

165

VYHLÁŠKA

ze dne 8. června 2009

o stanovení seznamu vybraných položek v jaderné oblasti

Státní úřad pro jadernou bezpečnost stanoví podle § 47 odst. 7 k provedení § 2 písm. j) bodu 2 zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů:

§ 1

(1) Tato vyhláška stanoví seznam vybraných položek v jaderné oblasti.

(2) Tato vyhláška byla oznámena v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/34/ES ze dne 22. června 1998 o postupu poskytování informací v oblasti technických norem a předpisů a pravidel pro služby informační společnosti, ve znění směrnice 98/48/ES .

§ 2

Seznam vybraných položek v jaderné oblasti je uveden v příloze k této vyhlášce.

§ 3

Vyhláška č. 179/2002 Sb., kterou se stanoví seznam vybraných položek a položek dvojího použití v jaderné oblasti, se zrušuje.

§ 4

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem 1. července 2009.

Předsedkyně:
Ing. Drábová, Ph.D. v. r.

**SEZNAM VYBRANÝCH POLOŽEK PODLÉHAJÍCÍCH KONTROLNÍM
REŽIMŮM PŘI DOVOZU, VÝVOZU A PRŮVOZU**

(VYBRANÉ MATERIÁLY, ZAŘÍZENÍ A TECHNOLOGIE V JADERNÉ OBLASTI)

1. Jaderné reaktory a speciálně konstruovaná nebo upravená zařízení a komponenty k provozu jaderných reaktorů

1.1. Kompletní jaderné reaktory

Jaderné reaktory, které jsou schopné udržovat řízenou řetězovou štěpnou reakci, kromě reaktorů s nulovým výkonem.

Jaderný reaktor zahrnuje položky, které jsou umístěny uvnitř reaktorové nádoby nebo jsou s ní přímo spojené, zařízení řídící výkon aktivní zóny a komponenty, které obsahují chladicí médium primárního okruhu reaktoru, přicházejí s ním do přímého kontaktu nebo řídí jeho oběh.

Reaktory s nulovým výkonem jsou definovány jako reaktory s projektovanou maximální roční produkcí plutonia nepřesahující 100 g. Nelze vyloučit ty reaktory, které lze modifikovat tak, aby ročně produkovaly významně více než 100 g plutonia. Reaktory konstruované pro trvalý provoz na významné úrovni výkonu (vyžadující systém aktivního chlazení aktivní zóny), bez ohledu na jejich kapacitu produkce plutonia, nejsou považovány za reaktory s nulovým výkonem.

1.2. Reaktorové nádoby

Kovové nádoby nebo jejich hlavní dílensky vyrobené části speciálně konstruované nebo upravené pro umístění aktivní zóny jaderného reaktoru (definovaného v položce 1.1.), stejně jako reaktorové vestavby (definované v položce 1.8.).

Víko reaktorové nádoby je do položky 1.2. zahrnuto jako hlavní dílensky vyráběná součást reaktorové nádoby.

1.3. Zavážecí stroje pro jaderné reaktory

Manipulační zařízení, speciálně konstruovaná nebo upravená pro zavážení nebo vyjímání paliva z jaderného reaktoru (definovaného v položce 1.1.), schopná uskutečnit výměnu paliva za provozu nebo používat technicky složité prvky pro umístění nebo nasměrování, které umožňují provedení komplexu operací, probíhajících při výměně paliva v průběhu odstávky jaderného reaktoru, kdy přímé pozorování nebo přístup k palivu nejsou obvykle možné.

1.4. Regulační tyče jaderného reaktoru a související zařízení

Speciálně konstruované nebo upravené tyče, jejich nosné nebo závěsné konstrukce, pohony tyčí a jejich vodící trubky pro řízení štěpného procesu v jaderném reaktoru (definovaném v položce 1.1.).

1.5. Tlakové trubky jaderného reaktoru

Trubky, které jsou speciálně konstruované nebo upravené pro pojmání palivových článků a primárního chladicího média reaktoru (definovaného v položce 1.1.) při provozním tlaku vyšším než 50 atm.

1.6. Zirkoniové trubky

Kovové zirkonium a jeho slitiny ve formě trubek nebo trubkových sestav, speciálně konstruovaných nebo upravených pro použití v jaderném reaktoru (definovaném v položce 1.1.), v množství přesahujícím pro kteroukoli zemi příjemce 500 kg kdykoli v průběhu dvanácti měsíců, u nichž je váhový poměr hafnia a zirkonia menší než 1:500.

1.7. Čerpadla primárního chladicího média

Čerpadla speciálně konstruovaná nebo upravená pro zajišťování oběhu primárního chladicího média jaderných reaktorů (definovaných v položce 1.1.), která mohou zahrnovat komplikované těsnící nebo vícenásobné těsnící systémy určené k prevenci úniků primárního chladicího média, hermetická motorová čerpadla a centroběžná čerpadla. Tato definice zahrnuje čerpadla certifikovaná v souladu s částí III, oddíl I, podčást NB (součásti 1. třídy) kodexu Americké společnosti strojních inženýrů (ASME) nebo ekvivalentních standardů.

1.8. Vestavby jaderných reaktorů

Vestavby jaderných reaktorů speciálně konstruované nebo upravené pro použití v jaderném reaktoru (definovaném v položce 1.1.), včetně nosné konstrukce aktivní zóny, vodicích trubek regulačních tyčí, tepelného stínění, tlumících mezistěn, deskových roštů aktivní zóny a difuzorových desek.

Vestavbami jaderných reaktorů se rozumí důležité konstrukce uvnitř reaktorové nádoby, které mají jednu nebo více takových funkcí jako vyztužení a fixace aktivní zóny, směrování toku primárního chladicího média, zajištění radiačního odstínění reaktorové nádoby a řízení manipulace s nástroji a přístroji uvnitř aktivní zóny.

1.9. Tepelné výměníky

Tepelné výměníky (parogenerátory) speciálně konstruované nebo upravené pro použití v primárním chladicím okruhu jaderného reaktoru (definovaného v položce 1.1.), umožňující převod tepla generovaného v reaktoru (primář) na přeměnu přiváděné vody (sekundár) na páru.

V případě rychlého množivého reaktoru s tekutým kovem, který pracuje s chladicí smyčkou s tekutým kovem jako mezistupněm, spadají teplotní výměníky převádějící teplo mezi primářem a mezistupňovým chladicím okruhem do rámce kontrolovaných položek jako dodatečné části k parogenerátorům.

Rozsah kontroly této položky nezahrnuje teplotní výměníky pro nouzové dochlazovací systémy nebo pro chladicí systémy rozpadového tepla.

1.10. Přístroje pro detekci a měření neutronů

Speciálně konstruované nebo upravené přístroje pro detekci a měření neutronů pro určení úrovně neutronového toku uvnitř aktivní zóny reaktoru (definovaného v položce 1.1.). Tato položka zahrnuje vnitřní a vnější přístroje, které měří úroveň toku neutronů v širokém rozpětí, obvykle od 10^4 neutronů na cm^2/s do 10^{10} neutronů na cm^2/s nebo větším. Ke vnějším náležejí ty přístroje vně aktivní zóny reaktoru (definovaného v položce 1.1.), které jsou však umístěny uvnitř biologického stínění.

2. Nejaderné materiály určené pro reaktory

2.1. Deuterium a těžká voda

Deuterium, těžká voda (oxid deuteria) a jiné sloučeniny deuteria, v kterých poměr atomů deuteria k atomům vodíku převyšuje 1:5 000, určené pro použití v jaderném reaktoru (definovaném v položce 1.1.), v množství přesahujícím 200 kg atomů deuteria pro kteroukoli zemi příjemce kdykoli v průběhu dvanácti měsíců.

2.2. Grafit nukleární čistoty

Grafit o čistotě vyšší než 5 ppm borového ekvivalentu a o hustotě vyšší než $1,50 \text{ g/cm}^3$, vhodný pro použití v jaderném reaktoru (definovaném v položce 1.1.), v množství přesahujícím 30 t pro kteroukoli zemi příjemce kdykoli v průběhu dvanácti měsíců. Borový ekvivalent (BE) může být stanoven experimentálně nebo je kalkulován jako suma BE_Z pro nečistoty (mimo BE_{uhlíku}, neboť uhlík není považován za nečistotu) včetně bóru, kde: $BE_Z \text{ (ppm)} = CF \times \text{koncentrace prvku Z (v ppm)}$, CF je konverzní faktor: $(\delta_Z \times A_B)$ dělený $(\delta_B \times A_Z)$, δ_B a δ_Z jsou účinné průřezy zachytu tepelných neutronů (v barnech) boru nacházejícího se v přírodě, respektive prvku Z, a A_B a A_Z jsou atomové hmotnosti boru nacházejícího se v přírodě, respektive prvku Z.

3. Závody na přepracování ozářených palivových článků a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu

Závody na přepracování ozářených palivových článků nebo jejich částí, kterými se rozumí zařízení na sekání ozářených palivových článků, rozpouštění paliva, kapalinovou extrakci a skladování technologických roztoků. Závody mohou také obsahovat zařízení pro termickou denitraci dusičnanu uranu, pro konverzi dusičnanu plutonia na oxid nebo na kov a pro úpravu kapalných odpadů štěpných produktů do takové formy, která je vhodná pro dlouhodobé skladování nebo pro uložení.

Položky odpovídající pojmu „zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená pro přepracování ozářených palivových článků“ zahrnují:

3.1. Stroje na dělení ozářených palivových článků

Dálkově ovládaná zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená pro použití v závodě na přepracování ozářených palivových článků, která jsou určena pro rozřezávání, sekání nebo stříhání ozářených palivových kazet, svazků nebo proutků. Tato zařízení rozrušují povlak paliva, a tak připravují ozářený jaderný materiál k rozpouštění. Nejčastěji jsou používány speciálně konstruované strojní nůžky, ale mohou být použita i moderní zařízení, jako například lasery.

3.2. Rozpouštěcí nádrže

Nádrže zabezpečené proti dosažení kritičnosti (například malého průměru, prstencového nebo deskového provedení) speciálně konstruované nebo upravené pro použití v přepracovatelských závodech, které jsou určeny pro rozpouštění ozářeného jaderného paliva v kyselině dusičné a jsou odolné vůči horkým, vysoce korozivním kapalinám a mohou být dálkově plněny a obsluhovány.

