

LIGJ
Nr.10 314, datë 16.9.2010

**PËR RATIFIKIMIN E PROTOKOLLIT SHITESË TË MARRËVESHJES NDËRMJET
REPUBLIKËS SË SHQIPËRISË DHE AGJENCISË NDËRKOMBËTARE TË ENERGJISË
ATOMIKE PËR ZBATIMIN E GARANCIVE NË TË GJITHA VEPRIMTARITË
BËRTHAMORE TË SHQIPËRISË**

Në mbështetje të neneve 78, 83 pika 1 dhe 121 të Kushtetutës, me propozimin e Këshillit të Ministrave,

KUVENDI
I REPUBLIKËS SË SHQIPËRISË

VENDOSI:

Neni 1

Ratifikohet protokollin shtesë i marrëveshjes ndërmjet Republikës së Shqipërisë dhe Agjencisë Ndërkombëtare të Energjisë Atomike për zbatimin e garancive në të gjitha veprimtaritë bërthamore të Shqipërisë.

Neni 2

Ky ligj hyn në fuqi 15 ditë pas botimit në Fletoren Zyrtare.

**Shpallur me dekretin nr.6694, datë 4.10.2010 të Presidentit të Republikës së Shqipërisë,
Bamir Topi**

**PROTOKOLL SHITESË I MARRËVESHJES NDËRMJET REPUBLIKËS POPULLORE
SOCIALISTE TË SHQIPËRISË DHE AGJENCISË NDËRKOMBËTARE TË ENERGJISË
ATOMIKE PËR ZBATIMIN E GARANCIVE NË TË GJITHA VEPRIMTARITË BËRTHAMORE
TË SHQIPËRISË**

Në të cilin Republika e Shqipërisë (këtej e tutje përmendur si “Shqipëria”) dhe Agjencia Ndërkombëtare e Energjisë Atomike (këtej e tutje përmendur si “Agjencia”) janë palë në një marrëveshje për zbatimin e garancive në të gjitha veprimtaritë bërthamore të Shqipërisë (këtej e tutje përmendur si “Marrëveshje e Garancive”), që ka hyrë në fuqi më 25 mars 1988;

Të vetëdijshëm për dëshirën e bashkësisë ndërkombëtare për të kufizuar më tej përhapjen e armëve bërthamore nëpërmjet forcimit të efektivitetit dhe përmirësimit të efikasitetit të sistemit të garancive të Agjencisë;

Duke rikujtuar që Agjencia duhet të marrë parasysh në zbatimin e garancive nevojën: për të shmangur pengimin e zhvillimit ekonomik e teknologjik të Shqipërisë apo bashkëpunimin ndërkombëtar në fushën e veprimtarive bërthamore paqësore; për të respektuar shëndetin, sigurinë, mbrojtjen fizike dhe dispozita të tjera në fuqi, si dhe të drejtat e individëve; dhe për të ndërmarrë çdo masë parandaluese në mbrojtjen e sekreteve industriale, teknologjike e tregtare, si dhe informacione të tjera sekrete për të cilat mund të vihet në dijeni;

Ku denduria dhe intensiteti i veprimtarive të përshkruara në këtë protokoll do të mbahet në nivelin më të ulët të pajtueshëm me synimin e forcimit të efektivitetit dhe të përmirësimit të efikasitetit të garancive të Agjencisë;

Këtej e tutje Shqipëria dhe Agjencia kanë rënë dakord si më poshtë.

MARRËDHENIET NDËRMJET PROTOKOLLIT DHE MARRËVESHJES SË GARANCIVE

Neni 1

Dispozitat e Marrëveshjes së Garancive do të zbatohen në këtë protokoll në atë masë që ato janë të lidhura dhe të pajtueshme me dispozitat e këtij protokoll. Në rast konflikti ndërmjet dispozitave të Marrëveshjes së Garancive me ato të protokollit, do të zbatohen dispozitat e këtij protokoll.

DHËNIA E INFORMACIONIT

Neni 2

a) Shqipëria do t'i dërgojë Agjencisë një deklaratë, që përmban:

i) Një përshkrim të përgjithshëm dhe një informacion që specifikon vendndodhjen e veprimtarive që lidhen me zhvillimin dhe kërkimin e ciklit të lëndëve djegëse bërthamore dhe zhvillimin e veprimtarive që nuk përfshijnë material bërthamor të realizuar nga kudo që janë financiar, kontrolluar, autorizuar apo realizuar në emër të Shqipërisë.

ii) Informacionin e identifikuar nga Agjencia mbi bazën e rezultateve të pritshme në efektivitetin apo efikasitetin, dhe për të cilat është rënë dakord me Shqipërinë, mbi veprimtaritë operative që lidhen me garancitë në impiantet dhe vendet jashtë impianteve ku zakonisht përdoret material bërthamor.

iii) Një përshkrim të përgjithshëm të çdo ndërtese në çdo vend, duke përfshirë përdorimin e saj, si dhe përmbajtjen, nëse kjo e fundit nuk del qartë nga ky përshkrim. Përshkrimi duhet të përmbajë një hartë të këtij vendi.

iv) Një përshkrim të shkallës së veprimeve për çdo vendndodhje të angazhuar në veprimtaritë e sqaruara në shtojcën I të këtij protokoll.

v) Informacion që sqaron vendndodhjen, gjendjen operative dhe aftësinë e vlerësuar prodhuese vjetore të minierave të uranimit dhe të impianteve të përqendrimit të tij, të impianteve të përqendrimit të toriumit, si dhe prodhimin aktual vjetor të minierave dhe impianteve të tilla për Shqipërinë në tërësi. Shqipëria do të raportojë, sipas kërkesës së Agjencisë, prodhimin aktual vjetor të çdo miniere apo impianti në veçanti. Dhënia e këtij informacioni nuk kërkon përmbajtjen e hollësishme të materialit bërthamor.

vi) Informacion që i takon materialit burimor, i cili nuk ka arritur përbërjen dhe pastërtinë e përshtatshme për fabrikimin e lëndës djegëse ose për të qenë izotopikisht i pasuruar, si më poshtë:

a) sasi të, përbërja kimike, përdorimi ose qëllimi për të përdorur një material të tillë, për përdorim bërthamor ose jobërthamor, për çdo vendndodhje në Shqipëri, ku materiali është i pranishëm në sasi që tejkalojnë dhjetë tonë metrikë uranium dhe/apo njëzet tonë metrikë torium, dhe për vendndodhje të tjera me sasi mbi një ton metrik, treguesi i përgjithshëm për Shqipërinë në tërësi nëse ai i kalon dhjetë tonë metrikë uranium ose njëzet tonë metrikë torium. Sigurimi i këtij informacioni nuk kërkon raportim të hollësishëm për materialin bërthamor;

b) sasi të, përbërja kimike dhe destinacioni i çdo eksporti jashtë Shqipërisë, i një materiali të tillë për qëllime veçanërisht jobërthamore në sasi që tejkalojnë:

1. Dhjetë tonë metrikë uranium ose për eksportime në vazhdim të uranimit nga Shqipëria në të njëjtin shtet, secili me më pak se dhjetë tonë metrikë, por që tejkalojnë në tërësi dhjetë tonë metrike në vit.

2. Njëzet tonë metrikë torium ose për eksportime në vazhdim të toriumit nga Shqipëria në të njëjtin shtet, secili me më pak se njëzet tonë metrike, por që në tërësi i tejkalojnë njëzet tonë metrike në vit;

c) sasi të, përbërja kimike, vendndodhja aktuale dhe përdorimi apo paramendimi për të përdorur për çdo import në Shqipëri të një materiali të tillë për qëllime veçanërisht jobërthamore në

sasi që tejkalojnë:

1. Dhjetë tonë metrikë uranium ose për importime në vazhdim të uraniumit nga Shqipëria në të njëjtin shtet, secili me më pak se dhjetë tonë metrikë, por që tejkalojnë në tërësi dhjetë tonë metrikë në vit;

2) Njëzet tonë metrikë torium ose për importime në vazhdim të toriumit nga Shqipëria në të njëjtin shtet, secili me më pak se njëzet tonë metrikë, por që në tërësi i tejkalojnë njëzet tonë metrikë në vit.

