő üzemelésre mindkét eljárás lézerei vagy lézerrendszerei spektrumfrekvencia-stabilizátort igényelnek.

5.8. Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek, berendezések és alkatrészek plazmaszétválasztásos dúsító létesítményekben való használatra

Bevezető megjegyzés

A plazmaszétválasztásos eljárásban az uránionokból álló plazma egy U-235 ion rezonancia-frekvenciára hangolt elektromos téren halad keresztül, így az uránionok könnyebben nyelnek el energiát, és megnő a csigaszerű pályájuk átmérője. A nagyméretű pályán mozgó ionokat befogják és U-235-ben dúsított végtermék lesz belőlük. A plazmát, amelyet urángőz ionizálásával nyernek, vákuumkamrában tartják, szupravezető mágnes által keltett erős mágneses térben. Az eljárás fő technológiai rendszerei a következők: az uránplazma generáló rendszer, a szétválasztó modul a szupravezető mágnessel, valamint a végtermék és a maradék összegyűjtésére szolgáló fém eltávolító rendszerrel.

5.8.1. Mikrohullámú energiaforrások és antennák

Speciálisan tervezett vagy gyártott mikrohullámú energiaforrások és antennák ionok előállítására vagy gyorsítására a következő tulajdonságokkal: 30 GHz-nél nagyobb frekvencia és 50 kW-nál nagyobb közepes teljesítmény ionok előállítására.

5.8.2. Iongerjesztő tekercsek

Speciálisan tervezett vagy gyártott rádiófrekvenciás iongerjesztő tekercsek

100 kHz-nél magasabb frekvenciákra, amelyek alkalmasak 40 kW-nál nagyobb közepes teljesítményre.

5.8.3. Uránplazma generáló rendszerek

Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek uránplazma generálására, melyek rendelkezhetnek olyan nagyteljesítményű lebontó- vagy pásztázó elektronsugárágyúval, melynek a céltárgyra átvitt teljesítménye nagyobb, mint $2,5\text{ kW/cm}$.

5.8.4. Cseppfolyós uránfém kezelő rendszerek

Speciálisan tervezett vagy gyártott cseppfolyós fém kezelő rendszerek az olvadt urán vagy uránötvezetek kezelésére, melyek olvasztótégelyekből és azok hűtőberendezéseiből állnak.

Magyarázó megjegyzés

Az olvasztótégelyek és a rendszer más részei, amelyek közvetlen kapcsolatba kerülnek az olvadt uránnal vagy uránötvezetekkel, megfelelő korrózió- és hőálló anyagból készülnek vagy ilyennel vannak bevonva. A megfelelő anyagok közé tartoznak a tantál, az ittrium-bevonatú grafit, más ritkaföldfémek oxidjaival és azok keverékével bevont grafit.

5.8.5. Uránfém végtermék és dúsítási maradék összegyűjtő berendezések

Speciálisan tervezett vagy gyártott végtermék és dúsítási maradék összegyűjtő berendezések szilárd uránfém számára. Ezek a gyűjtő berendezések az uránfémgőz korróziós és hőhatásának ellenálló anyagból készülnek, például ittrium-bevonatú grafitból vagy tantálból.

5.8.6. Szétválasztó modulok házai

Speciálisan tervezett vagy gyártott hengeres edények a plazmaszétválasztásos dúsító létesítményekben történő felhasználásra az uránplazma-forrás, a rádiófrekvenciás vezérlőtekercs, valamint a végtermék és dúsítási maradék összegyűjtő berendezések befogadására.

Magyarázó megjegyzés

Ezek a házak több nyílással rendelkeznek a villamos energia bevezetésére, a diffúziós szivattyúk csatlakozásai, valamint a műszerek ellenőrzése és megfigyelése számára. Nyitó és záró berendezésekkel rendelkeznek a belső alkatrészek felújításának végrehajtásához és megfelelő nem-mágneses anyagból, például rozsdamentes acélból készülnek.