3.3. Kapalinové extraktory a zařízení pro kapalinovou extrakci

Speciálně konstruované nebo upravené extraktory, jako náplňové a pulzní kolony, mísící a usazovací nádrže nebo odstředivkové reaktory, určené pro používání v závodech na přepracování ozářených palivových článků, které separují uran, plutonium a štěpné produkty. Kapalinové extraktory musí být odolné vůči korozi kyselinou dusičnou. Kapalinové extraktory jsou obvykle vyráběny podle extrémně přísných norem (včetně speciálního svařování, kontroly, zajištění jakosti a řízení jakosti) z nízko uhlíkatých nerezových ocelí, titanu, zirkonia a jiných vysoce kvalitních materiálů.

3.4. Nádoby na uskladnění chemikálií nebo zásobníky

Speciálně konstruované nebo upravené nádoby na uskladnění nebo zásobníky pro používání v závodě na přepracování ozářeného paliva, určené pro další zpracování tří hlavních toků, vycházejících z operace extrakce, kterými se rozumí: čistý roztok dusičnanu uranu, vysoce radioaktivní roztok štěpných produktů a roztok čistého dusičnanu plutonia. Tyto nádoby nebo zásobníky musí být odolné vůči korozi kyselinou dusičnou. Jsou obvykle vyráběny z takových materiálů, jako jsou nízkouhlíkaté nerezové oceli, titan nebo zirkonium nebo jiné vysoce kvalitní materiály. Nádoby nebo zásobníky mohou být

konstruovány pro dálkové ovládání a údržbu a mohou mít následující parametry pro zabránění dosažení kritičnosti: stěny nebo vnitřní konstrukce odpovídající nejméně borovému ekvivalentu 2%, nebo maximální průměr 175 mm (7 in) pro válcové nádoby, nebo maximální šířku 75 mm (3 in) pro každou deskovou nebo prstencovou nádobu.

4. Závody na výrobu palivových článků pro jaderné reaktory a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu

Závody na výrobu palivových článků na bázi oxidů a jejich části, kterými jsou zařízení na lisování tablet, sintrování, drcení a třídění, a závody na výrobu paliva typu MOX. Položky odpovídající pojmu „zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená pro výrobu palivových článků“ zahrnují např. zařízení:

4.1. Plně automatizované kontrolní stendy speciálně konstruované nebo upravené pro kontrolování finálních rozměrů a povrchových vad tablet

4.2. Automatické svářecí stroje speciálně konstruované nebo upravené pro sváření koncových krytů palivových článků (nebo proutků)

4.3. Automatické testovací a kontrolní stendy speciálně konstruované nebo upravené pro kontrolu integrity dokončených palivových článků (nebo proutků)

Položka 4.3. obvykle zahrnuje zařízení pro rentgenové zkoušení svarů článků (nebo proutků) a koncových krytů, zařízení pro detekci úniků hélia z tlakových článků (nebo proutků) a zařízení pro gama-skenování článků (nebo proutků) s cílem ověřit správnost jejich plnění palivovými tabletami.

5. Závody na separaci izotopů přírodního uranu, ochuzeného uranu nebo zvláštního štěpného materiálu a zařízení jiná než analytické přístroje speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu

Závody a technologie na separaci izotopů uranu a závody, zařízení a technologie na separaci stabilních izotopů s výjimkou závodů, zařízení a technologií na separaci stabilních izotopů využívajících proces elektromagnetické separace.

Položky odpovídající pojmu „zařízení jiná než analytické přístroje speciálně konstruovaná nebo upravená pro separaci izotopů uranu“ zahrnují:

5.1. Plynové odstředivky, montážní celky a komponenty speciálně konstruované nebo upravené pro použití v plynových odstředivkách

Plynové odstředivky sestávající z tenkostěnného válce(ů) o průměru 75 mm (3 in) až 400 mm (16 in) umístěného ve vakuovém prostředí a točícího se s vysokou obvodovou rychlostí, řádu 300 m/s nebo větší, okolo vertikální osy. Konstrukční materiály rotačních komponent musí mít vysokou pevnost v poměru k hmotnosti, aby se dosáhlo požadované rychlosti. Montážní celek rotoru, a tudíž jeho jednotlivé komponenty, musí být vyrobeny s velmi malými tolerancemi, aby se snížila nevyváženost chodu. Plynová odstředivka pro obohacování uranu se na rozdíl od jiných odstředivek vyznačuje rotorovou komorou s rotujícím kotoučovým deflektorem(y) a stacionární sestavou trubek pro přivádění a odběr plynného UF₆, opatřenou přinejmenším třemi oddělenými kanály, z nichž dva jsou spojeny s lopatkami sahajícími od osy rotoru k obvodu rotorové komory. Mezi komponenty je třeba zahrnout i řadu kritických částí, které se neotáčejí, a které, ačkoli jsou speciálně konstruovány, nejsou vyráběny ze zvláštních materiálů.

5.1.1. Rotační komponenty

5.1.1.1 .Kompletní rotorové sestavy

Tenkostěnné válce nebo řada mezi sebou propojených tenkostěnných válců, které jsou vyrobeny z některého z materiálů s vysokým poměrem pevnosti k hustotě. Pokud jsou

válce propojené, spoje jsou docíleny pružnými vlnovci nebo prstenci (popsanými v položce 5.1.1.3.). Rotor je opatřen vnitřním deflektorem(y) a koncovými uzávěry (popsanými v položce 5.1.1.4. a 5.1.1.5.). Kompletní montážní sestava může být dodávána i pouze částečně smontovaná.

5.1.1.2. Rotorové trubky

Speciálně konstruované nebo upravené tenkostěnné válce s tloušťkou stěny 12 mm (0,5 in) nebo i méně, o průměru 75 mm (3 in) až 400 mm (16 in) vyrobené z některého z materiálů s vysokým poměrem pevnosti k hustotě.

5.1.1.3. Prstence nebo vlnovce

Komponenty speciálně konstruované nebo upravené, které umožňují umístit podpůrnou konstrukci rotorové trubky nebo spojit řadu rotorových trubek mezi sebou. Vlnovec je svinutý krátký válec o průměru 75 mm (3 in) až 400 mm (16 in) s maximální tloušťkou stěny 3 mm (0,12 in), vyrobený z některého z materiálů s vysokým poměrem pevnosti k hustotě.

5.1.1.4. Přepážky (deflektory)

Kotoučové komponenty o průměru 75 mm (3 in) až 400 mm (16 in), speciálně konstruované nebo upravené k montáži uvnitř rotorové trubky odstředivky, určené k oddělení odběrové komory od hlavní separační komory a v některých případech napomáhající cirkulaci plynného UF₆ uvnitř hlavní separační komory rotorové trubky. Jsou vyrobeny z některého z materiálů s vysokým poměrem pevnosti k hustotě.

5.1.1.5. Vrchní a spodní koncové uzávěry

Kotoučové komponenty o průměru 75 mm (3 in) až 400 mm (16 in) speciálně konstruované nebo upravené k uzavření konců rotorové trubky a zadržení UF₆ uvnitř rotorové trubky, které v některých případech také fungují jako opery, udržují nebo obsahují jako integrální součást horní ložisko (vrchní uzávěr) nebo nesou rotační části motoru a spodní ložisko (spodní uzávěr). Jsou vyrobeny z některého z materiálů s vysokým poměrem pevnosti k hustotě.

Pro rotační části odstředivek popsané v položce 5.1.1.1. až 5.1.1.5. jsou používány vysokopevnostní oceli, jejichž mez pevnosti v tahu se rovná $2,05 \times 10^9$ N/m² (300 000 psi) nebo více, slitiny hliníku, jejichž mez pevnosti v tahu se rovná $0,46 \times 10^9$ N/m² (67 000 psi) nebo více, nebo vláknité materiály, vhodné pro použití v kompozitních strukturách, s měrným modulem rovným $3,18 \times 10^6$ m nebo větším a měrnou mezí pevnosti v tahu rovnou $7,62 \times 10^4$ m nebo větší („měrný modul“ je Youngův modul v N/m² dělený měrnou hmotností v N/m³; „měrná mez pevnosti v tahu“ je mez pevnosti v tahu v N/m² dělená měrnou hmotností v N/m³).

5.1.2. Nepohyblivé komponenty

5.1.2.1. Magnetická závěsná ložiska

Speciálně konstruované nebo upravené ložiskové sestavy, sestávající z prstencových magnetů zavěšených uvnitř pouzdra obsahujícího tlumící médium. Pouzdro je vyrobeno z materiálu odolného vůči UF₆, kterým se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo jeho slitiny s obsahem niklu minimálně 60%. Magnetické dvojice s pólovými nástavci nebo druhým magnetem jsou spojeny s vrchním uzávěrem (popsaným v položce 5.1.1.5.). Magnet může mít prstencový tvar, přičemž maximální poměr mezi vnějším a vnitřním průměrem je roven 1,6:1. Magnet může mít počáteční permeabilitu minimálně 0,15 H/m (120 000 v jednotkách CGS), minimální remanenci 98,5% nebo více a energetický výtěžek větší než 80 kJ/m³ (10⁷ gauss-oerstedů). Kromě obvyklých materiálových vlastností je nezbytné, aby odchylka magnetické osy od osy geometrické byla omezena velmi malými tolerancemi (menšími než 0,1 mm (0,004 in)) nebo aby byl uplatněn zvláštní požadavek na homogenitu materiálu magnetu.

5.1.2.2. Ložiska a tlumiče

Speciálně konstruovaná nebo upravená ložiska zahrnující sestavu otočného čepu, resp. víčka, montovanou na tlumiči. Otočný čep je obvykle kalená ocelová hřídel s polokoulí na jednom konci a s přípravkem na upevnění ke spodnímu uzávěru (popsanému v položce 5.1.1.5.) na konci druhém. Na hřídel může být připojeno i hydrodynamické ložisko. Víčko má formu pelety s polokulovitým důlkem na jednom z povrchů. Tyto komponenty jsou často dodávány odděleně od tlumiče.