Është e kuptueshme që nuk kërkohet dhënia e informacionit për një material të tillë i synuar për përdorim jobërthamor në rast se ai në përdorimin e tij përfundimtar është në formë jobërthamore.

vii) (a) Informacion për sa u përket sasive, përdorimeve dhe vendndodhjes së materialit bërthamor të përjashtuar nga garancitë sipas nenit 36 të Marrëveshjes së Garancive.

b) Informacion për sa u përket sasive (që mund të jenë në formën e vlerësimeve) dhe përdorimeve në çdo vendndodhje, të materialit bërthamor të përjashtuar nga garancitë sipas nenit 35(b) dhe 36 të Marrëveshjes së Garancive, por ende jobërthamor në formën përfundimtare të përdorimit, në sasi që i tejkalojnë ato të përcaktuara në nenin 36 të Marrëveshjes së Garancive. Dhënia e këtij informacioni nuk kërkon raportimit e hollësishëm për materialin bërthamor.

viii) Informacion për sa i përket vendndodhjes së përpunimit të mëtejshëm të mbetjeve me nivel të ndërmjetëm apo të mbetjeve me nivel të lartë që përmbajnë plutonium, uranium me pasurim të lartë ose uranium 233 për të cilët nuk zbatohen me garancitë sipas nenit 2 (a) të Marrëveshjes së Garancive. Për sa përmendet në këtë paragraf, “përpunimi i mëtejshëm” nuk përfshin riambalazhimin e mbetjeve ose kondicionimin e tyre të mëtejshëm, duke mos përfshirë ndarjen e elementeve për ruajtje të përkohshme ose groposje.

ix) Informacion i mëposhtëm që lidhet me pajisje të veçanta dhe jobërthamore të paraqitura në shtojcën II:

a) për çdo eksport jashtë Shqipërisë të pajisjeve ose materialeve të tilla; lloji, sasia, vendndodhja e përdorimit në shtetin ku eksportohet dhe data, ose në se është e përshtatshme, data e pritshme e eksportimit;

b) Me kërkesë të veçantë të Agjencisë, vërtetimin nga Shqipëria, si shtet importues, për informacionin e dhënë Agjencisë nga një shtet tjetër, për sa i përket eksportimit në Shqipëri të një pajisjeje apo materiali të tillë.

x) Planet e përgjithshme për një periudhë të ardhshme dhjetëvjeçare që lidhen me zhvillimin e ciklit të lëndës djegëse bërthamore (duke përfshirë kërkimin e planifikuar për ciklin e lëndës djegëse bërthamore, si dhe veprimtaritë për zhvillimin) në rastet kur miratohen nga autoritetet përkatëse në Shqipëri.

b) Shqipëria do të bëjë çdo përpjekje të arsyeshme për t’i siguruar Agjencisë informacionin e mëposhtëm:

i) Një përshkrim të përgjithshëm, si dhe informacion të hollësishëm për vendndodhjen e kërkimeve dhe veprimtarive të zhvillimit që lidhen me ciklin e lëndës djegëse bërthamore që nuk përfshijnë material bërthamor, të cilat lidhen veçanërisht me pasurimin, ripërpunimin e lëndës djegëse bërthamore ose përpunimin e mbetjeve të ndërmjetme ose të nivelit të lartë që përmbajnë pluton, uranium me pasurim të lartë ose uranium-233, që realizohen kudo qoftë në Shqipëri, por që nuk financohen, vetëm autorizohen apo kontrollohen nga Shqipëria, ose në emër të saj. Për sa përmendet në këtë paragraf, “përpunimi” i mbetjeve me nivel të lartë apo të ndërmjetme nuk përfshin riambalazhimin e mbetjeve ose kondicionimin e tyre duke mos përfshirë ndarjen e elementeve, për ruajtjeje të përkohshme ose groposje;

ii) një përshkrim të përgjithshëm të veprimtarive dhe të identitetit të personit apo institucionit që kryen këto veprimtari, në vendndodhjet e identifikuara nga Agjencia dhe jashtë tyre për të cilat Agjencia mendon se mund të ketë veprimtari që lidhen në mënyrë funksionale me këto vendndodhje. Ky informacion duhet dhënë në këshillim me Agjencinë dhe në kohën e duhur.

c) Me kërkesë të Agjencisë, Shqipëria do të japë shtesa dhe sqarime për çdo informacion të dërguar sipas këtij neni, i konsideruar tashmë i rëndësishëm për qëllime garancie.

Neni 3

a) Shqipëria do t'i japë Agjencisë informacionin e përcaktuar në nenin 2.a.(i), (iii), (iv), (v), (vi)(a), (vii) dhe (x) dhe nenin brenda 180 ditëve të hyrjes në fuqi të këtij protokollit.

b) Shqipëria do t'i japë Agjencisë, deri më 15 maj të çdo viti, përditësimet e informacionit të përmendur në paragrafin (a) më sipër për periudhën që mbulon vitin e kaluar kalendarik. Nëse nuk ka pasur ndryshime në informacionin e dhënë më parë, Shqipëria duhet ta pohojë këtë.

c) Shqipëria duhet t'i japë Agjencisë, deri më 15 maj të çdo viti, informacionin e përcaktuar në nenin 2.a.(vi)(b) dhe (c) për periudhën që mbulon vitin e kaluar kalendarik.

d) Shqipëria duhet t'i japë Agjencisë çdo tremujor informacionin e përcaktuar në nenin 2.a.(ix)(a). Ky informacion do të sigurohet brenda gjashtëdhjetë ditëve të mbarimit të çdo tremujori.

e) Shqipëria do t'i japë Agjencisë informacionin e përcaktuar në nenin 2.a.(viii) 180 ditë përpara se të kryhet përpunimi i mëtejshëm dhe më 15 maj të çdo viti, informacionin mbi ndryshimet e vendndodhjes për periudhën që mbulon vitin e kaluar kalendarik.

f) Shqipëria dhe Agjencia do të bien dakord për afatet dhe shpeshtësinë e dhënies së informacionit të përcaktuar në nenin 2.a.(ii).

g) Shqipëria do t'i japë Agjencisë informacionin e nenit 2.a.(ix)(b) brenda gjashtëdhjetë ditëve nga kërkesa e Agjencisë.

KONTROLLE TË TJERA

Neni 4

Pikat e mëposhtme do të përmbushen në lidhje me kryerjen e kontrolleve të tjera sipas nenit 5 të këtij protokollit:

a) Agjencia nuk do të kërkojë mekanikisht apo sistematikisht të vërtetojë çdo informacion të përmendur në nenin 2; sidoqoftë Agjencia do të ketë të drejtë të kontrollojë:

i) çdo vendndodhje e përmendur në nenin 5.a.(i) ose (ii) mbi bazë përzgjedhjeje, në mënyrë që të sigurohet për mungesën e materialeve dhe veprimtarive bërthamore të padeklaruara;

ii) çdo vendndodhje e përmendur në nenin 5.b. ose c për të zgjidhur një çështje që ka të bëjë me saktësinë dhe plotshmërinë e informacionit të dhënë sipas nenit 2 ose për të zgjidhur një papajtueshmëri që lidhet me atë informacion;

iii) çdo vendndodhje e përmendur në nenin 5.a (iii) për të vërtetuar në shkallën e duhur për Agjencinë, qëllimet e garancive, deklarimin e Shqipërisë për mbylljen e veprimtarisë së një mjeti apo vendndodhjeje jashtë mjetit ku zakonisht ka qenë përdorur materiali bërthamor.

b) (i) me përjashtim të çfarë është dhënë në paragrafin (ii) më poshtë, Agjencia do t'i dërgojë Shqipërisë njoftim me shkrim për këtë të drejtë të paktën përpara 24 orëve;

ii) për të pasur të drejtë kontrolli në çdo vend apo adresë që kërkohet lidhur me vizita për qëllime të vërtetimit të informacionit ose lidhur me inspektimet e zakonshme përkatëse në atë adresë, periudha e njoftimit paraprak do të jetë të paktën dy orë, në rast se Agjencia e kërkon këtë gjë, por në rrethana të jashtëzakonshme, ajo mund të jetë edhe më pak se dy orë.

c) Njoftimi paraprak do të jetë me shkrim dhe do të sqarojë arsyet e kontrollit dhe veprimtaritë që do të kryhen gjatë tij.

d) Në rast të ndonjë problemi apo mospërputhjeje, Agjencia do t'i japë mundësi Shqipërisë të sqarojë dhe lehtësojë zgjidhjen e problemit apo të mospërputhjes. Një mundësi e tillë do t'i jepet përpara kërkesës për kontroll, përveç kur Agjencia vlerëson se shtyrja e afatit të kontrollit cenon qëllimin për të cilin kërkohet të kryhet ky kontroll. Në çdo rast, Agjencia nuk do të nxjerrë ndonjë përfundim rreth problemit apo mospërputhjes derisa Shqipërisë t'i jepet një mundësi e tillë.

e) Përveç kur është rënë dakord ndryshe me Shqipërinë, kontrolli do të zbatohet gjatë orarit zyrtar të punës.

f) Shqipëria do të ketë të drejtë t'i shoqërojë inspektorët e Agjencisë gjatë kontrollit të tyre me përfaqësues shqiptarë, me kusht që inspektorët të mos vonohen nga kjo gjë apo të mos pengohen në ushtrimin e funksioneve të tyre.

Neni 5

Shqipëria do t'i sigurojë Agjencisë të drejtën për të kontrolluar:

- a) (i) çdo vend në terren;
- ii) çdo vendndodhje të përcaktuar nga Shqipëria sipas nenit 2.a.(v)-(viii);
- iii) çdo mjet të çaktivizuar apo vendndodhje të çaktivizuar jashtë mjeteve ku zakonisht është përdorur material bërthamor.

b) Çdo vendndodhje të përcaktuar nga Shqipëria sipas nenit 2.a.(i), nenit 2.a.(iv), nenit 2.a.(ix)(b) ose nenit 2.b., përveç atyre të përmendura në paragrafin a (i) më sipër, me kusht që nëse Shqipëria nuk ka mundësi të sigurojë të drejtën për kontroll, ajo do të bëjë çdo përpjekje të nevojshme për të përmbushur kërkesat e Agjencisë, pa vonesa, nëpërmjet rrugëve të tjera.

c) Çdo vendndodhje të përcaktuar nga Agjencia, përveç atyre të përmendura në paragrafët (a) dhe (b) më sipër, për të kryer marrjen e kampioneve në vendndodhje të caktuara mjedisore, me kusht që nëse Shqipëria nuk ka mundësi ta sigurojë këtë të drejtë, ajo do të bëjë të gjitha përpjekjet e duhura për të përmbushur kërkesat e Agjencisë, pa vonesa, në vendndodhjet e afërta ose nëpërmjet rrugëve të tjera.