5.9. Speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek, berendezések és alkatrészek elektromágneses dúsító létesítményekben való használatra

Bevezető megjegyzés

Az elektromágneses eljárás során a só alakú betáplált anyag (rendszerint UC14) ionizálásával nyert fémurán ionokat felgyorsítják és keresztül vezetik egy mágneses téren, amelynek hatására a különböző izotópok ionjai más pályán mozognak. Az elektromágneses izotópszétválasztó főbb részei közé tartoznak a következők: mágneses mező az ionsugár eltérítésére/az izotópok szétválasztására, ionforrás a gyorsítórendszerével, befogó rendszer a szétválasztott ionok gyűjtésére. Az eljárás segédrendszerei közé tartozik: a mágnes tápegység rendszere, az ionforrás nagyfeszültségű tápegység rendszere, a vákuumrendszer és egy kiterjedt kémiai kezelőrendszer a végtermék kinyerésére és az alkatrészek tisztítására/újrafelhasználására.

5.9.1. Elektromágneses izotópszétválasztók

Speciálisan tervezett vagy gyártott, uránizotópok szétválasztásához használható elektromágneses izotópszétválasztók és azok berendezései és alkatrészei, ideértve a következőket:

(a) Ionforrások

Speciálisan tervezett vagy gyártott egyszeres vagy többszörös uránion-források, amelyek gőzforrásból, ionizálóból és sugárnyaláb gyorsítóból állnak és megfelelő anyagokból, például grafitból, rozsdamentes acélból vagy rézből készülnek és képesek 50 mA vagy nagyobb ionsugár-áramot létrehozni.

(b) Ionbefogók

A dúsított és szegényített uránion sugárnyalábok gyűjtésére speciálisan tervezett vagy gyártott gyűjtőlapok két vagy több réssel vagy zsebbel, amelyek megfelelő anyagokból, például grafitból vagy rozsdamentes acélból készülnek.

(c) Vákuum házak

Speciálisan tervezett vagy gyártott vákuum házak elektromágneses urán szétválasztó berendezésekhez, amelyek megfelelő, nem-mágneses anyagokból mint például rozsdamentes acélból készülnek, és amelyeket 0,1 Pa vagy annál alacsonyabb nyomáson való működésre terveztek.

Magyarázó megjegyzés

A házakat speciálisan az ionforrások, az ionbefogó lapok és a vízhűtésű bélések befogadására tervezték, és csatlakoztatási lehetőséggel rendelkeznek a diffúziós szivattyúk számára, valamint nyitási és zárási lehetőséggel ezeknek a berendezéseknek az eltávolítására és újbóli beszerelésére.

(d) Mágneses póluselemek

Speciálisan tervezett vagy gyártott mágneses póluselemek, melyek átmérője nagyobb, mint 2 m, és amelyeket az elektromágneses izotópszétválasztókban az állandó mágneses tér fenntartására és a kapcsolódó izotópszétválasztók között a mágneses tér átvitelére használnak.

5.9.2. Nagyfeszültségű tápegységek

Speciálisan tervezett vagy gyártott nagyfeszültségű tápegységek ionforrásokhoz, melyek az összes alábbi jellemzővel rendelkeznek: képesek folytonos üzemre, a kimenő feszültség 20 000 V vagy nagyobb, a kimenő áramerősség 1 A vagy nagyobb és feszültségszabályozásuk jobb, mint 0,01% 8 óra időtartamra.

5.9.3. Mágnes tápegységek

Speciálisan tervezett vagy gyártott nagyteljesítményű egyenáramú mágnes tápegységek, melyek az összes alábbi jellemzővel rendelkeznek: képesek folyamatosan 500 A vagy nagyobb áram biztosítására 100 V vagy nagyobb feszültség mellett és feszültség- vagy áramszabályozásuk jobb, mint 0,01% 8 óra időtartamra.

6. Létesítmények nehézvíz, deutérium és deutériumvegyületek gyártására, valamint az ezekhez speciálisan tervezett vagy gyártott berendezések

Bevezető megjegyzés

Nehézvíz többféle módon állítható elő. Ezek közül az a kettő, amely gazdaságosnak bizonyult, a víz-hidrogén szulfid cserélő eljárás (GS eljárás) és az ammónia-hidrogén cserélő eljárás.