5.1.2.3.Molekulární vývěvy

Speciálně konstruované nebo upravené válce, které mají vnitřní strojně obrobené nebo protlačované šroubovitě drážky a vnitřní obrobené otvory. Obvyklé rozměry jsou následující: vnitřní průměr 75 mm (3 in) až 400 mm (16 in), tloušťka stěny minimálně 10 mm (0,4 in), s poměrem délky k průměru 1:1 nebo větším. Drážky mají typický pravoúhlý průřez a hloubku 2 mm (0,08 in) nebo větší.

5.1.2.4.Statory motorů

Speciálně konstruované nebo upravené prstencové statory pro vysokorychlostní mnoho fázové střídavé hysterezní (nebo reluktanční) motory, upravené pro synchronní provoz ve vakuu v kmitočtovém rozsahu 600 - 2 000 Hz a výkonovém rozsahu 50 - 1 000 VA. Statory sestávají z vícefázového vinutí na laminovaném jádru s malými ztrátami, složeném z tenkých železných plechů, obvykle o tloušťce 2 mm (0,08 in) nebo menší.

5.1.2.5.Pouzdra odstředivek

Komponenty speciálně konstruované nebo upravené pro umístění sestavy rotorových trubek plynové odstředivky. Pouzdra sestávají z pevného válce s tloušťkou stěn do 30 mm (1,2 in) s přesně opracovanými koncovými částmi pro umístění ložisek a s jednou nebo více montážními přírubami. Opracované koncové části jsou vzájemně rovnoběžné a kolmé k podélné ose válce s odchylkou menší nebo rovnou 0,05°. Pouzdro může být rovněž voštinového typu pro uložení několika rotorových trubek. Pouzdra jsou vyrobena z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo jeho slitiny s obsahem niklu minimálně 60%, nebo jsou těmito materiály chráněna.

5.1.2.6.Lopatky

Trubky o vnitřním průměru do 12 mm (0,5 in) speciálně konstruované nebo upravené pro extrakci plynného UF₆ z rotorové trubky na základě efektu Pitotovy trubice (s otvorem orientovaným do směru obvodového proudu plynu uvnitř rotoru, například pomocí ohnutí konce radiálně umístěné trubice), které lze upevnit k centrálnímu systému odvodu plynu. Trubky jsou vyrobeny z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo jeho slitiny s obsahem niklu minimálně 60%, nebo jsou těmito materiály chráněny.

5.2. Pomocné systémy, zařízení a komponenty speciálně konstruované nebo upravené pro obohacovací závody s plynovými odstředivkami

5.2.1. Napájecí systémy a systémy pro odvod „produktu“ a „zbytků“

Speciálně konstruované nebo upravené technologické systémy zahrnují:

5.2.1.1. napájecí autoklávy (nebo stanice) používané pro přivádění UF₆ do odstředivkových kaskád při tlacích až do 100 kPa (15 psi) a průtocích 1 kg/h nebo větších,

5.2.1.2. desublimátory (nebo vymrazovací odlučovače) používané k odvádění UF₆ z kaskád při tlacích až do 3 kPa (0,5 psi). Desublimátory mohou být chlazeny na teplotu 203 K (-70 °C) a ohřívány na teplotu 343 K (+70 °C),

5.2.1.3. stanice „produktu“ a „zbytků“ používané k plnění UF₆ do kontejnerů. Položky uvedené v položce 5.2.1.1. až 5.2.1.3. jsou plně zhotoveny z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u těchto položek rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo jeho slitiny s obsahem niklu minimálně 60%, nebo jsou takovými materiály

obloženy a jsou vyrobeny tak, aby vyhověly požadavkům standardů na velmi vysoké vakuum a čistotu.

5.2.2. Strojové potrubní systémy sběračů (kolektorů)

Speciálně konstruované nebo upravené potrubní systémy a systémy sběračů (kolektorů) pro dopravu UF₆ uvnitř odstředivkových kaskád. Potrubní síť je obvykle typu „trojitého“ kolektorového systému, kde každá odstředivka je spojena s každým ze sběračů (kolektorů). Toto uspořádání se mnohokrát opakuje. Všechny tyto systémy jsou zhotoveny z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo jeho slitiny s obsahem niklu minimálně 60%, a jsou vyrobeny tak, aby vyhověly požadavkům standardů na velmi vysoké vakuum a čistotu.

5.2.3. Speciální uzavírací a regulační ventily

Speciálně konstruované nebo upravené vlnovcové ventily s ručním nebo automatickým ovládáním nebo kontrolou, vyrobené nebo povlakované materiály odolnými vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo jeho slitiny s obsahem niklu minimálně 60%, o průměru 10 až 160 mm pro použití v hlavních nebo pomocných systémech obohacovacích závodů s plynovými odstředivkami.

5.2.4. Hmotnostní spektrometry pro analýzu UF₆ a iontové zdroje

Speciálně konstruované nebo upravené magnetické nebo kvadrupólové hmotnostní spektrometry schopné uskutečňovat „on-line“ odběr vzorků přiváděného materiálu z proudů plynného UF₆, „produktu“ nebo „zbytků“, které mají všechny z následujících charakteristik:

- a) jednotkovou rozlišovací schopnost pro atomovou hmotnost vyšší než 320,
- b) iontové zdroje vyrobené z nichromu nebo monelu, či niklu, nebo těmito materiály povlakované,
- c) iontové zdroje s ionizací elektronovým ostřelováním a
- d) kolektorový systém vhodný pro provádění izotopické analýzy.

5.2.5. Měníče kmitočtu

Měníče kmitočtu, známé také jako konvertory nebo inventory, speciálně konstruované nebo upravené pro napájení statorů motorů (definovaných v položce 5.1.2.4.), nebo části, komponenty a montážní subsystémy takovýchto měničů kmitočtu, které mají všechny z následujících charakteristik:

- a) vícefázový výstup v kmitočtové oblasti 600 - 2 000 Hz,
- b) vysokou stabilitu (s regulací kmitočtu lepší než 0,1%),
- c) nízké harmonické zkreslení (menší než 2%) a
- d) účinnost vyšší než 80%.

5.3. Speciálně konstruované nebo upravené montážní celky a komponenty pro použití při obohacování plynovou difúzí

Položky odpovídající pojmu „speciálně konstruované nebo upravené montážní celky a komponenty pro použití při obohacování plynovou difúzí“ zahrnují:

5.3.1. Plynové difúzní přepážky

5.3.1.1. Speciálně konstruované nebo upravené tenké porézní filtry o velikosti pórů v rozmezí 100 až 1 000 Å (angström), tloušťce 5 mm (0,2 in) nebo menší a při trubkovém tvaru o průměru 25 mm (1 in) nebo menším, vyrobené z kovových, polymerních nebo keramických materiálů, odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, oxid hlinitý, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF₆.

5.3.1.2. Speciálně upravené sloučeniny nebo prášky pro výrobu těchto filtrů. Takové sloučeniny a prášky obsahují nikl nebo jeho slitiny s minimálním obsahem niklu 60%, oxid hlinitý nebo vůči UF₆ plně odolné fluorované uhlovodíkové polymery o čistotě 99,9%

nebo více, o velikosti částic menší než 10^{-5} m a s vysokým stupněm uniformity velikosti částic, které jsou speciálně upraveny pro výrobu plynových difúzních přepážek.

5.3.2. Skříně difuzorů

Speciálně konstruované nebo upravené hermeticky utěsněné válcové nádoby o průměru větším než 300 mm (12 in) a výšce větší než 900 mm (35 in) nebo pravouhlé nádoby srovnatelných rozměrů, které mají jednu přivádějící a dvě odtokové přípojky o průměru větším než 50 mm (2 in), ve kterých jsou umístěny difúzní přepážky. Tyto nádoby jsou vyrobeny nebo uvnitř obloženy materiály odolnými vůči korozi UF_6 , kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, oxid hlinitý, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF_6 a jsou projektovány pro instalaci v horizontální nebo vertikální poloze.

5.3.3. Kompresory a plynová dmyhadla

Speciálně konstruované nebo upravené axiální, odstředivé nebo objemové kompresory nebo plynová dmyhadla s minimálním sacím výkonem $1 \text{ m}^3/\text{min}$ UF_6 a výtláčným tlakem až do několika set kPa (100 psi), projektované pro dlouhodobou práci v prostředí UF_6 , s elektrickým motorem o odpovídajícím výkonu nebo bez něj, jakož i jednotlivé montážní celky těchto kompresorů a dmyhadel. Tyto kompresory a dmyhadla mají poměr tlaků 2:1 až 6:1 a jsou vyrobeny z materiálů odolných vůči korozi UF_6 , kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, oxid hlinitý, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF_6 , nebo jsou těmito materiály potaženy.

5.3.4. Těsnění hřídele

Speciálně konstruovaná nebo upravená vakuová těsnění, která zajišťují utěsnění vstupních a výstupních přírub a slouží k utěsnění hřídele spojující rotor kompresoru nebo dmyhadla s poháněcím motorem a zajišťují spolehlivé utěsnění vnitřní komory kompresoru nebo dmyhadla, která je naplněna UF_6 . Taková těsnění jsou obvykle projektována na rychlost průniku vyrovnávacího plynu dovnitř menší než $1\,000 \text{ cm}^3/\text{min}$ ($60 \text{ in}^3/\text{min}$).

5.3.5. Výměníky tepla pro chlazení UF_6

Speciálně konstruované nebo upravené výměníky tepla vyrobené z materiálů odolných vůči korozi UF_6 , kterými se u této položky rozumí hliník, hliníkové slitiny, oxid hlinitý, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF_6 , nebo vyrobené z mědi a případně i z kombinací těchto kovů, nebo jimi povlakované. Jsou navrženy pro maximální rychlost změny tlaku v důsledku úniků menších než 10 Pa (0,0015 psi) za hodinu při tlakovém rozdílu 100 kPa (15 psi).