Neni 6

Në zbatim të nenit 5, Agjencia mund të kryejë veprimtaritë e mëposhtme:

a) Për të kontrolluar në përputhje me nenin 5.a(i) ose (iii): vëzhgim pamor, mbledhje të kampioneve mjedisore, përdorim të detektorëve të rrezatimit dhe pajisjeve matëse, aplikimi i vulave dhe i mjeteve të tjera identifikuese, si dhe mjeteve treguese të interferimit të përcaktuara në Marrëveshjen plotësuese; dhe masa të tjera objektive që janë paraqitur si të mundshme teknikisht dhe për përdorimin e të cilave është rënë dakord në Këshillin Drejtues (këtej e tutje i përmendur si Këshilli) dhe në bashkëbisedimet pasuese ndërmjet Agjencisë dhe Shqipërisë.

b) Për të kontrolluar në përputhje me nenin 5.a(ii): vëzhgim pamor, numërim të artikujve të materialit bërthamor, matje joshkatërruese dhe marrje kampionesh, përdorim të detektorëve të rrezatimit dhe pajisje matëse, shqyrtim të të dhënave që lidhen me sasinë, origjinën dhe përmbajtjen e materialit, mbledhje të kampioneve mjedisore dhe masa të tjera objektive që janë paraqitur si të mundshme teknikisht dhe për përdorimin e të cilave është rënë dakord në Këshillin Drejtues dhe në bashkëbisedimet pasuese ndërmjet Agjencisë dhe Shqipërisë.

c) Për të kontrolluar në përputhje me nenin 5.a(ii): vëzhgim pamor, mbledhje të kampioneve mjedisore, përdorim të detektivit të rrezatimit dhe mjeteve matëse, shqyrtim i masave të sigurisë që lidhen me të dhënat për prodhimin dhe transportimin, dhe masa të tjera objektive që janë paraqitur si të mundshme teknikisht dhe për përdorimin e të cilave është rënë dakord në Këshillin Drejtues dhe në bashkëbisedimet pasuese ndërmjet Agjencisë dhe Shqipërisë.

d) Për të kontrolluar në përputhje me nenin 5.c: mbledhje e kampioneve mjedisore dhe, në rast se rezultatet nuk zgjidhin problemin apo mospërputhjen në vendndodhjen e paraqitur nga Agjencia sipas nenit 5.c, përdorimin në atë vendndodhje të vëzhgimit pamor, detektimit të rrezatimit dhe pajisjeve matëse dhe, siç është rënë dakord midis Shqipërisë dhe Agjencisë, të masave të tjera objektive.

Neni 7

a) Me kërkesë të Shqipërisë, Agjencia dhe Shqipëria do të bëjnë rregullimet e duhura për të administruar kontrollin sipas këtij protokollit, në mënyrë që të parandalojnë përhapjen e informacionit delikat, për të përmbushur kërkesat e sigurisë dhe të mbrojtjes fizike, ose për të ruajtur informacionin e ndjeshëm pronësor ose tregtar. Rregullime të tilla nuk e përjashtojnë Agjencinë nga kryerja e veprimtarive të nevojshme për t'u siguruar mbi mungesën e materialit dhe veprimtarisë bërthamore të padeklaruar në vendndodhjen në fjalë, duke përfshirë zgjidhjen e çështjes që lidhet me saktësinë dhe plotësinë e informacionit të përmendur në nenin 2 ose me mospërputhshmërinë e atij informacioni.

b) Kur jep informacionin e përmendur në nenin 2, Shqipëria mund të njoftojë Agjencinë për vendet në zonën apo vendndodhjen ku mund të merren masa për një kontroll të mundshëm.

c) Në pritje të hyrjes në fuqi të çdo marrëveshjeje plotësuese të nevojshme, Shqipëria mund t'i adresohet kontrollit të menaxhuar në përputhje me dispozitat e paragrafit "a" më sipër.

Neni 8

Asgjë sipas këtij protokolli nuk do ta pengojë Shqipërinë për t'i ofruar Agjencisë të drejtën për të kontrolluar vendndodhjet përveç atyre të përmendura në nenet 5 dhe 9 ose për t'i kërkuar Agjencisë të kryejë veprimtari verifikuese në një vendndodhje të caktuar. Agjencia, pa vonesë, do të bëjë të gjitha përpjekjet e duhura për të vepruar sipas kësaj kërkesë.

Neni 9

Shqipëria do t'i sigurojë Agjencisë të drejtën për të kontrolluar vendndodhje të përcaktuara nga Agjencia për të marrë kampione mjedisore në shkallë të gjerë, me kusht që nëse Shqipëria nuk është në gjendje të sigurojë këtë të drejtë, ajo do të bëjë çdo përpjekje të nevojshme për të përmbushur kërkesat e Agjencisë për vendndodhje të tjera. Agjencia nuk do të kërkojë të kontrollojë derisa marrja e kampioneve në shkallë të gjerë dhe masat procedurale të jenë miratuar nga Këshilli dhe pas bisedimeve pasuese midis Agjencisë dhe Shqipërisë.

Neni 10

Agjencia do të informojë Shqipërinë për:

a) veprimtaritë e kryera sipas këtij protokolli, duke përfshirë ato që lidhen me çdo lloj problemi apo mangësie për të cilat Agjencia i ka tërhequr vëmendjen Shqipërisë, brenda gjashtëdhjetë ditëve nga kryerja e veprimtarive të Agjencisë;

b) rezultatet e veprimtarive që kanë të bëjnë me probleme apo mangësi për të cilat Agjencia i ka tërhequr vëmendjen Shqipërisë, sa më shpejt që të jetë e mundur, por në çdo rast brenda tridhjetë ditëve të nxjerrjes së rezultateve nga ana e Agjencisë;

c) përfundimet që ajo ka nxjerrë nga veprimtaritë e saj sipas këtij protokolli. Përfundimet do të dërgohen mbi bazë vjetore.

EMËRIMI I INSPEKTORËVE TË AGJENCISË

Neni 11

a) (i) Drejtori i Përgjithshëm do ta njoftojë Shqipërinë për miratimin nga Këshilli të zyrtarit të Agjencisë si inspektor sigurie. Përderisa Shqipëria nuk njofton Drejtorin e Përgjithshëm për mosmiratimin nga ana e saj të kandidaturës brenda tre muajve nga marrja e njoftimit për miratimin nga Këshilli, inspektori në fjalë do të konsiderohet si i emëruar për Shqipërinë.

ii) Drejtori i Përgjithshëm, duke vepruar në përgjigje të kërkesës së bërë nga Shqipëria ose me nismën e tij, do të njoftojë menjëherë Shqipërinë për tërheqjen nga emërimi të çdo zyrtari si inspektor për Shqipërinë.

b) Një njoftim lidhur me paragrafin (a) më sipër, pritët të merret nga Shqipëria shtatë ditë pas datës së dërgimit me postë të regjistruar të njoftimit që Agjencia i ka bërë Shqipërisë.

VIZAT

Neni 12

Shqipëria, brenda një muaji nga marrja e kërkesës, do t'i sigurojë inspektorit të emëruar, siç shprehet edhe në kërkesë, vizën e përshtatshme me hyrje/dalje të shumëfishtë ose vizë tranzit, në rastet kur kërkohet, do t'i mundësojë inspektorit të hyjë dhe të qëndrojë në territorin shqiptar për qëllime të

kryerjes së funksioneve të tij/të saj. Çdo vizë e kërkuar do të jetë e vlefshme për të paktën një vit dhe do të ripërtërihet, siç kërkohet, për të mbuluar periudhën e emërimit të inspektorit për Shqipërinë.

MARRËVESHJE PLOTËSUESE

Neni 13

a) Kur Shqipëria ose Agjencia tregojnë se është e nevojshme të shtjellohet në Marrëveshjen Plotësuese se si duhen zbatuar masat që përmenden në protokoll, Shqipëria dhe Agjencia do të bien dakord për këtë Marrëveshje Plotësuese, brenda nëntëdhjetë ditëve nga hyrja në fuqi e këtij protokollit ose, kur kërkesa për nevojën e një Marrëveshjeje Plotësuese, bëhet pas hyrjes në fuqi të këtij protokollit, brenda nëntëdhjetë ditëve nga data e kërkesës përkatëse.

b) Në pritje për të hyrë në fuqi, çdo lloj marrëveshje plotësuese e nevojshme, Agjencia është e autorizuar të zbatojë masat e paraqitura në këtë protokoll.