A GS eljárás a hidrogén és deutérium kicserélődésén alapszik, a víz és a hidrogén szulfid között, tornyok sorozatán keresztül, amelyeknek üzem közben a felső része hideg, az alsó része forró. A víz lefelé folyik a tornyokban, miközben a hidrogén szulfid gáz a tornyok aljától a tetejükig áramlik. Perforált tálcák sorozata segíti elő a gáz és a víz keveredését. A deutérium alacsony hőmérsékleten átvándorol a vízbe, magas hőmérsékleten pedig a hidrogén szulfidba. A deutériumban dúsított gázt és vizet a hideg és a forró részek találkozásánál kivonják az első fokozatból, és tovább ismétlik a folyamatot a további tornyokban. Az utolsó fokozat végtermékét, a deutériumban max. 30%-ban dúsított vizet, lepárló egységbe vezetik, ahol reaktor minőségű nehézvizet, azaz 99,75%-os deutérium oxidot készítenek belőle.

Az ammónia-hidrogén cserélő eljárás során a deutérium katalizátor jelenlétében folyékony ammóniával való érintkezés útján vonható ki a szintézisgázból. A szintézisgázt bevezetik a cserélőtornyokba és egy ammóniakonverterbe. A tornyok belsejében a gáz alulról felfelé áramlik, a folyékony ammónia pedig felülről lefelé. A szintézisgázban leválasztják a deutériumot a hidrogénről, és az ammóniában halmozzák fel. Ezután az ammóniát a torony alján egy ammónia bontókba vezetik, a gázt pedig a torony tetején egy ammónia konverterbe vezetik. A további dúsítás az ezt követő fokozatokban játszódik le, és a reaktor minőségű nehézvíz a végső lepárlásból nyerhető. A szintézisgáz betáplálását biztosíthatja egy ammónia üzem, amelyet pedig egy ammónia-hidrogén cserélő nehézvíz üzemmel együtt építhetnek. Az ammónia-hidrogén cserélő eljárás esetén a deutérium kiindulási forrásaként közönséges víz is használható.

A GS vagy az ammónia-hidrogén cserélő eljárás alapján működő nehézvízgyártó létesítmények számos kulcsberendezése megegyezik a vegyipar és a kőolajipar néhány berendezésével. Ez különösen a kis, a GS eljárás alapján működő üzemek esetében igaz. Ezeknek kevés alkatrésze kapható azonban raktárról. A GS és az ammónia-hidrogén eljárás nagymennyiségű gyúlékony,

korrozív és mérgező folyadék mozgását igényli, magas nyomáson. Ebből következik, hogy az ezekkel az eljárásokkal működő üzemek és berendezések terveinek és üzemi előírásainak kialakításakor az anyagok kiválasztására és előírt jellemzőire nagy figyelmet kell fordítani a hosszú élettartam, nagy biztonság és üzembiztonság elérése érdekében. A méret kiválasztása elsősorban a gazdaságosság és az igények függvénye. Ezért az itt felhasznált berendezések nagy részét a vevő igényei alapján készítik el.

Végül, meg kell jegyezni, hogy mind a GS, mind pedig az ammónia-hidrogén cserélő eljárás esetén, olyan berendezések, amelyeket egyedileg nem speciálisan a nehézvízgyártásra terveztek vagy gyártottak, összeszerelhetők speciálisan a nehézvíz gyártására tervezett vagy gyártott rendszerekké. Példa ilyen berendezésekre az ammónia-hidrogén cserélő eljárásban használt katalizátor gyártó rendszer és mindkét eljárásban a nehézvíz reaktor minőségűvé történő végső koncentrálásához használt vízlejáró rendszerek.

A speciálisan a víz-hidrogén szulfid cserélő vagy az ammónia-hidrogén cserélő eljáráson alapuló nehézvízgyártáshoz tervezett vagy gyártott berendezések a következők:

6.1. Víz-hidrogénszulfid cserélőtornyok

A hidrogén szulfid-víz cserélő eljárást alkalmazó nehézvízgyártáshoz speciálisan tervezett vagy gyártott cserélő tornyok, melyek finom szénacélból (pl. ASTM A516) készültek, átmérőjük 6 m és 9 m között van, képesek 2 MPa vagy annál nagyobb nyomáson üzemelni, és a korróziós ráhagyásuk 6 mm vagy nagyobb.