5.4. Speciálně konstruované nebo upravené pomocné systémy, zařízení a komponenty pro použití v závodech na obohacování plynovou difúzí

5.4.1. Napájecí systémy a systémy pro odvádění „produktu“ a „zbytků“

Speciálně konstruované nebo upravené technologické systémy schopné pracovat při maximálním tlaku 300 kPa (45 psi) zahrnující:

5.4.1.1. napájecí autoklávy (nebo systémy) používané k přivádění UF_6 do kaskád plynové difúze,

5.4.1.2. desublimátory (nebo vymrazovací odlučovače) používané k odvádění UF_6 z difúzních kaskád,

5.4.1.3. zkapalňovací stanice, ve kterých je plyný UF_6 z kaskád stlačován, chlazen, a tak převáděn do kapalné formy,

5.4.1.4. stanice „produktu“ a „zbytků“ používané k plnění UF_6 do kontejnerů.

5.4.2. Potrubní systémy sběračů (kolektorů)

Speciálně konstruované nebo upravené potrubní systémy a systémy sběračů (kolektorů) pro dopravu UF_6 uvnitř kaskád plynové difúze. Tato potrubní síť je obvykle projektována

se „zdvojeným“ systémem sběračů (kolektorů), kde je každá jednotka spojena s každým ze sběračů (kolektorů).

5.4.3. Vakuové systémy

5.4.3.1. Speciálně konstruované nebo upravené rozsáhlé vakuové kolektory, sběrná potrubí a vakuová čerpadla se sacím výkonem 5 m³/min (175 ft³/min) nebo větším.

5.4.3.2. Vakuové vývěvy speciálně konstruované pro práci v prostředí obsahujícím UF₆, vyrobené z hliníku, niklu nebo ze slitin s obsahem niklu převyšujícím 60% nebo těmito materiály povlakované. Tyto vývěvy mohou být provedeny buď jako rotační nebo objemové. Mohou mít ucpávky a těsnění z fluorovaných uhlovodíkových polymerů a mohou používat speciální pracovní kapaliny.

5.4.4. Speciální uzavírací a regulační ventily

Speciálně konstruované nebo upravené uzavírací ventily s ručním nebo automatickým ovládním a regulační vlnovcové ventily o průměru 40 až 1 500 mm (1,5 až 59 in) pro instalaci v hlavních i pomocných systémech obohacovacích závodů založených na metodě plynové difúze, vyrobené z materiálů odolných vůči UF₆, kterými se u této položky rozumí nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, oxid hlinitý, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF₆.

5.4.5. Hmotnostní spektrometry pro analýzu UF₆ a iontové zdroje

Speciálně konstruované nebo upravené magnetické nebo kvadrupólové hmotnostní spektrometry schopné uskutečňovat „on-line“ odběr vzorků přiváděného materiálu z proudů plynného UF₆, „produktu“ nebo „zbytků“, které mají všechny z následujících charakteristik:

- a) jednotkovou rozlišovací schopnost pro atomovou hmotnost vyšší než 320,
- b) iontové zdroje vyrobené z nichromu nebo monelu, či niklu, nebo těmito materiály povlakované,
- c) iontové zdroje s ionizací elektronovým ostřelováním a
- d) kolektorový systém vhodný pro provádění izotopické analýzy.

Položky uvedené v položce 5.4.1. až 5.4.5. musí vyhovět požadavkům standardů na velmi vysoké vakuum a čistotu. Měřicí, regulační a řídicí systémy musí zajistit striktní a nepřetržitě udržování vakua ve všech technologických systémech, automatickou havarijní ochranu a přesnou automatickou regulaci proudu plynu. Položky uvedené v položce 5.4.1. až 5.4.5. buď přicházejí do přímého kontaktu s plynným UF₆ v technologickém procesu nebo přímo regulují průtok v kaskádách. Všechny povrchy, které přicházejí do kontaktu s technologickým plynem jsou vyrobeny z materiálů odolných vůči UF₆ nebo jimi potaženy.

5.5. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty pro použití v obohacovacích závodech založených na aerodynamickém procesu

5.5.1. Separační trysky

Speciálně konstruované nebo upravené separační trysky nebo jejich montážní celky. Separační trysky se skládají ze štěrbinových, zakřivených kanálů s poloměrem zakřivení menším než 1 mm (většinou od 0,1 do 0,05 mm). Jsou zhotoveny z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF₆. Uvnitř trysky je břit, který rozděluje plyn proudící tryskou na dvě frakce.

5.5.2. Vírové trubice

Speciálně konstruované nebo upravené vírové trubice nebo jejich montážní celky. Vírové trubice jsou cylindrické nebo kónické, zhotovené z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF₆, nebo takovými materiály chráněné, o průměru 0,5 až 4 cm a s poměrem

délky k průměru 20:1 nebo méně. Trubice mají jeden nebo více tangenciálních vstupních otvorů, kudy může do trubice vstupovat technologický plyn. Na jednom nebo obou koncích mohou být trubice opatřeny tryskami.

5.5.3. Kompresory a plynová dmychadla

Speciálně konstruované nebo upravené axiální, odstředivé nebo objemové kompresory nebo dmychadla vyrobené z materiálů odolných vůči korozi UF_6 , kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF_6 , nebo takovými materiály chráněné, se sacím výkonem $2\text{ m}^3/\text{min}$ směsi UF_6 a nosného plynu (vodík nebo helium) nebo větším a s poměrem tlaků obvykle mezi 1,2:1 až 6:1.

5.5.4. Těsnění hřídele

Speciálně konstruovaná nebo upravená vakuová těsnění zajišťující utěsnění vstupních a výstupních přírub sloužících k utěsnění hřídele spojující rotor kompresoru nebo dmychadla s hnacím motorem a zajišťující spolehlivou hermetizaci proti úniku technologického plynu nebo nasávání vzduchu nebo těsnícího plynu do vnitřní komory kompresoru nebo plynového dmychadla, která je naplněná směsí UF_6 a nosného plynu.

5.5.5. Výměníky tepla pro chlazení plynu

Speciálně konstruované nebo upravené výměníky tepla zhotovené z materiálů odolných vůči korozi UF_6 , kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF_6 , nebo takovými materiály chráněné.

5.5.6. Pouzdra separačních elementů

Speciálně konstruovaná nebo upravená pouzdra separačních elementů zhotovená z materiálů odolných vůči korozi UF_6 kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF_6 , nebo takovými materiály chráněná, ve kterých jsou umístěny vírové trubice nebo separační trysky. Tato pouzdra mohou tvořit speciálně konstruované nebo upravené válcové nádoby o průměru větším než 300 mm a délce větší než 900 mm nebo pravoúhlé nádoby srovnatelných rozměrů. Tyto nádoby mohou být navrženy pro instalaci v horizontální nebo vertikální poloze.

5.5.7. Napájecí systémy a systémy pro odvádění „produktu“ a „zbytků“

Speciálně konstruované nebo upravené technologické systémy nebo zařízení obohacovacích závodů, zhotovené z materiálů odolných vůči korozi UF_6 , kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF_6 , nebo takovými materiály chráněné, zahrnující:

5.5.7.1.napájecí autoklávy, pece nebo systémy používané k přivádění UF_6 do obohacovacího procesu,

5.5.7.2.desublimátory (nebo vymrazovací odlučovače) používané k odvádění UF_6 z procesu obohacování před jeho dalším přemístěním následujícím po ohřevu,

5.5.7.3.solidifikační nebo zkapalňovací stanice používané k odvedení UF_6 z obohacovacího procesu stlačováním plynného UF_6 a jeho převáděním do pevné nebo kapalné formy,

5.5.7.4.stanice „produktu“ a „zbytků“ používané k plnění UF_6 do kontejnerů.

5.5.8. Potrubní systémy sběračů (kolektorů)

Speciálně konstruované nebo upravené potrubní systémy sběračů (kolektorů) pro dopravu UF_6 uvnitř aerodynamických kaskád, zhotovené z materiálů odolných vůči korozi UF_6 kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF_6 , nebo takovými materiály chráněné. Tato potrubní síť je obvykle

projektována se „zdvojeným“ systémem sběračů (kolektorů), kde každá jednotka nebo skupina jednotek je spojena s každým ze sběračů (kolektorů).

5.5.9. Vakuové systémy a vakuové vývěvy

5.5.9.1. Speciálně konstruované nebo upravené vakuové systémy s minimálním sacím výkonem 5 m³/min, sestávající z vakuového sběrného potrubí, vakuových sběračů (kolektorů) a vakuových vývěv, projektovaných pro provoz v prostředí obsahujícím UF₆.

5.5.9.2. Vakuové vývěvy speciálně konstruované nebo upravené pro práci v prostředí obsahujícím UF₆, vyrobené z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF₆, nebo takovými materiály chráněné. Tyto vývěvy mohou používat těsnění z fluorovaných uhlovodíkových polymerů a speciální pracovní kapaliny.

5.5.10. Speciální uzavírací a regulační ventily

Speciálně konstruované nebo upravené uzavírací a regulační vlnovcové ventily vyrobené z materiálů odolných vůči korozi UF₆; kterými se u této položky rozumí měď, nerezová ocel, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo slitiny obsahující minimálně 60% niklu a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči korozi UF₆, nebo takovými materiály chráněné, s ručním nebo automatickým ovládním o průměru 40 až 1 500 mm, které se instalují na hlavních i pomocných systémech aerodynamických obohacovacích závodů.

5.5.11. Hmotnostní spektrometry pro analýzu UF₆ a iontové zdroje

Speciálně konstruované nebo upravené magnetické nebo kvadrupólové hmotnostní spektrometry schopné uskutečňovat „on-line“ odběr vzorků přiváděného materiálu z proudů plynného UF₆, „produktu“ nebo „zbytků“, které mají všechny z následujících charakteristik:

- a) jednotkovou rozlišovací schopnost pro atomovou hmotnost vyšší než 320,
- b) iontové zdroje vyrobené z nichromu nebo monelu, či niklu, nebo těmito materiály povlakované,
- c) iontové zdroje s ionizací elektronovým ostřelováním a
- d) kolektorový systém vhodný pro provádění izotopické analýzy.