SISTEMET E KOMUNIKIMIT

Neni 14

a) Shqipëria do të lejojë dhe do të mbrojë komunikimin e lirë me Agjencinë për qëllime zyrtare midis inspektorëve të Agjencisë dhe Qendrës së Agjencisë dhe/apo zyrave rajonale, duke përfshirë transmetimin e pambikëqyrur apo të mbikëqyrur të informacionit të nxjerrë nga organet mbikëqyrëse dhe shtrënguese të Agjencisë dhe/apo mbikëqyrjet ose mjetet matëse. Agjencia, me mirëkuptimin e Shqipërisë, do të ketë të drejtën e përdorimit të sistemeve ndërkombëtare të komunikimit të drejtpërdrejtë, përfshirë këtu sistemet satelitore dhe forma të tjera të telekomunikacionit, që nuk përdoren në Shqipëri. Me kërkesë të Shqipërisë ose të Agjencisë, hollësi të zbatimit të këtij paragrafi lidhur me transmetimin e pambikëqyrur apo të mbikëqyrur të informacionit të nxjerrë nga organet mbikëqyrëse dhe shtrënguese e Agjencisë dhe/apo mbikëqyrjet ose mjetet matëse do të shtjellohen në Marrëveshjen Plotësuese.

b) Komunikimi dhe transmetimi i informacionit, siç përmendet në paragrafin (a) më sipër, do të marrin parasysh nevojën për të ruajtur informacionin e ndjeshëm pronësor ose tregtar, ose informacionin e projekteve të cilën Shqipëria e konsideron të një rëndësie të veçantë.

RUAJTJA E INFORMACIONEVE KONFIDENCIALE

Neni 15

a) Agjencia do të zbatojë një regjim të rreptë për të siguruar ruajtjen efektive të sekretit industrial, teknologjik dhe tregtar dhe të informacioneve të tjera konfidenciale, për të cilat është në dijeni, përfshirë këtu edhe informacionin që merr Agjencia në zbatim të këtij protokollit.

b) Regjimi i përmendur në paragrafin (a) më sipër do të përfshijë, midis të tjerash, dispozita që lidhen me:

- i) parimet e përgjithshme dhe masat shoqëruese për trajtimin e informacionit sekret;
- ii) kushtet e marrjes në punë të personelit lidhur me ruajtjen e informacionit sekret;
- iii) procedurat në rast të shkeljes së rregullave për ruajtjen e sekretit apo në rast dyshimi për shkelje të këtyre rregullave.

c) Regjimi të cilit i referohet paragrafi (a) më sipër do të miratohet dhe rishikohet periodikisht nga Këshilli.

SHTOJCAT

Neni 16

a) Shtojcat e këtij protokollit do të jenë pjesë përbërëse e tërësisë së tij. Me përjashtim të

ndryshimeve në shtojca, termi “protokoll”, ashtu siç përdoret në këtë dokument, nënkupton protokollin së bashku me shtojcat.

b) Lista e veprimtarive të renditura në shtojcën I dhe lista e pajisjeve dhe materialeve që përmenden në shtojcën II, mund të ndryshohen nga Këshilli mbi bazën e këshillave të grupit të punës së ekspertëve të ngritur nga Këshilli. Çdo ndryshim i tillë do të zbatohet katër muaj pas miratimit të tij nga Këshilli.

HYRJA NË FUQI

Neni 17

a) Ky protokoll hyn në fuqi ditën në të cilën Agjencia merr nga Shqipëria njoftim me shkrim që janë përmbushur kërkesat statutores dhe/ose kushtetuese për hyrjen në fuqi.

b) Shqipëria mund të deklarojë, në çdo datë përpara hyrjes në fuqi të këtij protokollit, që do ta zbatojë këtë protokoll në mënyrë të përkohshme.

c) Drejtori i Përgjithshëm do të njoftojë menjëherë të gjitha shtetet anëtare të Agjencisë për çdo deklaratë mbi zbatimin e përkohshëm të këtij protokollit dhe për hyrjen në fuqi të tij.

PËRKUFIZIMET

Neni 18

Për qëllime të këtij protokollit:

a) Veprimtari kërkimor dhe zhvillues që lidhen me ciklin e lëndës djegëse bërthamore nënkupton ato veprimtari që lidhet veçanërisht me çdo proces apo me aspekte të zhvillimit të sistemit të:

- shndërrimit të lëndës bërthamore,
- pasurimit të lëndës bërthamore,
- fabrikimit të lëndës djegëse bërthamore,
- reaktorëve,
- pajisjeve kritike,
- Ripërpunimit të lëndës djegëse bërthamore.

- Përpunimit (këtu nuk përfshihet riambalazhimi ose kondicionimi, që nuk përfshin veçim përbërësish, për ruajtje të përkohshme ose asgjësim) të mbetjeve me përmbajtje plutonumi të nivelit të ndërmjetëm ose të lartë, uraniumi me pasurim të lartë ose uraniumi-233, por që nuk përfshin veprimtari që lidhen me kërkimin e mirëfilltë teorik apo shkencor ose me kërkimin dhe zhvillimin e zbatimeve të radioizotopeve në industri, mjekësi, bujqësi, hidrologji, me efektet në shëndetësi dhe në mjedis, si dhe me mirëmbajtjen e përmirësuar.

b) “Vend” nënkupton zonën e përcaktuar nga Shqipëria në informacionet përkatëse të projektimit mbi një impiant, përfshirë këtu një impiant të mbyllur, dhe në informacionet përkatëse mbi një vendndodhje jashtë impianteve ku zakonisht përdoret material bërthamor, përfshirë këtu edhe një vendndodhje të mbyllur jashtë impianteve ku zakonisht përdoret material bërthamor (kjo ka të bëjë vetëm me vendndodhjet me qeliza të nxehta ose ku kryheshin veprimtari që lidhen me shndërrimin, pasurimin, prodhimin ose ripërpunimin e lëndëve djegëse). Ky përkufizim përfshin gjithashtu të gjitha instalimet që gjenden në impiant apo vendndodhje, për sigurimin apo kryerjen e shërbimeve thelbësore, përfshirë këtu: qeliza të nxehta për përpunimin e materialeve radioaktive që nuk përmbajnë material bërthamor; instalimet për trajtimin, magazinimin dhe vënien në përdorim të mbetjeve; si dhe ndërtesat që lidhen me veprimtari të veçanta të përcaktuara nga Shqipëria sipas nenit 2.a.(iv) më sipër.

c) “Impiant i çaktivizuar ose vendndodhje e çaktivizuar jashtë impiantit” nënkupton një instalim apo vendndodhje nga ku janë larguar apo janë nxjerrë jashtë përdorimit struktura të mbetura dhe pajisje kryesore për përdorimin e tij, kështu që nuk përdoret për magazinim dhe nuk mund të përdoret më as për mbajtjen, përpunimin apo përdorimin e materialit bërthamor.

d) “Impiant i mbyllur ose vendndodhje e mbyllur jashtë impianteve” nënkupton një instalim

ose vendndodhje ku operacionet janë pezulluar dhe materiali bërthamor është hequr prej andej, por që nuk është çaktivizuar.

e) “Uranium me pasurim të lartë” nënkupton uranium që përmban 20 për qind ose më shumë izotop uranumi-235.

f) “Kampion mjedisor i një vendndodhjeje të caktuar” nënkupton marrjen e kampioneve mjedisore (p.sh. ajër, ujë, bimë dhe ndotje) në një vendndodhje të caktuar nga Agjencia, ose në afërsi të saj, me qëllim që të ndihmohet Agjencia për të nxjerrë përfundime rreth mungesës së materialit bërthamor të padeklaruar ose të veprimtarive bërthamore në vendndodhjen e caktuar.

g) “Kampion mjedisor i një zonë të gjerë nënkupton” mbledhjen e kampioneve mjedisore (p.sh. ajër, ujë, bimë dhe ndotje) në një grup vendndodhjesh të caktuara nga Agjencia, me qëllim që të ndihmohet Agjencia për të nxjerrë përfundime rreth mungesës së materialit bërthamor të padeklaruar apo të veprimtarive bërthamore në një zonë të gjerë.

h) “Material bërthamor” nënkupton çdo burim ose material të veçantë të ndashëm siç përcaktohet në nenin 20 të statutit. Termi material burimor nuk interpretohet si i zbatueshëm për mineralin ose mbetjen minerale. Çdo përcaktim nga Këshilli sipas nenit 20 të statutit të Agjencisë pas hyrjes në fuqi të këtij protokollit, i cili i shtohet materialeve të konsideruara si material burimor ose si material i veçantë i ndashëm, do të këtë fuqi sipas këtij protokollit vetëm nëse pranohet nga Shqipëria.

i) “Impiant” nënkupton:

i) një reaktor, një implant kritik, një implant shndërrimi, një implant prodhues, një implant ripërpunimi, një implant për ndarjen e izotopeve ose një instalim i veçuar magazinimi; ose

ii) çdo vendndodhje ku ruhet zakonisht materiali bërthamor në sasi më shumë se një kilogram efektiv.

j) “Vendndodhje jashtë impianteve” nënkupton çdo instalim apo vendndodhje, që nuk është mjet, ku zakonisht ruhet material bërthamor në sasi prej një ose më pak kilogram efektiv.

Bërë në Vjenë më 2 dhjetor të vitit 2004, në dy kopje në gjuhën angleze.

LISTA E VEPRIMTARIVE QË I REFEROHEN NENIT 2.a.(iv) TË PROTOKOLLIT

i) Prodhimi i tubave rotor centrifug ose i montimeve të centrifugave të gazeve

“Tuba rotor centrifug” nënkupton cilindra me parete të trasha që përshkruhen në pikën 5.1.1(b) të shtojcës II.