6.2. Kompresszorok és fűvők

Egyfokozatú, alacsony szállítómagasságú (0,2 MPa) centrifugális fűvők vagy kompresszorok a hidrogén szulfid gáz (több, mint 70% H₂S-t tartalmazó gáz) keringtetésére, amelyeket a hidrogénszulfid-víz cserélő eljárást alkalmazó nehézvízgyártáshoz speciálisan terveztek vagy gyártottak. Ezeknek a kompresszoroknak és fűvőknek 56 m³/sec vagy nagyobb az áteresztő képességük, 1,8 MPa vagy nagyobb szívóoldali nyomáson üzemelnek és nedves H₂S környezetben való üzemeltetésre tervezett tömítésekkel vannak felszerelve.

6.3. Ammónia-hidrogén cserélőtornyok

Ammónia-hidrogén cserélőtornyok, amelyek magassága 35 m vagy nagyobb, átmérője 1,5 m és 2,5 m között van és képesek 15 MPa feletti nyomáson üzemelni, és amelyeket az ammónia-hidrogén cserélő eljárást alkalmazó nehézvízgyártáshoz speciálisan terveztek vagy gyártottak. Ezeknek a tornyoknak van legalább egy karimás axiális nyílásuk, amelynek megegyezik az átmérője a hengeres rész átmérőjével, és amelyen keresztül a torony belső szerelvényei kivehetők és behelyezhetők.

6.4. Torony szerelvények és fokozatszivattyúk

Tornyok belső szerelvényei és fokozatszivattyúk, amelyeket az ammónia-hidrogén cserélő eljárást alkalmazó nehézvízgyártáshoz speciálisan terveztek vagy gyártottak. A tornyok belső szerelvényei magukba foglalják a speciálisan tervezett fokozat kontaktorokat, amelyek elősegítik a hatékony gáz/folyadék érintkezést.

A fokozatszivattyúk magukba foglalják a speciálisan tervezett búvárszivattyúkat, amelyek a folyékony ammónia keringtetését végzik a kontaktor részben a többfokozatú torony belsejében.

6.5. Ammóniabontók

Ammóniabontók, amelyek 3 MPa vagy magasabb nyomáson üzemelnek, és amelyeket az ammónia-hidrogén cserélő eljárást alkalmazó nehézvízgyártáshoz speciálisan terveztek vagy gyártottak.

6.6. Infravörös abszorpciós analizátorok

Infravörös abszorpciós analizátorok a hidrogén/deutérium arány üzem közbeni elemzésére, ahol a deutérium koncentráció 90% vagy nagyobb.

6.7. Katalitikus égetők

Az ammónia-hidrogén cserélő eljárást alkalmazó nehésvízgyártáshoz speciálisan tervezett vagy gyártott katalitikus égetők a dúsított deutérium gáz nehésvízzé történő átalakítására.

7. Létesítmények urán átalakítására (konverziójára), valamint az ezekhez speciálisan tervezett vagy gyártott berendezések

Bevezető megjegyzés

Az urán konverziós üzemek és rendszerek az uránnak egyik kémiai formából egy másikba történő egyszeri vagy többszöri átalakítását végezhetik, beleértve a következőket: uránérc koncentrátumok átalakítása UO_3 -dá, UO_3 átalakítása UO_2 -dá, urán-oxidok átalakítása UF_4 -á vagy UF_6 -á, UF_4 átalakítása UF_6 -á, UF_6 átalakítása UF_4 -á, UF_4 átalakítása fém uránná és urán fluoridok átalakítása UO_2 -á. Az urán konverziós létesítmények számos kulcsberendezése megegyezik a vegyi feldolgozóipar különféle berendezéseivel. Például a folyamat során alkalmazott berendezések a következő típusúak lehetnek: kemencék, forgó kemencék, fluid ágyas reaktorok, lángtornyos reaktorok, folyadék centrifugák, lepárló tornyok és folyadék-folyadék kiválasztó tornyok. Azonban csak néhány berendezés kapható raktárról, a legtöbbjükét viszont a vevő igényei és előírásai szerint kell készíteni. Néhány esetben speciális tervezési és építési szempontokat kell figyelembe venni a kezelt vegyi anyagok némelyikének (HF , F_2 , ClF_3 és urán fluoridok) korrozív tulajdonságai miatt. Végül meg kell jegyezni, hogy az összes urán konverziós folyamatban azok a berendezések, amelyeket egyedileg nem speciálisan az urán átalakítására terveztek vagy gyártottak, összeszerelhetők speciálisan urán átalakítására tervezett vagy gyártott rendszerekké.