5.5.12. Systémy separace UF₆ a nosného plynu

Speciálně konstruované nebo upravené technologické systémy pro separaci UF₆ a nosného plynu (vodík nebo helium). Tyto systémy jsou projektovány ke snížení obsahu UF₆ v nosném plynu do hodnoty 1 ppm a méně a mohou obsahovat taková zařízení jako:

5.5.12.1. kryogenní výměníky tepla a kryoseparátory dosahující teplot 153 K (-120 °C) nebo nižších,

5.5.12.2. kryogenní vymrazovací jednotky dosahující teplot 153 K (-120 °C) nebo nižších,

5.5.12.3. separační trysky nebo vírové trubice k separaci UF₆ a nosného plynu,

5.5.12.4. vymrazovací nádoby pro UF₆ pracující při teplotách 253 K (-20 °C) nebo nižších.

Položky uvedené v položce 5.5.1. až 5.5.12. buď přicházejí do přímého kontaktu s plynným UF₆ v technologickém procesu nebo přímo regulují průtok v kaskádách. Všechny povrchy, které přicházejí do kontaktu s technologickým plynem jsou vyrobeny z materiálů odolných vůči UF₆ nebo jsou jimi chráněny.

5.6. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty, používané v obohacovacích závodech, založených na chemické nebo iontové výměně

5.6.1. Kapalinové výměňkové kolony (chemická výměna)

Protiproudé kapalinové kolony s mechanickým pohonem (tj. pulzní kolony se síťovými etážemi, talířové kolony s vratným pohybem a kolony s vnitřními turbínovými míchadly) speciálně konstruované nebo upravené pro obohacování uranu při použití procesu chemické výměny. Pro zajištění odolnosti vůči korozi koncentrovanými roztoky kyseliny chlorovodíkové jsou tyto kolony a jejich vestavby vyrobeny z vhodných plastů (jako

fluorované polymery) nebo skla nebo jsou jimi chráněny. Projektovaná zádrž na náplni filtruje krátká (30 s nebo méně).

5.6.2. Kapalinové odstředivé extraktory (chemická výměna)

Speciálně konstruované nebo upravené kapalinové odstředivé extraktory pro obohacování uranu při použití procesu chemické výměny. Takové extraktory využívají rotaci k dosažení disperze organického a vodního toku a následně odstředivé síly k separaci těchto fází. Pro zajištění odolnosti vůči korozi kyselinou chlorovodíkovou jsou tyto extraktory vyrobeny z vhodných plastů (jako fluorované polymery) nebo obloženy sklem. Projektovaná zádrž v odstředivých extraktorech je krátká (30 s nebo méně).

5.6.3. Systémy a zařízení k redukci uranu (chemická výměna)

5.6.3.1. Speciálně konstruované nebo upravené elektrochemické redukční kyvety k redukci uranu z jednoho valenčního stavu do jiného pro účely obohacení uranu při použití procesu chemické výměny. Materiály kyvet, které přicházejí do kontaktu s technologickými roztoky, musí být odolné vůči korozi koncentrovanými roztoky kyseliny chlorovodíkové. Katodové části kyvet musí být projektovány tak, aby neumožňovaly zpětnou oxidaci uranu do jeho vyšších valenčních stavů. K udržení uranu v katodové části mohou mít kyvety nepropustné diafragmatické membrány ze speciálního, kationty vyměňujícího materiálu. Katodu tvoří vhodný pevný vodič, jako např. grafit.

5.6.3.2. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro extrakci U+4 z organického toku u výstupu z kaskády do vodního roztoku, regulování koncentrace kyseliny a napájení elektrochemických redukčních kyvet. Ty části systému, které přicházejí do kontaktu s technologickými toky, jsou vyrobeny z vhodných materiálů (jako např. sklo, fluorované polymery, polyfenylsulfát, polyethersulfon a grafit impregnovaný pryskyřicí) nebo jsou jimi chráněny.

5.6.4. Systémy pro přípravu napájecích roztoků (chemická výměna)

Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro přípravu napájecích roztoků vysoce čistého chloridu uranu pro obohacovací závody založené na chemické výměně. Tyto systémy obsahují zařízení pro čištění rozpouštědly nebo čištění pomocí iontové výměny elektrolytické redukce U+6 nebo U+4 na U+3. Části systému zpracovávajícího vysoce čistý U+3 jsou vyrobeny ze skla, fluorovaných polymerů, polyfenylsulfátu, polyethersulfonu, nebo jsou těmito materiály povlakované, nebo z grafitu impregnovaného pryskyřicí.

5.6.5. Systémy oxidace uranu (chemická výměna)

Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro oxidaci U+3 na U+4 před zpětným přiváděním uranu do separační kaskády v procesu obohacování založeném na chemické výměně. Systémy jsou vyrobeny ze speciálních korozi odolných materiálů nebo jsou jimi chráněny. Tyto systémy mohou zahrnovat taková zařízení, jako:

5.6.5.1. zařízení pro míšení chlóru a kyslíku s kapalinou vytékající ze zařízení na separaci izotopů a extrakci výsledného U+4 do ochuzeného organického toku zpětně přiváděného z výstupního konce kaskády,

5.6.5.2. zařízení, které odděluje vodu od kyseliny chlorovodíkové tak, že jak voda, tak i koncentrovaná kyselina chlorovodíková mohou být znovu vráceny do technologického procesu na odpovídajících místech.

5.6.6. Rychle reagující iontoměniče na bázi pryskyřic nebo adsorbentů (iontová výměna)

Speciálně navržené nebo upravené iontoměniče na bázi pryskyřic nebo adsorbentů s rychlou kinetikou výměny pro obohacování uranu založené na procesu iontové výměny, včetně porézních makro-sítovaných pryskyřic anebo nosičů se strukturou tenkých vrstev, ve kterých jsou aktivní skupiny účastníci se chemické výměny soustředěny pouze na povrchu neaktivního porézního nosiče, nebo na kompozitních materiálech vhodného tvaru,

kterým mohou být částice nebo vlákna. Tyto iontoměniče na bázi pryskyřic nebo adsorbentů mají průměr 0,2 mm a méně a musí být chemicky odolné vůči koncentrovaným roztokům kyseliny chlorovodíkové a musí mít dostatečnou pevnost, která zabrání jejich opotřebení a degradaci ve výměňkových kolonách. Tyto pryskyřice nebo adsorbenty jsou speciálně navrženy tak, aby se dosáhlo velmi rychlé kinetiky výměny izotopů uranu (poločas výměny je menší než 10 s) a mohly být provozovány při teplotách v intervalu 100 až 200 °C.

5.6.7. Kolony pro iontovou výměnu (iontová výměna)

Válcové kolony o průměru větším než 1 000 mm pro umístění náplně iontoměničů na bázi pryskyřic nebo adsorbentů speciálně konstruované nebo upravené pro obohacování uranu založené na procesu iontové výměny. Tyto kolony jsou zhotoveny z materiálů (jako titan, fluorouhlíkové plasty) odolných vůči korozi koncentrovanými roztoky kyseliny chlorovodíkové nebo jsou těmito materiály chráněny a mohou být provozovány při teplotách v intervalu 100 až 200 °C a tlacích nad 0,7 MPa (102 psi).

5.6.8. Regenerační systémy pro iontovou výměnu (iontová výměna)

5.6.8.1. Speciálně konstruované nebo upravené systémy chemické nebo elektrochemické redukce pro regeneraci chemických redukčních činidel používaných v obohacovacích kaskádách při iontové výměně uranu. V procesu obohacování iontovou výměnou může být jako redukující kationt použit například Ti^{+3} . V tomto případě by redukční systém redukoval Ti^{+4} a regeneroval tak Ti^{+3} .

5.6.8.2. Speciálně konstruované nebo upravené systémy chemické nebo elektrochemické oxidace pro regeneraci chemických oxidačních činidel používaných v obohacovacích kaskádách při iontové výměně uranu. V tomto procesu může být jako oxidant použito trojmocné železo (Fe^{+3}). V tomto případě by oxidační systém oxidoval Fe^{+2} a regeneroval tak Fe^{+3} .

5.7. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty obohacovacích závodů založených na laserové technologii

Speciálně konstruované nebo upravené systémy procesu obohacování založeného na laserech zahrnují laserovou separaci par atomárního uranu (atomic vapor laser isotope separation - dále jen „AVLIS“), u které jsou technologickým médiem páry atomárního uranu, a molekulární laserovou separaci (molecular laser isotope separation - dále jen „MLIS“) a chemickou reakci vyvolanou selektivní aktivací laserem (chemical reaction by isotope selective laser activation - dále jen „CRISLA“), u kterých jsou technologickým médiem páry uranové sloučeniny. Laserový systém používaný v procesu AVLIS obvykle sestává ze dvou laserů: laseru na bázi par mědi a barvivového laseru. Laserový systém pro MLIS sestává obvykle z laseru na bázi CO_2 nebo excimerového laseru a optické víceprůchodové kyvety s rotujícími zrcadly na obou koncích. Lasery nebo laserové systémy pro oba procesy vyžadují kmitočtový stabilizátor spektra pro dlouhodobý provoz. Položky uvedené v položce 5.7., které přicházejí do bezprostředního kontaktu s plyným nebo kapalným kovovým uranem nebo s technologickým plynem sestávajícím z nebo směsí UF_6 s jiným plynem, mají veškeré povrchy, které přicházejí do kontaktu s uranem nebo s UF_6 , zhotoveny nebo chráněny materiály odolnými vůči korozi. Materiály odolné vůči korozi plyným nebo kapalným kovovým uranem nebo uranovými slitinami zahrnují např. grafit povlakovaný ytriem a tantal. Materiály odolnými vůči korozi UF_6 se u těchto položek rozumí např. měď, korozivzdorné oceli, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo niklové slitiny s obsahem niklu minimálně 60% a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF_6 .

5.7.1. Systémy odpařování uranu (AVLTS)

Speciálně konstruované nebo upravené odpařovací systémy, jejichž součástí jsou vysoce výkonná elektronová děla s užitečným výkonem na terčíku minimálně 2,5 kW/cm.