“Centrifuga gazi” nënkupton centrifuga që përshkruhen në shënimin hyrës të pikës 5.1 të shtojcës II.

ii) Prodhimi i barrierave të difuzionit

“Barriera të difuzionit” nënkupton filtra porozë dhe të hollë, që përshkruhen në pikën 5.3.1 (a) të shtojcës II.

iii) Prodhimi ose montimi i sistemeve të bazuar në lazer

“Sisteme të bazuar në lazer” nënkupton sisteme që përmbajnë ato pajisje që përshkruhen në pikën 5.7 të shtojcës II.

iv) Prodhimi ose montimi i ndarësve elektromagnetik të izotopeve

“Ndarëset elektromagnetike të izotopeve” nënkupton ato pajisje që i referohen pikës 5.9.1 të shtojcës II që përmbajnë burime jonike që përshkruhen në pikën 5.9.1(a) të shtojcës II.

v) Prodhimi ose montimi i kolonave ose i pajisjeve ekstraktuese

“Kolona ose pajisje ekstraktuese” nënkupton ato pajisje që përshkruhen në pikat 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 dhe 5.6.8 të shtojcës II.

vi) Prodhimi i sitave të ndarjes aerodinamike ose i tubave vorteks

“Sitat e ndarjes aerodinamike ose tuba vorteks” nënkupton sitat e ndarjes dhe tubat vorteks që përshkruhen përkatësisht në pikat 5.5.1 dhe 5.5.2 të shtojcës II.

vii) Prodhimi ose montimi i sistemeve të gjenerimit të plazmës së uraniumit

“Sistemet të gjenerimit të plazmës së uraniumit” nënkupton sisteme për gjenerimin e plazmës së uraniumit që përshkruhet në pikat 5.8.3 të shtojcës II.

viii) Prodhimi i tubave të zirkonit

“Tubat e zirkonit” nënkuptojnë tubat e përshkruara në pikën 1.6 të shtojcës II.

ix) Prodhimi ose rritja e cilësisë së ujit të rëndë ose i deuteriumit
“Uji i rëndë ose deuteriumi” nënkupton deuteriumin, ujin e rëndë (oksidin e deuteriumit) dhe çdo përbërje tjetër të deuteriumit në të cilën raporti i deuteriumit ndaj atomeve të hidrogjenit e kalon 1 :5000.

x) Prodhimi i grafitit të gradës bërthamore
“Grafit i gradës bërthamore” nënkupton grafitin që ka një nivel pastërtie më të mirë se 5 pjesë për milion bori ekuivalent dhe me densitet më të madh se $1,50 \text{ g/cm}^3$.

xi) Prodhimi i enëve për lëndën djegëse të rrezatuar
“Ena për lëndën djegëse të rrezatuar” nënkupton një enë për transportimin ose/dhe ruajtjen e lëndës djegëse të rrezatuar, që siguron mbrojtje radiologjike, termike dhe kimike, dhe shpërndan nxehtësinë e krijuar nga zbërthimi gjatë përdorimit, transportit dhe ruajtjes.

xii) Prodhimi i shufrave të kontrollit të reaktorit
“Shufrat e kontrollit të reaktorit” nënkuptojnë shufrat që përshkruhen në pikën 1.4 të shtojcës II.

xiii) Prodhimi i enëve dhe depozitave të sigurta kritike
“Enë dhe depozita të sigurta kritike” nënkuptojnë pajisjet që përshkruhen në pikat 3.2 dhe 3.4 të shtojcës II.

xiv) Prodhimi i makinave prerëse të elementeve të lëndës djegëse të rrezatuar
“Makina prerëse të lëndës djegëse të rrezatuar” nënkupton pajisje që përshkruhen në pikën të 3.1 të shtojcës II.

xv) Ndërtimi i qelizave të nxehta
“Qeliza të nxehta” nënkuptojnë një qelizë ose qeliza të ndërlidhura me vëllim total jo më të vogël se 6 m^3 dhe me mbrojtje të barabartë ose më të madh se $0,5 \text{ m}$ ekuivalent betoni, me një densitet prej $3,2 \text{ g/cm}^3$ ose më të madh, që ka pajisje për veprime në distance.

ix) Prodhimi ose rritja e cilësisë së ujit të rëndë ose i deuteriumit

LISTA E PAJISJEVE TË SPECIFIKUARA DHE E MATERIALEVE JOBËRTHAMORE PËR RAPORTIMIN E EKSPORTEVE DHE IMPORTEVE SIPAS NENIT 2.a.(ix)

1. Reaktorët dhe pajisjet e tyre

1.1. Reaktorët bërthamor të plotë

Reaktorë bërthamorë të aftë për të vepruar, në mënyrë që të mbajnë një reaksion zinxhir të ndarjes i kontrollueshëm dhe që vëtmëbahet, duke përjashtuar reaktorët me energji zero, këta të fundit të përcaktuar si reaktorë me një shkallë maksimale të projektuar të prodhimit të plutoniumit që nuk kalon 100 gramë në vit.

Shënim shpjegues

Një "reaktor bërthamor" përfshin kryesisht pajisjet që janë brenda ose të atashuara direkt në enën e reaktorit, pajisjet që kontrollojnë nivelin e fuqisë në zemrën e reaktorit dhe komponentët që zakonisht përmbajnë ose hyjnë në kontakt direkt me ose kontrollojnë qarkun e parë ftohës të bërthamës së reaktorit.

Nuk synohet të përjashtohen reaktorët, të cilët në mënyrë të arsyeshme mund të jenë të aftë që nga modifikimet të prodhojnë shumë më tepër se 100 gramë plutonium në vit. Reaktorët e projektuar për operim të vazhdueshëm në nivele fuqie të konsiderueshme, pavarësisht nga kapaciteti i tyre për prodhimin e plutonit, nuk konsiderohen si “reaktor me fuqi zero”.

1.2. Reaktor me enë nën presion

Enë metalike, si njësi të plota ose si pjesë kryesisht të prodhuara për to, të cilat janë të projektuara ose të përgatitura posaçërisht që të mbajnë bërthamën e reaktorit bërthamor siç përcaktohet në paragrafin 1.1 të mësipërm dhe që janë të afta t’u qëndrojnë presionit veprues të qarkut të parë ftohës.

Shënim shpjegues

Shtresa e sipërme e reaktorëve me enë nën presion është e mbuluar me pajisjen 1.2 si pjesa kryesore e prodhuar për një enë nën presion.

Pjesa e brendshme e reaktorit (p.sh., kolonat mbajtëse dhe shtresat për bërthamën dhe enët e tjera të brendshme, tubat udhëzuese për shufrat e kontrollit, mbrojtjet termike, matësit e rrymës,

pllakat në formë rrjete të bërthamës, pllakat difuzuese etj.) zakonisht furnizohet nga prodhuesi i reaktorit. Në disa raste, komponentët mbajtës të brendshëm përfshihen në prodhimin e enës nën presion. Këto pajisje janë mjaft kritike ndaj sigurisë dhe mbrojtjes gjatë punës së reaktorit (dhe si pasojë ndaj garancisë dhe sigurisë të prodhuesit të reaktorit), kështu që furnizimi i tyre jashtë masave të furnizimeve bazë për vetë reaktorin nuk përbën një praktike të zakonshme. Rrjedhimisht, ndonëse furnizimi i veçantë i këtyre pajisjeve unike të projektuara dhe të përgatitura në mënyrë të posaçme, kritike, voluminoze dhe të kushtueshme, nuk do të ishte e nevojshme të merrej në konsideratë si diçka që del nga fusha e interesave, një mënyrë e tillë e furnizimit të tyre do të konsiderohej e pazakonshme.

1.3. Makinat e ngarkimit dhe të shkarkimit të lëndës djegëse nga reaktori

Pajisje manipuluese të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për futjen dhe nxjerrjen e lëndës djegëse në një reaktor bërthamor, i përcaktuar në paragrafin 1.1, të afta për veprime ngarkuese ose që përdorin teknika të sofistikuara për pozicionim dhe që lejojnë kryerjen e operacioneve komplekse të nxjerrjes së lëndës djegëse për të cilat vrojtimi në mënyrë direkte ose afrimi ndaj lëndës djegëse nuk mund të kryhet normalisht.

1.4. Shufrat e kontrollit të reaktorit

Shufra të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për kontrollin e shkallës së reaksionit në një reaktor bërthamor siç përcaktohet në paragrafin 1.1.

Shënim shpjegues

Kjo pajisje përfshin, përveç pjesës përthithëse të neutroneve, edhe strukturat mbështetëse ose ndaluese, nëse furnizohen veçmas.

1.5. Tubat e presionit të reaktorit

Tuba, të cilat projektohen ose përgatiten posaçërisht për të mbajtur elementet e lëndës djegëse dhe qarkun e parë ftohës në një reaktor siç përcaktohet në paragrafin 1.1. në një presion operues me të lartë se 5,1 MPa (740 psi).