7.1. Uránérc koncentrátumok UO_3 -dá történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az uránérc koncentrátumok UO_3 -dá való átalakítását végezhetik az uránérc salétromsavban történő feloldásával, majd a tisztított uranil nitrátot kivonhatják oldószer, például tributil foszfát felhasználásával. Ez után az uranil nitrátot UO_3 -dá alakítják át koncentrállással és denitrálással vagy ammónia gázzal történő semlegesítéssel, hogy ezt követő szűréssel, szárítással és kalcinálással ammónium diuranátot állítsanak elő.

7.2. UO_3 -nak UF_6 -dá történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az UO_3 -nak UF_6 -dá történő átalakítása fluorozással közvetlenül elvégezhető. A folyamathoz fluor gáz forrásra vagy klór trifluoridra van szükség.

7.3. UO_3 -nak UO_2 -dá történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az UO_3 -nak UO_2 -dá történő átalakítása az UO_3 -nak bontott ammónia gázzal vagy hidrogénnel való redukálásával végezhető el.

7.4. UO_2 -nak UF_4 -á történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az UO_2 -nek UF_4 -dá történő átalakítása az UO_2 -nak hidrogén fluorid gázzal (HF) $300-500\text{ }^\circ\text{C}$ -on történő reagáltatásával végezhető el.

7.5. UF_4 -nak UF_6 -dá történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az UF_4 -nak UF_6 -dá történő átalakítását toronyreaktorban, fluorral lejátszódó exotermikus reakció segítségével végzik. Miközben a kilépő gázáramot keresztülvezetik egy $-10\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtött

hidegcsapdán, az UF6 lecsapódik a forró kilépő gázokból. A folyamathoz fluor gáz forrásra van szükség.

7.6. UF4-nak U fémmé történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az UF4-nek U fémmé történő átalakítása magnéziummal (nagy adagok esetén) vagy kalciummal (kis adagok esetén) történő redukció segítségével történik. A reakció az urán olvadáspontja feletti (1130 °C) hőmérsékleteken megy végbe.

7.7 UF6-nak UO2-dá történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az UF6-nak UO2-dá történő átalakítása három eljárás egyikének segítségével történhet. Az elsőben az UF6-ot hidrogén és gőz segítségével UO2-dá redukálják és hidrolizálják. A második eljárásban az UF6-ot vízben való feloldással hidrolizálják, ammóniát adnak hozzá az ammónium diuranát kicsapódására, majd a diuranátot hidrogénnel 820 °C-on UO2-dá redukálják. A harmadik eljárás során gáz halmazállapotú UF6-ot, CO2-ot és NH3-t vízben elegyítenek, és ammónium uranil karbonát csapódik ki. Az ammónium uranil karbonátot 500-600 °C-on gőzzel és hidrogénnel vegyítik és UO2-ot nyernek.

Az UF6-nak UO2-dá történő átalakítását gyakran egy üzemanyaggyártó üzem első fokozataként végzik.

7.8. UF6-nak UF4-dá történő átalakítására speciálisan tervezett vagy gyártott rendszerek

Magyarázó megjegyzés

Az UF6-nak UF4-dá történő átalakítását hidrogénnel való redukcióval végzik.”

3. § (1) E törvény a kihirdetésének hónapját követő 6. hónap első napján lép hatályba.

(2) E törvény végrehajtásáról a Kormány - az Országos Atomenergia Hivatal útján - gondoskodik.

(3) E törvény hatálybalépésével egyidejűleg a Kiegészítő Jegyzőkönyvben foglaltak végrehajtása érdekében felhatalmazást kap

a) a Kormány, hogy módosítsa az Országos Atomenergia Bizottság feladatáról, hatásköréről, valamint az Országos Atomenergia Hivatal feladat- és hatásköréről, bírságotlasi jogköréről szóló 87/1997. (V. 28.) Korm. rendeletet;

b) az Országos Atomenergia Hivatalt felügyelő miniszter, hogy módosítsa a nukleáris anyagok nyilvántartási rendszeréről, nemzetközi ellenőrzéséről és a velük kapcsolatos egyes hatósági jogkörökről szóló 39/1997. (VII. 1.) IKIM rendeletet.