5.7.2. Systémy manipulace s kapalným kovovým uranem (AVLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené systémy, používané při manipulaci s roztaveným kovovým uranem nebo jeho slitinami, sestávající z kelímků a zařízení na chlazení kelímků. Kelímky a jiné části tohoto systému, které přicházejí do kontaktu s roztaveným uranem nebo jeho slitinami, jsou vyrobeny ze vhodných žáruvzdorných a koroziodolných materiálů nebo jsou jimi chráněny. Vhodné materiály zahrnují tantal, grafit povlakovaný oxidem yttria, grafit povlakovaný jinými oxidy vzácných zemin nebo jejich směsí.

5.7.3. Montážní celky sběračů (kolektorů) „produktu“ a „zbytků“ kovového uranu (AVLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené montážní celky sběračů (kolektorů) „produktu“ (obohaceného uranu) a „zbytků“ (ochuzeného uranu) pro kovový uran v kapalně nebo pevné formě. Komponenty těchto montážních celků jsou vyrobeny ze žáruvzdorných materiálů, odolných vůči korozi parami kovového uranu nebo roztaveným uranem (např. grafit pokrytý oxidem yttria nebo tantal) nebo jsou jimi chráněny. Zahrnují potrubí, ventily, fitinky, „žlábků“, průchodky, výměníky tepla a sběrné deskové elektrody pro magnetickou, elektrostatickou a jiné separační metody.

5.7.4. Pouzdra separačních modulů (AVLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené válcové nebo pravoúhlé nádoby pro umístění zdroje par uranu, elektronového děla a sběračů (kolektorů) „produktu“ (obohaceného uranu) a „zbytků“ (ochuzeného uranu). Tato pouzdra mají celou řadu otvorů pro umístění průchodků pro přívod elektřiny a vody, oken pro laserový svazek paprsků, připojení vakuové vývěvy a čidel systému diagnostiky a monitorování. Jsou opatřena prostředky pro jejich otevírání a uzavírání umožňující výměnu vnitřních komponent.

5.7.5. Nadzvukové expanzní trysky (MLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené nadzvukové expanzní trysky pro chlazení směsí UF_6 a nosného plynu na teplotu 150 K (-123 °C) a nižší, které jsou odolné vůči korozi UF_6 . Materiály odolnými vůči korozi UF_6 se u této položky rozumí měď, korozivzdorné oceli, hliník, hliníkové slitiny, nild nebo niklové slitiny s obsahem niklu minimálně 60% a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF_6 .

5.7.6. Kolektory produktu - pentafluoridu uranu (MLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené kolektory pevného produktu - pentafluoridu uranu (UF_5) sestávající z filtru, sběračů (kolektorů) nárazového nebo cyklónového typu nebo jejich kombinace, které jsou odolné vůči korozivnímu působení prostředí UF_5/UF_6 .

5.7.7. Kompresory pro nosný plyn a UF_6 (MLTS)

Speciálně konstruované nebo upravené kompresory pro směsi UF_6 a nosného plynu projektované pro dlouhodobý provoz v prostředí UF_6 . Komponenty těchto kompresorů, které přicházejí do kontaktu s technologickým plynem, jsou zhotoveny z materiálů odolných vůči korozi UF_6 , kterými se u této položky rozumí měď, korozivzdorné oceli, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo niklové slitiny s obsahem niklu minimálně 60% a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF_6 , nebo jsou takovými materiály chráněny.

5.7.8. Těsnění hřídelí (MLIS)

Speciálně konstruovaná nebo upravená vakuová těsnění s utěsněnými vstupními a výstupními přírubami, pro utěsnění hřídelí spojujících rotory kompresorů s hnacími motory a zajišťující spolehlivou hermetizaci proti úniku technologického plynu nebo nasávání vzduchu nebo těsnícího plynu do vnitřní komory kompresoru, která je naplněna směsí UF_6 , a nosného plynu.

5.7.9. Systémy fluorace (MLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro fluoraci UF₅ (v pevné fázi) na UF₆ (plyn), který se následně shromažďuje v kontejnerech produktu nebo bezprostředně napájí jednotky MLIS, kde se dodatečně obohacuje.

5.7.10. Hmotnostní spektrometry pro analýzu UF₆ a iontové zdroje (MLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené magnetické nebo kvadrupólové hmotnostní spektrometry schopné uskutečňovat „on-line“ odběr vzorků přiváděného materiálu z proudů plynného UF₆, „produktu“ (komponenty disociace při fotodisociaci uranové sloučeniny) nebo „zbytků“ (nedotčený materiál při fotodisociaci), které mají všechny z následujících charakteristik:

- a) jednotkovou rozlišovací schopnost pro atomovou hmotnost vyšší než 320,
- b) iontové zdroje vyrobené z nichromu nebo monelu, či niklu, nebo těmito materiály povlakované,
- c) iontové zdroje s ionizací elektronovým ostřelováním a
- d) kolektorový systém vhodný pro provádění izotopické analýzy.

5.7.11. Napájecí systémy a systémy pro odvádění „produktu“ a „zbytků“ (MLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené technologické systémy nebo zařízení obohacovacích závodů zhotovené z materiálů odolných vůči korozi UF₆, kterými se u této položky rozumí měď, korozivzdorné oceli, hliník, hliníkové slitiny, nikl nebo niklové slitiny s obsahem niklu minimálně 60% a plně fluorované uhlovodíkové polymery odolné vůči UF₆, nebo takovými materiály chráněné, zahrnující:

5.7.11.1. napájecí autoklávy, pece nebo systémy používané k přivádění UF₆ do obohacovacího procesu,

5.7.11.2. desublimátory (nebo vymrazovací odlučovače) používané k odvádění UF₆ z procesu obohacování pro jeho následující převod ohříváním,

5.7.11.3. solidifikační nebo zkapaňovací stanice používané k odvádění UF₆ z obohacovacího procesu stlačováním plynného UF₆ a jeho převáděním do pevné nebo kapalné formy,

5.7.11.4. stanice „produktu“ (komponenty disociace při fotodisociaci uranové sloučeniny) a „zbytků“ (nedotčený materiál při fotodisociaci) používané k převodu UF₆ do kontejnerů.

5.7.12. Systémy pro separaci UF₆ a nosného plynu (MLIS)

Speciálně konstruované nebo upravené technologické systémy pro separaci UF₆ od nosného plynu. Nosným plynem může být dusík, argon nebo jiný plyn. Tyto systémy mohou obsahovat taková zařízení jako:

5.7.12.1. kryogenní výměníky tepla a kryoseparátory dosahující teplot 153 K (-120 °C) nebo nižších,

5.7.12.2. kryogenní vymrazovací jednotky dosahující teplot 153 K (-120 °C) nebo nižších,

5.7.12.3. vymrazovací nádoby pro UF₆ pracující při teplotách 253 K (-20 °C) nebo nižších.

5.7.13. Laserové systémy (AVLIS, MLIS a CRISLA)

Lasery nebo laserové systémy speciálně konstruované nebo upravené pro separaci izotopů uranu. Lasery a komponenty laserů důležité v procesech obohacování založených na laserech zahrnují:

5.7.13.1. Lasery na bázi par mědi mající obě z následujících charakteristik:

- a) pracující ve vlnových délkách mezi 500 nm a 600 nm a
- b) o průměrném výkonu 40 W nebo větším.

5.7.13.2. Lasery na bázi iontů argonu mající obě z následujících charakteristik:

- a) pracující ve vlnovém rozsahu mezi 400 nm a 515 nm a
- b) o průměrném výkonu 40 W nebo větším.

5.7.13.3. Lasery s příměsí neodymu (jiné než skla), s výstupním vlnovým rozsahem mezi 1 000 nm a 1 100 nm mající některou z následujících charakteristik:

- a) s impulzním buzením a s modulací jakosti rezonátoru, s trváním impulzu rovným nebo větším než 1 ns a s jednoduchým příčným výstupním modem s průměrným výkonem větším než 40 W, nebo vícenásobným příčným výstupním modem s průměrným výkonem větším než 50 W, nebo
- b) zahrnující zdvojení kmitočtu, dávající výstupní vlnovou délku mezi 500 nm a 550 nm s průměrným výkonem větším než 40 W.

5.7.13.4. Alexandritové lasery mající všechny následující charakteristiky:

- a) pracující při vlnových délkách mezi 720 nm a 800 nm,
- b) s šířkou pásma 0,005 nm nebo menší,
- c) s opakovacím kmitočtem vyšším než 125 Hz a
- d) s průměrným výkonem nad 30 W.

5.7.13.5. Lasery na bázi oxidu uhličitého, mající všechny následující charakteristiky:

- a) pracující při vlnových délkách mezi 9 000 a 11 000 nm,
- b) s opakovacím kmitočtem nad 250 Hz,
- c) s průměrným výkonem vyšším než 500 W a
- d) s šířkou impulzu menší než 200 ns.

Položka 5.7.13.5. nezahrnuje výkonnější (obvykle 1-5 kW) průmyslové lasery na bázi CO₂, používané například pro řezání či svařování, tyto lasery jsou buď s trvalou vlnou nebo impulzní s šířkou impulzu větší než 200 ns.

5.7.13.6. Excimerové lasery (XeF, XCl, KrF), mající všechny následující charakteristiky:

- a) pracující při vlnových délkách mezi 240 nm a 360 nm,
- b) s opakovacím kmitočtem vyšším než 250 Hz a
- c) s průměrným výkonem vyšším než 500 W.

5.7.13.7. Paravodíkové Ramanovy fázovače určené pro práci při výstupní vlnové délce 16 um a opakovacím kmitočtu přes 250 Hz.

5.8. Speciálně konstruované nebo upravené systémy a komponenty pro použití v obohacovacích závodech založených na plazmové separaci

Hlavní technologické systémy tohoto procesu zahrnují systém generace uranové plazmy, separační modul se supravodivým magnetem a systémy odvádění a shromažďování kovu ve formě „produktu“ a „zbytků“.

5.8.1. Mikrovlnné silové zdroje a antény

Speciálně konstruované nebo upravené mikrovlnné silové zdroje a antény pro generaci nebo urychlování iontů, které mají následující charakteristiky: kmitočet převyšující 30 GHz a průměrný výkon pro tvorbu iontů větší než 50 kW.

5.8.2. Iontové excitační cívky

Speciálně konstruované nebo upravené vysokofrekvenční cívky sloužící pro excitaci iontů při kmitočtech převyšujících 100 kHz vhodné pro průměrný výkon vyšší než 40 kW.