1.6. Tubat e zirkonit

Zirkon metalik ose aliazhe në formën e tubave ose montimeve të tubave, dhe në sasi që kalojnë 500 kg në çdo periudhë prej 12 muajsh, të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për përdorim në reaktor siç përcaktohet në paragrafin 1.1. dhe në të cilat raporti i hafniumit ndaj zirkonit është më i vogël se 1 :500 pjesë në peshë.

1.7. Pompat e qarkut të parë ftohës

Pompa të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për qarkullim në qarkun e parë ftohës të reaktorit bërthamor siç përcaktohet në paragrafin 1.1 më sipër.

Shënim shpjegues

Pompat e projektuara ose të përgatitura posaçërisht mund të përfshijnë sisteme të përpunuara me një ose shumë mbyllje për parandalimin e rrjedhjeve nga qarku i parë ftohës, nga pompat me drejtim të mbyllur dhe pompa me sisteme masive inerciale. Ky përkufizim përfshin pompat e certifikuar sipas NC-1 ose sipas standardeve ekuivalente.

2. Materiale jobërthamore për reaktorët

2.1. Deuteriumi dhe uji i rëndë

Deuteriumi, uji i rëndë (oksidi i deuteriumit) dhe çdo përbërës tjetër i deuteriumit në të cilin raporti i deuteriumit ndaj hidrogjenit i kalon 1 :5000 për përdorim në një reaktor bërthamor siç përcaktohet në paragrafin 1.1. në sasi që kalojnë 3×10^4 kg të atomeve të deuteriumit për çdo vend marrës për një periudhë prej 12 muajsh.

2.2. Grafit i gradës bërthamore

Grafit që ka një nivel pastërtie më të mirë se 5 pjesë për milion bori ekuivalent dhe me densitet me të madh se 1.50 g/cm^3 për përdorim në reaktor bërthamor siç përcaktohet në paragrafin 1.1. në sasi që kalojnë 3×10^4 kg (30 tonë metrik) për çdo vend marrës për një periudhë prej 12 muajsh.

Shënim

Për qëllime raportimi, Qeveria do të përcaktojë nëse eksportet e grafitit që kanë specifikimet e mësipërme janë për përdorim në reaktorët bërthamor.

3. Impiantet për përpunimin e lëndës djegëse të rrezatuar dhe pajisjet e projektuara ose të përgatitura posaçërisht për to

Shënim hyrës

Përpunimi i lëndës djegëse të rrezatuar ndan plutoniumin dhe uraniumin nga produktet e ndarjes me radioaktivitet të lartë dhe nga elementet e tjera transuranike. Kjo ndarje mund të realizohet edhe me procese të tjera teknike. Megjithatë, pas shumë vitesh punë Purex-i është bërë procesi më i pranueshëm dhe që përdoret gjerësisht. Purex-i përfshin tretjen e lëndës djegëse të rrezatuar në acid nitrik, e ndjekur nga veçimi i uraniumit, plutoniumit dhe produkteve të ndarjes nëpërmjet ekstraktimit me tretës duke përdorur një përzierje të tributil fosfatit në një tretës organik.

Pajisjet Purex kanë procese funksionale të ngjashme me njëri-tjetrin, që përfshijnë: prerjen e elementeve të lëndës djegëse, tretjen e lëndës djegëse, ekstraktimin me solvent dhe procesin e ruajtjes së lëngut. Mund të këtë gjithashtu pajisje për denitratimin termik të nitratit të uraniumit, transformimin e nitratit të plutoniumit në oksid ose metal dhe trajtimin e mbetjeve të lëngëta të produkteve të ndarjes në një formë të përshtatshme për ruajtje afatgjata ose asgjësim. Megjithatë, lloji i posaçëm dhe konfiguracioni i pajisjeve që kryejnë këto funksione mund të ndryshojnë ndërmjet pajisjeve Purex për disa arsye duke përfshirë llojin dhe sasinë e lëndës djegëse bërthamore që do të përpunohet dhe destinacionin e parashikuar të materialit që del, si dhe filozofinë e sigurisë dhe të mirëmbajtjes që është përdorur në projektimin e pajisjes.

Një “impianit për përpunimin e elementeve të lëndës djegëse të rrezatuar” përfshin pajisje dhe komponentë, që normalisht janë në kontakt direkt dhe kontroll direkt të lëndës djegëse të rrezatuar, të shumicës së materialeve bërthamore dhe të rrymave përpunuese të produkteve të ndarjes.

Këto procese, duke përfshirë sistemet e plota për konvertimin e plutoniumit dhe prodhimin e plutoniumit metalik, mund të identifikohen nëpërmjet masave të marra për të shmangur gjendjen kritike

(p.sh., nëpërmjet gjeometrisë), ekspozimin ndaj rrezatimeve (p.sh., nëpërmjet mbrojtjes) dhe rrezikun e toksicitetit (p.sh., nëpërmjet hermeticitetit).

Elementet e pajisjeve që konsiderohen se hyjnë në kuptimin e frazës “dhe pajisje të projektuara ose të përgatitura posaçërisht” për përpunimin e elementeve të lëndës djegëse të rrezatuar përfshijnë:

3.1. Makinat e prerjes së elementeve të lëndës djegëse të rrezatuar.

Shënim hyrës

Këto pajisje nxjerrin nga mbulesa e lëndës djegëse materialin bërthamor të rrezatuar dhe ia nënshtrojnë atë tretjes. Mjetet prerëse metalike të projektuara posaçërisht janë ato që përdoren gjerësisht, ndërkohë që mund të përdoren edhe pajisje të avancuara siç janë lazerat.

Pajisje që veprojnë në distancë të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për përdorim në një impianit përpunimi siç identifikohet më lart dhe që kanë si qëllim prerjen, sharrimin ose copëtimin e montimeve të lëndëve djegëse bërthamore të rrezatuara, të elementeve bashkuese ose të shufrave.

3.2. Tretësit

Shënim hyrës

Tretësit zakonisht trajtojnë lëndën djegëse të copëtuar. Në këto enë maksimalisht të sigurta, materiali bërthamor i rrezatuar tretët në acid nitrik dhe copat e patretura nxirren nga procesi i përpunimit.

Depozitat maksimalisht të sigurta (p.sh., depozita me diametër të vogël, unazore ose shtresore), të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për përdorim në një impianit përpunimi siç identifikohet më lart, me qëllim tretjen e lëndës djegëse të rrezatuar dhe që janë të afta të përballojnë lëngje të nxehta, lëngje mjaft gërryese dhe të cilat mund të ngarkohen dhe mirëmbahen në distancë.

3.3. Ekstraktorët e tretësve dhe pajisjet e ekstraktimit të tretësve

Shënim hyrës

Ekstraktorët e tretësve që marrin tretësirën e lëndës djegëse të rrezatuar nga tretësi dhe tretësirën organike që veçon uraniumin, plutoniumin dhe produktet e ndarjes. Pajisjet e ekstraktimit të tretësit normalisht projektohen për të ndjekur në mënyrë rigoroze parametrat e punës, të tilla si koha e gjatë e punës pa kërkesa mirëmbajtje ose adaptimi ndaj zëvendësimit pa vështirësi, thjeshtësia e punës dhe e kontrollit dhe fleksibiliteti për ndryshime në kushtet e punës.

Ekstraktorët e tretësve të projektuara ose të përgatitura posaçërisht si kolonat pulsuese ose të paketuara, mbajtësit e përzierësve ose kontaktorët centrifug për përdorim në një impianit të përpunimit

të lëndës djegëse të rrezatuar. Ekstraktorët e tretësve duhet të jenë rezistentë ndaj efekteve gërryese të acidit nitrik. Ekstraktorët e tretësve zakonisht prodhohen me çelik inoks të standardeve të larta me përqindje të ulët karboni (përfshirë saldime të posaçme dhe inspektime dhe siguri cilësie dhe teknika të kontrollit të cilësisë), titan, zirkon ose materiale të tjera me cilësi të lartë.

3.4. Mbajtëset kimike ose enët e ruajtjes

Nga ekstraktim me solvente dalin tri rryma kryesore të proceseve me lëngjet. Enët mbajtëse ose ruajtëse përdoren në proceset e përpunimit të mëtejshëm të të tria rrymave si më poshtë:

a) Tretësira e nitratis të pastër të uranumi përqendrohet nëpërmjet avullimit dhe kalon në një proces denitrimit, ku transformohet në oksid uranumi. Ky oksid ripërdoret në ciklin e lëndës djegëse bërthamore.

b) Tretësira tepër radioaktive e produkteve të ndarjes zakonisht koncentrohet nëpërmjet avullimit dhe ruhet si koncentrat i lëngët. Ky koncentrat mund të avullohet më tej dhe të transformohet në një formë të përshtatshme për ruajtje ose asgjësim.

c) Tretësira e nitratis të pastër të plutoniumit koncentrohet dhe ruhet në varësi të hapave të tjera të përpunimit. Në veçanti, enët e mbajtjes ose të ruajtjes për tretësit e plutoniumit projektohen për të shmangur problemin e gjendjes kritike që rezultojnë nga ndryshimet në përqendrimin dhe formën e kësaj rryme.

Enët e mbajtjes ose të ruajtjes, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për përdorim në një impiant për përpunimin e lëndës djegëse të rrezatuar. Enët e mbajtjes ose të ruajtjes duhet të jenë rezistente ndaj efekteve gërryese të acidit nitrik. Enët e mbajtjes ose të ruajtjes zakonisht prodhohen nga materiale të tilla, si çelik inoks me karbon të ulët, titan ose zirkon ose materiale të tjera me cilësi të lartë. Enët e mbajtjes ose të ruajtjes duhet të projektohen për veprime dhe mirëmbajtje në distance dhe duhet të kenë cilësitë e mëposhtme për kontrollin e gjendjes kritike bërthamore:

1) paretet ose strukturat e brendshme me ekuivalent bori të paktën dy për qind, një diametër maksimal prej 175mm (7 in) për enët cilindrike;

2) një gjerësi maksimale prej 75mm (3 in) për enët unazore ose shtresore.

3.5. Sistemi transformues i nitratis të plutoniumit në oksid

Shënim hyrës

Në shumë pajisje përpunuese, ky proces final përfshin transformimin e tretësirave të nitratis të plutoniumit në dyoksid plutoniumi. Funkcionet kryesore që përfshihen në këtë proces janë: procesi i ruajtjes së furnizimit dhe rregullimit, precipitimi dhe ndarja fazë e ngurtë/lëng, kalcinimi, përdorimi i produktit, ventilimi, administrimi i mbetjeve dhe procesi i kontrollit.

Sistemet e plota të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për transformimin e nitratis të plutoniumit në dyoksid plutoniumi, adaptohen posaçërisht për të shmangur gjendjen kritike dhe efektet rrezatuese dhe për të zvogëluar rreziqet toksike.

3.6. Sistemi i prodhimit të metalit nga oksidi i plutoniumit

Shënim hyrës

Ky proces, i cili mund të jetë i lidhur me një pajisje përpunuese përfshin fluorinimin e dyoksidit të plutoniumit, zakonisht me fluorur hidrogjeni me gërryerje të lartë, për të prodhuar fluorurin e plutoniumit, i cili më tej reduktohet duke përdorur kalcium metalik me pastërti të lartë për prodhimin e plutoniumit metalik dhe mbetjen e fluorurit të kalciumit. Funkcionet kryesore që përfshihen në këtë proces janë: fluorinimi (p.sh. përfshirja e pajisjeve të prodhuara ose të lidhura me një metal të çmuar), reduktimi i metalit (p.sh. përdorimi i poteve të qeramikës), rikuperimi i mbetjeve, përdorimi i prodhimit, ventilimi, administrimi i mbetjeve, dhe kontrolli i proceseve.

Sistemet e plota të projektuara ose të prodhuara posaçërisht për prodhimin e plutoniumit metalik, në veçanti të adaptueshëm për të shmangur gjendjen kritike dhe efektet e rrezatimeve dhe për të zvogëluar rreziqet toksike.

4. Impianti për prodhimin e elementeve të lëndës djegëse

Një “impiant për prodhimin e elementeve të lëndës djegëse” përfshin pajisjet:

a) të cilat zakonisht hyjnë në kontakt direkt, ose me procese direkte, ose kontrole, me rrjedhjen e prodhimit të materialeve bërthamore ose

b) të cilat mbyllin materialin bërthamor me veshje metalike.

5. Impiantet për ndarjen e izotopeve të uraniumit dhe pajisjet, të ndryshme nga instrumentet analitike, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për to.

Llojet e pajisjeve që konsiderohen se bëjnë pjesë në kuptimin e frazës “pajisje të ndryshme nga instrumentet analitike, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht” për ndarjen e izotopeve të uraniumit përfshijnë:

5.1. Centrifugat e gazeve dhe montimet dhe komponentët e projektuar ose përgatitur posaçërisht për përdorim në centrifugat e gazeve

Shënim hyrës

Centrifuga e gazeve zakonisht përbëhet nga një cilindër me parete të holla dhe diametër ndërmjet 75mm (3 in) dhe 400mm (16 in) që ndodhet në një mjedis vakuumi dhe rrotullohet me shpejtësi të madhe periferike e rendit 300m/s ose më e madhe, rreth aksit qendror vertikal. Për të fituar një shpejtësi të madhe, materialet e konstruktimit për komponentët rrotullues duhet të kenë një raport të lartë të densitetit me fortësinë dhe montimin e rotorit dhe rrjedhimisht komponentët e tij individual duhet të prodhohen me toleranca shumë të vogla për të minimizuar mosbalancimin. Në dallim nga centrifugat e tjera, centrifuga e gazit për pasurimin e uraniumit karakterizohet nga prania brenda dhomës së rotorit e një debitmatësi në formë disku rrotullues dhe e një tubi të palëvizshëm që rregullon furnizimin dhe nxjerrjen e gazit UF₆ dhe është i pajisur me të paktën tri kanale të ndara, nga të cilët dy janë të lidhur me tuba që shtrihen nga boshti i rotorit drejt periferisë së dhomës së rotorit. Brenda mjedisit në vakum janë një numër pajisjesh kritike, të cilat nuk rrotullohen dhe ndonëse ato janë projektuar posaçërisht nuk janë të vështira për t'u prodhuar ose të prodhohen me materiale të njëjta. Megjithatë një pajisje centrifuge kërkon një numër të madh të këtyre komponentëve, kështu që këto sasi mund të sigurojnë një tregues të rëndësishëm për përdorim.

5.1.1. Komponentët rrotullues

a) Montimet rrotulluese të plota

Cilindra me parete të holla ose një numër cilindrash me parete të holla të ndërlidhur, të prodhuar nga një ose më shumë materiale me raport të lartë të densitetit ndaj fortësisë të përshkruara në shënimin shpjegues të këtij seksioni. Nëse ndërlidhen, cilindrat bashkohen me tuba fleksibël ose unaza siç përshkruhet në seksionin 5.1.1.(c) të mëtejshëm.

Rotori është i pajisur me një debitmatës të brendshëm dhe kapakë siç përshkruhen në seksionin 5.1.1.(d) dhe (e) të mëtejshëm, nëse janë në formë përfundimtare. Megjithatë montimi i plotë mund të furnizohet pjesërisht i montuar.

b) Tubat e rotorit

Cilindra me parete të holla, të projektuar posaçërisht me trashësi 12mm (0,5 in) ose me të vogël, me diametër ndërmjet 75mm (3 in) dhe 400mm (16 in), dhe të prodhuar nga një ose me shumë materiale me raport të lartë të densitetit ndaj fortësisë të përshkruar në shënimin shpjegues të këtij seksioni.

c) Unazat ose tubat fleksibël

Komponentë të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për të shërbyer si mbështetje për tubin e rotorit ose për të bashkuar disa tuba të rotorit. Tubi fleksibël është një cilindër i shkurtër me parete me trashësi 3 mm (0,12 in) ose më të vogla, me diametër ndërmjet 75 mm (3 in) dhe 400 mm (16 in) dhe që ka një përdredhje, dhe që është prodhuar nga një material me raport të lartë të densitetit ndaj fortësisë siç përshkruhet në shënimin shpjegues të këtij seksioni.

d) Ndarësit

Komponent në formë disku me diametër ndërmjet 75 mm (3 in) dhe 400 mm (16 in) i projektuar ose i përgatitur posaçërisht për t'u montuar në brendësi të tubit centrifug të rotorit me qëllim që të izolojë dhomën e lëshimit nga dhoma kryesore e veçimit dhe në disa raste të ndihmojë qarkullimin e gazit UF₆ brenda dhomës kryesore të veçimit të tubit të rotorit, dhe që është prodhuar nga një material me raport të lartë të densitetit ndaj fortësisë siç përshkruhet në shënimin shpjegues të këtij seksioni.

e) Kapaku i sipërm/kapaku i poshtëm

Komponent në formë disku me diametër ndërmjet 75mm (3 in) dhe 400mm (16 in) i projektuar ose i përgatitur posaçërisht për t'u përshtatur me skajet e tubit të rotorit dhe në këtë mënyrë mban UF₆ në tubin e rotorit, dhe në disa raste për të ruajtur ose mbajtur si pjesë përbërëse një element të kushinetës së sipërme (kapaku i sipërm) ose për të mbajtur elemente rrotulluese të motorit dhe kushinetës së poshtme (kapaku i poshtëm) dhe që është prodhuar nga një material me raport të lartë të densitetit ndaj fortësisë siç përshkruhet në shënimin shpjegues të këtij seksioni.

Shënim shpjegues

Materialet që përdoren për komponentët e centrifuges rrotulluese janë:

a) çelik special me fortësi maksimale në tërheqje prej $2.05 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ (300 000 psi) ose më shumë;

b) aliazhe alumini me fortësi maksimale në tërheqje prej $0.46 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ (67 000 psi) ose më shumë;

c) materiale filamenti të përshtatshëm për përdorim në struktura të përbëra që kanë një modul të posaçëm prej 12.3×10^6 ose më të madh dhe një fortësi maksimale specifike në tërheqje prej 0.3×10^6 ose më të madhe (moduli specifik është moduli i jungut në N/m^2 , i pjesëtuar me peshën specifike në N/m^3 ; Fortësia maksimale specifike në tërheqje është fortësi maksimale në tërheqje e pjesëtuar me peshën specifike në N/m^3).