5.8.3. Systémy tvorby uranové plazmy

Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro tvorbu uranové plazmy, které mohou obsahovat vysokovýkonná elektronová děla s užitečným výkonem na terčiku větším než 2,5 kW/cm.

5.8.4. Systémy pro manipulaci s kapalným kovovým uranem

Speciálně konstruované nebo upravené systémy používané při manipulaci s roztaveným kovovým uranem nebo jeho slitinami sestávající z kelímků a zařízení na chlazení kelímků. Kelímky a jiné části tohoto systému, které přicházejí do kontaktu s roztaveným uranem nebo jeho slitinami, jsou vyrobeny ze vhodných žáruvzdorných a koroziivzdorných materiálů nebo jsou jimi chráněny. Vhodnými materiály jsou tantal, grafit povlakovaný oxidem yttria, grafit povlakovaný jinými oxidy vzácných zemin nebo jejich směsmi.

5.8.5. Montážní celky sběračů (kolektorů) „produktu“ a „zbytků“ kovového uranu

Speciálně konstruované nebo upravené montážní celky sběračů (kolektorů) pro kovový uran v pevné formě. Tyto montážní celky jsou vyrobeny ze žáruvzdorných materiálů odolných vůči korozi parami kovového uranu jako je grafit povlakovaný oxidy yttria nebo tantal, popřípadě jsou jimi chráněny.

5.8.6. Pouzdra separačních modulů

Speciálně konstruované nebo upravené válcové nádoby pro umístění zdroje par uranu, vysokofrekvenční cívký a sběračů (kolektorů) „produktu“ a „zbytků“. Tato pouzdra mají celou řadu otvorů pro umístění průchodek pro přívod elektřiny, připojení difúzní vývěvy a čidel systémů diagnostiky a monitorování. Jsou opatřena prostředky pro jejich otevírání a uzavírání, aby se umožnila výměna vnitřních komponent, a jsou vyrobeny ze vhodných nemagnetických materiálů např. nerezové oceli.

5.9. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty obohacovacích závodů založených na technologii elektromagnetického obohacování

5.9.1. Elektromagnetické separátory izotopů

Elektromagnetické separátory izotopů speciálně konstruované nebo upravené pro separaci izotopů uranu a zařízení a komponenty určené k tomuto účelu:

5.9.1.1. Iontové zdroje

Speciálně konstruované nebo upravené jednoduché nebo vícenásobné zdroje iontů uranu sestávající ze zdroje par, ionizátoru a urychlovače svazku, vyrobené z takových vhodných materiálů jako grafit, nerezová ocel nebo měď, které jsou schopné poskytnout celkový proud svazku 50 mA nebo větší.

5.9.1.2. Sběrače (kolektory) iontů

Desky sběračů (kolektorů) sestávající ze dvou nebo více štěrbin a sběrných komůrek speciálně konstruované nebo upravené pro shromažďování iontových svazků obohaceného a ochuzeného uranu a vyrobené z takových vhodných materiálů jako grafit nebo nerezová ocel.

5.9.1.3. Vakuová pouzdra

Speciálně konstruovaná nebo upravená pouzdra pro elektromagnetické separátory, vyrobená z takových vhodných nemagnetických materiálů jako nerezová ocel, a projektovaná pro provoz při tlaku 0,1 Pa nebo nižším. Pouzdra jsou speciálně konstruovaná pro umístění iontových zdrojů, sběrných desek a výstelek chlazených vodou a mají zařízení pro připojení difúzní vývěvy a pro otevírání a uzavírání těchto zařízení, aby se umožnilo vyjmutí a opětovná instalace vnitřních komponent.

5.9.1.4. Pólové nástavce magnetu

Speciálně konstruované nebo upravené pólové nástavce magnetu o průměru větším než 2 m používané pro udržení konstantního magnetického pole uvnitř elektromagnetického separátoru izotopů a pro přenos magnetického pole mezi dvěma sousedícími separátory.

5.9.2. Vysokonapět'ové zdroje

Speciálně konstruované nebo upravené vysokonapět'ové zdroje pro iontové zdroje vyznačující se všemi následujícími charakteristikami: schopnost nepřetržitého provozu, výstupní napětí 20 kV nebo více, výstupní proud 1 A nebo větší a regulace napětí lepší než 0,01% v průběhu 8 hodin.

5.9.3. Elektrické zdroje pro napájení elektromagnetů

Speciálně konstruované nebo upravené vysoce výkonné stejnosměrné zdroje napájení magnetů vyznačující se všemi následujícími charakteristikami: schopnost nepřetržité dodávky výstupního proudu 500 A nebo většího při napětí 100 V nebo více, s proudovou nebo napět'ovou regulací lepší než 0,01% v průběhu 8 hodin.

6. Závody na výrobu nebo úpravu koncentrace těžké vody, deuteria a jeho sloučenin a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu

Zařízení, která jsou speciálně konstruovaná nebo upravená pro výrobu těžké vody, využívající buď výměnný proces voda-sirovodík nebo amoniak-vodík, zahrnující i části zařízení, které nejsou jednotlivě speciálně konstruovány nebo upraveny pro výrobu těžké vody, ale jsou smontovány do systémů, které jsou speciálně konstruovány nebo upraveny pro tuto výrobu. Položky odpovídající pojmu „zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená pro výrobu těžké vody“ zahrnují následující:

6.1. Kolony pro výměnu voda-sirovodík

Výměnné kolony vyrobené z měkké nelegované oceli (např. normy ASTM A516) o průměru 6 - 9 m (20 - 30 ft), schopné pracovat při tlacích 2 MPa (300 psi) a více a s přípustnou tolerancí 6 mm a více na možný korozní úbytek, speciálně konstruované nebo upravené pro výrobu těžké vody založenou na procesu výměny mezi vodou a sirovodíkem.

6.2. Dmychadla a kompresory

Jednostupňová nízkotlaká (tj. 0,2 MPa nebo 30 psi) odstředivá dmychadla nebo kompresory speciálně konstruovaná nebo upravená pro cirkulaci sirovodíkového plynu (tj. plynu obsahujícího více než 70% H₂S) při výrobě těžké vody založené na výměnném procesu voda- sirovodík. Tato dmychadla nebo kompresory mají minimální výkon 56 m³/s, pracují při tlacích 1,8 MPa (260 psi) a více a jsou opatřena těsněním vhodným pro práci v prostředí vlhkého H₂S.

6.3. Kolony pro výměnu amoniak-vodík

Výměnné kolony o minimální výšce 35 m (114,3 ft) a průměru 1,5 m - 2,5 m (4,9 - 8,2 ft) schopné pracovat při tlacích vyšších než 15 MPa (2 225 psi) speciálně konstruované nebo upravené pro výrobu těžké vody založenou na výměnném procesu amoniak-vodík. Tyto kolony mají v axiálním směru alespoň jeden přírubový otvor o stejném průměru jako vnitřní válcová část, přes který může být vkládáno nebo vyjímáno vnitřní zařízení kolony.

6.4. Vnitřní zařízení kolon a patrová čerpadla

Vnitřní zařízení a patrová čerpadla kolon speciálně konstruovaná nebo upravená pro kolony na výrobu těžké vody založenou na výměnném procesu amoniak-vodík. Vnitřní zařízení kolon tvoří speciálně konstruovaná patra reaktorů, která zajišťují co nejlepší kontakt mezi plynem a kapalinou. Patrová čerpadla jsou speciálně konstruovaná ponorná čerpadla určená pro cirkulaci kapalného amoniaku uvnitř kontaktního patra a pro dopravu amoniaku do pater kolon.

6.5. Krakovací zařízení amoniaku

Krakovací zařízení s minimálním pracovním tlakem 3 MPa (450 psi) speciálně konstruovaná nebo upravená pro výrobu těžké vody založenou na výměnném procesu amoniak-vodík.

6.6. Infračervené absorpční analyzátory

Infračervené absorpční analyzátory schopné provádět „on-line“ analýzu poměru vodík/deuterium při koncentracích deuteria 90% a výše.

6.7. Zařízení na katalytické spalování

Zařízení pro katalytické spalování, tj. převod plynného obohaceného deuteria na těžkou vodu, speciálně konstruovaná nebo upravená pro výrobu těžké vody založenou na výměnném procesu amoniak-vodík.

6.8. Kompletní systémy pro úpravu těžké vody nebo kolony určené k tomuto účelu

Kompletní systémy pro úpravu těžké vody nebo kolony speciálně konstruované nebo upravené pro účely dosažení koncentrace deuteria potřebné pro použití v reaktoru. Tyto systémy, které běžně využívají destilace vody k separaci těžké vody z lehké vody, jsou speciálně konstruované nebo upravené destilační jednotky, kde je vyráběna těžká voda reaktorové kvality (tj. obvykle 99,75% oxidu deuteria) ze zásob vody obohacené deuteriem o nižší koncentraci.

7. Závody na konverzi uranu a plutonia pro použití při výrobě palivových článků a separaci izotopů uranu a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu

7.1. Závody na konverzi uranu a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu

Závody a systémy na konverzi uranu, v kterých lze provádět jednu nebo více transformací uranu z jedné jeho chemické formy do jiné, čímž se rozumí konverze uranových rudných koncentrátů na UO_3 , konverze UO_3 na UO_2 , konverze oxidů uranu na UF_4 , UF_6 nebo UCl_4 , konverze UF_4 na UF_6 , konverze UF_6 na UF_4 , konverze UF_4 na kovový uran a konverze fluoridů uranu na UO_2 .

Ve všech procesech konverze uranu jsou používána speciálně konstruovaná nebo upravená zařízení, která mohou být zkompletována z jednotlivých dílů a částí, které jednotlivě nejsou speciálně konstruovány nebo upraveny pro konverzi uranu.

7.1.1. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi uranových rudných koncentrátů na UO_3

Systémy pro konverzi uranových rudných koncentrátů na UO_3 rozpuštěním rudy v kyselině dusičné a extrahováním čistého uranyl-nitrátu s použitím tributylfosfátu jako rozpouštědla. Uranyl-nitrát je dále konvertován na UO_3 buď pomocí koncentrace a denitrifikace nebo neutralizací plynným amoniakem do vzniku diuranátu amonného s následným filtrováním, sušením a žháním.

7.1.2. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UO_3 na UF_6

Systémy pro konverzi UO_3 na UF_6 přímou fluorací s použitím plynného fluóru nebo trifluoridu chlóru jako zdroje fluóru.

7.1.3. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UO_3 na UO_2

Systémy pro konverzi UO_3 na UO_2 redukcí UO_3 krakováním plynným amoniakem nebo vodíkem.

7.1.4. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UO_2 na UF_4

Systémy pro konverzi UO_2 na UF_4 na základě reakce UO_2 s plynným fluorovodíkem (HF) při 300-500 °C.

7.1.5. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UF_4 na UF_6

Systémy pro konverzi UF_4 na UF_6 , prováděnou exotermickou reakcí s fluórem ve věžových reaktorech, kde je UF_6 kondenzován z horkých výtokových plynů při průchodu přes studenou jímku ochlazenou na -10 °C. Tento proces vyžaduje zdroj plynného fluóru.

7.1.6. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UF_4 na kovový uran

Systémy pro konverzi UF_4 na kovový uran redukcí hořčíkem (velké dávky) nebo vápníkem (malé dávky). Tato reakce probíhá při teplotách nad bodem tavení uranu (1130 °C).

7.1.7. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UF_6 na UO_2

Systémy pro konverzi UF_6 na UO_2 prováděnou redukcí UF_6 a hydrolýzou na UO_2 s použitím vodíku a páry, nebo hydrolýzou UF_6 rozpuštěním ve vodě a vysrážením diuranátu amonného přidáním amoniaku, kdy diuranát amonný je následně redukován na UO_2 vodíkem při 820 °C, nebo reakcí plynného UF_6 , CO_2 a plynného amoniaku ve vodě s vysrážením amoniumuranyltrikarbonátu. Při reakci amoniumuranyltrikarbonátu s párou a vodíkem při 500 - 600 °C vzniká UO_2 .

7.1.8. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UF_6 na UF_4

Systémy pro konverzi UF_6 na UF_4 prováděnou redukcí vodíkem.

7.1.9. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi UO_2 na UCl_4

Systémy pro konverzi UO_2 na UCl_4 prováděnou reakcí UO_2 s tetrachloridem uhlíku (CCl_4) při teplotě přibližně 400 °C, nebo reakcí UO_2 za přibližné teploty 700 °C v přítomnosti

sazí (uhlíkové černi) (CAS 1333-86-4), oxidu uhelnatého a chlóru s výsledným produktem UCl_4 .

7.2. Závody na konverzi plutonia a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu

Závody a systémy na konverzi plutonia, ve kterých je prováděna konverze dusičnanu plutonia na PuO_2 , konverze PuO_2 na PUF_4 a konverze PUF_4 na kovové plutonium.

Ve všech procesech konverze plutonia jsou používána speciálně konstruovaná nebo upravená zařízení, která mohou být zkompletována z jednotlivých dílů a částí, které jednotlivě nejsou speciálně konstruovány nebo upraveny pro konverzi plutonia.

7.2.1. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro konverzi dusičnanu plutonia na oxid

Systémy pro konverzi dusičnanu plutonia na oxid s použitím technologických procesů srážení, separace a kalcinace. Systémy tohoto procesu jsou zejména uzpůsobené k tomu, aby zabránily dosažení kritičnosti, vyloučily vliv radiace a minimalizovaly nebezpečí toxicity.

7.2.2. Speciálně konstruované nebo upravené systémy pro výrobu kovového plutonia

Systémy pro výrobu kovového plutonia prováděnou fluorací oxidu plutonia vysoce korozivním fluorovodíkem, s cílem výroby fluoridu plutonia, ze kterého je následnou redukcí za použití vysoce čistého kovového vápníku získáváno kovové plutonium, nebo fluorací šřavelanu plutonia s následnou redukcí na kov, nebo fluorací peroxidu plutonia s následnou redukcí na kov. Systémy tohoto procesu jsou zejména uzpůsobené k tomu, aby zabránily dosažení kritičnosti, vyloučily vliv radiace a minimalizovaly nebezpečí toxicity.

8. Obalové soubory pro ozářené jaderné palivo a horké komory

8.1. Obalové soubory pro ozářené palivo

Obalové soubory pro přepravu anebo skladování ozářeného jaderného paliva, které poskytují chemickou, tepelnou a radiační ochranu, a odvádějí rozpadové teplo při manipulaci, přepravě a skladování.

8.2. Horké komory

Horké komory nebo vzájemně propojené horké komory o celkovém objemu minimálně 6 m se stíněním odpovídajícím ekvivalentu 0,5 m betonu nebo větším, s hustotou $3,2 \text{ g/cm}^3$ nebo větší, vybavené zařízením pro dálkové ovládání.

9. Technologie

Technologie přímo související s jakoukoli položkou uvedenou v částech 1 až 8, s výjimkou informací „ve veřejné sféře“ nebo „základního vědeckého výzkumu“.

10. Definice

10.1. Technologie - specifické informace potřebné pro „vývoj“, „výrobu“ nebo „používání“ jakékoli z položek seznamu. Takové informace mohou mít formu „technických údajů“ nebo „technické pomoci“.

10.2. Základní vědecký výzkum - experimentální nebo teoretické práce, prováděné především za účelem získání nových vědomostí o základních principech jevů a pozorovatelných faktů, které nejsou primárně zaměřeny na určitý praktický záměr či cíl.

10.3. Veřejná sféra - technologie nebo software, jež byly zpřístupněny bez omezení pro jejich další využití. (Omezení týkající se autorských práv (copyright) nevylučují technologii nebo software z veřejné sféry).

10.4. Technická pomoc - poučení, dovednost, výcvik, pracovní znalost, konzultační služba apod.

10.5. Technické údaje - výkresy, plány, diagramy, modely, vzorce, technické projekty a specifikace, manuály a instrukce v písemné formě, či zaznamenané na jiných nosičích, nebo zařízeních, jako jsou disk, páska, paměťová karta.

11. Obsah

1. Jaderné reaktory a speciálně konstruovaná nebo upravená zařízení a komponenty k provozu jaderných reaktorů
 - 1.1. Kompletní jaderné reaktory
 - 1.2. Reaktorové nádoby
 - 1.3. Zavážecí stroje pro jaderné reaktory
 - 1.4. Regulační tyče jaderného reaktoru a související zařízení
 - 1.5. Tlakové trubky jaderného reaktoru
 - 1.6. Zirkoniové trubky
 - 1.7. Čerpadla primárního chladicího média
 - 1.8. Vestavby jaderných reaktorů
 - 1.9. Tepelné výměníky
 - 1.10. Přístroje pro detekci a měření neutronů
2. Nejaderné materiály určené pro reaktory
 - 2.1. Deuterium a těžká voda
 - 2.2. Grafit nukleární čistoty
3. Závody na přepracování ozářených palivových článků a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu
 - 3.1. Stroje na dělení ozářených palivových článků
 - 3.2. Rozpouštěcí nádrže
 - 3.3. Kapalinové extraktory a zařízení pro kapalinovou extrakci
 - 3.4. Nádoby na uskladnění chemikálií nebo zásobníky
4. Závody na výrobu palivových článků pro jaderné reaktory a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu
 - 4.1. Plně automatizované kontrolní stendy speciálně konstruované nebo upravené pro kontrolování finálních rozměrů a povrchových vad tablet
 - 4.2. Automatické svářecí stroje speciálně konstruované nebo upravené pro sváření koncových krytů palivových článků (nebo proutků)
 - 4.3. Automatické testovací a kontrolní stendy speciálně konstruované nebo upravené pro kontrolu integrity dokončených palivových článků (nebo proutků)
5. Závody na separaci izotopů přírodního uranu, ochuzeného uranu nebo zvláštního štěpného materiálu a zařízení jiná než analytické přístroje speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu
 - 5.1. Plynové odstředivky, montážní celky a komponenty speciálně konstruované nebo upravené pro použití v plynových odstředivkách
 - 5.2. Pomocné systémy, zařízení a komponenty speciálně konstruované nebo upravené pro obohacovací závody s plynovými odstředivkami
 - 5.3. Speciálně konstruované nebo upravené montážní celky a komponenty pro použití při obohacování plynovou difúzí
 - 5.4. Speciálně konstruované nebo upravené pomocné systémy, zařízení a komponenty pro použití v závodech na obohacování plynovou difúzí
 - 5.5. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty pro použití v obohacovacích závodech založených na aerodynamickém procesu
 - 5.6. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty, používané v obohacovacích závodech, založených na chemické nebo iontové výměně

- 5.7. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty obohacovacích závodů založených na laserové technologii
- 5.8. Speciálně konstruované nebo upravené systémy a komponenty pro použití v obohacovacích závodech založených na plazmové separaci
- 5.9. Speciálně konstruované nebo upravené systémy, zařízení a komponenty obohacovacích závodů založených na technologii elektromagnetického obohacování
6. Závody na výrobu nebo úpravu koncentrace těžké vody, deuteria a jeho sloučenin a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu
 - 6.1. Kolony pro výměnu voda-sirovodík
 - 6.2. Dmyhadla a kompresory
 - 6.3. Kolony pro výměnu amoniak-vodík
 - 6.4. Vnitřní zařízení kolon a patrová čerpadla
 - 6.5. Krakovací zařízení amoniaku
 - 6.6. Infračervené absorpční analyzátory
 - 6.7. Zařízení na katalytické spalování
 - 6.8. Kompletní systémy pro úpravu těžké vody nebo kolony určené k tomuto účelu
7. Závody na konverzi uranu a plutonia pro použití při výrobě palivových článků a separaci izotopů uranu a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu
 - 7.1. Závody na konverzi uranu a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu
 - 7.2. Závody na konverzi plutonia a zařízení speciálně konstruovaná nebo upravená k tomuto účelu
8. Obalové soubory pro ozářené jaderné palivo a horké komory
 - 8.1. Obalové soubory pro ozářené palivo
 - 8.2. Horké komory
9. Technologie
10. Definice
11. Obsah