5.1.2. Komponentët statikë

a) Mbajtëset magnetike të varura

Montimi i projektuar ose i përgatitur posaçërisht për mbajtëset që përbëhen nga një magnet unazor i varur brenda një strehuesi që përmban një mjedis pengues. Strehuesi prodhohet nga një material që i reziston UF₆ (shih shënimin shpjegues në seksionin 5.2.). Ky magnet bashkohet me një pjesë të polit të një magneti të dytë që montohet në pjesën e sipërme të mbajtësit që përshkruhet në seksionin 5.1.1.(e). Magneti mund të jetë në formë rrethore me raport të diametrit të jashtëm me atë të brendshëm më të vogël ose të barabartë me 1,6:1. Magneti mund të jetë në një formë që ka një përshkueshmëri fillestare prej 0,15 H/m (120,000 në njësitë CGS) ose më të madhe ose një magnetizim mbetës prej 98,5% ose më të madhe, ose një prodhim energjie me të madh se 80 kJ/m^3 (10^7 gaus-ersted). Krahës vetive të materialeve të zakonshme, është si kusht që devijimi i boshtit magnetik nga boshti gjeometrik të jetë me tolerancë të vogël (më të vogël se 0,1 mm ose 0,004 in) ose që homogjeniteti i materialit të magnetit të jetë i nevojshëm.

b) Mbajtëset/debimatëset

Kushinetat e projektuara ose të përgatitura posaçërisht që përbëhen nga një pajisje xhuntoopinot të montuar në një debimatës. Pinoti është zakonisht një pajisje prej çeliku të temperuar me një gjysmësferë në një anë dhe me mundësi bashkimi të fundit të xhuntos siç përshkruhet në seksionin 5.1.1.(e). Pajisja mund të ketë të bashkuar një drejtues hidrodinamik. Xhuntoja është me formë shtresore dhe me një identifikues gjysmësferë në një sipërfaqe. Këto pajisje shpesh furnizohen veçmas nga debitmatësi.

c) Pompat molekulare

Cilindra të projektuar ose të përgatitur posaçërisht, që kanë një kanal helikoidal të brendshëm dhe brima anësore të bëra në to me makina të posaçme. Përmasat tipike janë si më poshtë: diametri i brendshëm 75 mm (3 in) deri në 400 mm (16 in), trashësia e paretëve 10 mm ose më tepër me gjatësi të barabartë ose më të madhe se diametri. Kanalet e brendshme janë katërkëndësha tipike me seksion tërthor dhe me thellësi 2 mm (0,08 in) ose më tepër.

d) Statorët e motorit

Stator në formë unazore të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për motor histerezisi të tensionit alternativ me shpejtësi të madhe për veprime sinkrone brenda një vakuumi me frekuencë të rendit nga 600 në 2000 Hz dhe një fuqi të rendit 50 -1 000 VA. Statorët konsistojnë në spirale shumëfazore në bërthama hekuri me humbje të ulëta dhe të shtresuara, të vendosura ndërmjet shtresave të holla me trashësi tipike 2 mm (0,08 in) ose më të vogla.

e) Mbajtësit e centrifugave/pritësit

Komponentët të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për të mbajtur montimin e tubit të rotorit të një centrifuge gazi. Mbajtësit përbëhen nga cilindra të fortë me trashësi të paretëve deri në 30 mm (1,2 in) me funde precize për vendosjen e mbajtësve dhe me një ose me shumë fllanxha për

montim. Fundet e punuara me makinë janë paralele me njëra tjetrën dhe perpendikulare me akset gjatësore të cilindrit brenda një kufiri 0,05 gradë ose më pak. Struktura mbajtëse mund të jetë një strukturë tip fashualli për të vendosur disa tuba. Strukturat mbajtëse përgatiten ose mbrohen me materiale rezistente ndaj gërryerjes të UF₆.

f) Tubat

Tuba të projektuar ose të përgatitur posaçërisht me diametër të brendshëm deri në 12mm (0,5 in) për nxjerrjen e gazit UF₆ nga brenda tubit të rotorit nëpërmjet veprimit të një tubi Pitot (që është një hapje në pjesën anësore të rrymës së gazit brenda tubit të rotorit, p.sh. nëpërmjet përthyerjes të fundit të tubit të vendosur sipas rrezes) dhe që mund të fiksohen në sistemin qendror të nxjerrjes së gazit. Tubat janë përgatitur ose mbrojtur me materiale rezistente ndaj gërryerjes të UF₆.

5.2. Sisteme ndihmëse të projektuara ose të përgatitura posaçërisht, pajisjet dhe komponentët për centrifugat e gazeve të impianteve të pasurimit

Shënim hyrës

Sistemet ndihmëse, pajisjet dhe komponentët për një centrifugë gazi të impianteve të pasurimit janë sisteme të impianteve që nevojiten për të furnizuar centrifugat me UF₆, për të lidhur centrifugat individuale me njëra-tjetrën për të formuar kaskadat (ose stadet) për të lejuar pasurimin e lartë progresiv dhe për të nxjerr "produktin" dhe "mbetjet" e UF₆ nga centrifugat, së bashku me pajisjet që kërkohen për të drejtuar centrifugat ose për të kontrolluar impiantin.

Zakonisht UF₆ nga gjendja e ngurtë transformohet në avull duke përdorur nxehtësinë e autoklavave dhe më tej ai shpërndahet në formë gazoze në centrifugat nëpërmjet sistemeve të tubave me shumë hyrje të kaskadës. "Produkti" dhe "mbetjet" e UF₆ nëpërmjet rrymave të gazit që rrjedhin nga centrifugat kalojnë gjithashtu nëpërmjet sistemeve të tubave me shumë hyrje të kaskadës në kurthet e ftohta (që punojnë në temperatura rreth 203 K (-70°C)), ku ato kondensohen përpara se të transferohen në konteiner të përshtatshëm për transport ose ruajtje. Meqenëse një impiant pasurimi përbëhet nga disa mijëra centrifuga të vendosura në kaskadë, në të janë disa kilometra të tubave me shumë hyrje të kaskadave, që përmbajnë mijëra saldime me një sasi të lartë të përsëritjes së shtresave. Pajisjet, komponentët dhe sistemet e tubave prodhohen në vakum të lartë dhe me standard të lartë pastërtie.

5.2.1 Sistemet e furnizimit/sistemet e nxjerrjes të produktit dhe mbetjeve

Sistemet e projektuara ose të përgatitura posaçërisht për këto procese, përfshijnë:

- Autoklavat e furnizimit (ose stacionet) përdoren për kalimin e UF₆ në centrifugat në kaskadë në presione deri në 100 kPa (15 psi) dhe me një masë 1 kg/ore ose më shumë;

- Desublimuesit (ose kurthet e ftohta) përdoren për të nxjerr UF₆ nga kaskadat me presion deri në 3 kPa (0,5 psi). Desublimuesit janë të aftë që të ftohen deri në 203 K (-70°C) dhe të ngrohen deri në 343 K (70 DC); Stacionet e "produktit" dhe "mbetjeve" përdoren për të futur UF₆ në konteiner. Ky impiant pajisjet dhe sistemet e tubave janë përgatitur ose lidhur me materiale rezistente ndaj UF₆ (shih shënimin hyrës në këtë seksion) dhe janë prodhuar në vakuum të lartë dhe me standard të lartë pastërtie.

5.2.2. Sistemet e makinave të tubave me shumë hyrje

Sistemet e tubave dhe sistemet e tubave me shumë hyrje të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për futjen e UF₆ brenda kaskadave të centrifugave. Rrjeti i tubave zakonisht është një sistem me hyrje të trefishtë në të cilin çdo centrifuge lidhet me njërin nga hyrjet. Kështu ekziston një sasi e madhe e përsëritësve në formën e tij. Ai është i përbërë nga materiale rezistente ndaj UF₆ (shih shënimin teknik në këtë seksion) dhe janë prodhuar në vakuum të lartë dhe me standard të lartë pastërtie.

5.2.3. Masspektrometrat e UFJ burimet jonike

Masspektrometra kuadripol ose magnetik të projektuara ose të përgatitura posaçërisht, të aftë për marrjen "on-line" të kampioneve nga furnizuesi, produkti ose mbetjet e rrymës së gazit të UF₆ dhe që ka të gjitha karakteristikat e mëposhtme:

1. Aftësinë ndarëse për njësinë e masës atomike më të madhe se 320;
2. Burimet jonike të ndërtuara ose "on-line" me shtresa nikromi, moneli ose nikeli;
3. Burime jonike të rrezatuara me elektrone;

4. Zotëron një sistem kolektori të përshtatshëm për analize izotopike.

5.2.4. Ndërruesit e frekuencave

Ndërruesit e frekuencave (të njohur gjithashtu si konvertorë ose invertorë) të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për të furnizuar statoret e motorëve siç përcaktohet në 5.1.2.(d), ose pjesë, komponent dhe nënmontime të këtyre ndërruesve të frekuencave që kanë të gjitha karakteristikat e mëposhtme:

1. Një dalje multifazë me 600 deri në 2000 Hz;
2. Stabilitet të lartë (me kontroll frekuence më të mirë se 0,1%);
3. Deformim të ulët të harmonikëve (më të vogël se 25); dhe
4. Një efektivitet me të madh se 80%.

Shënim shpjegues

Pajisjet e mësipërme janë ose në kontakt direkt me proceset e gazit UF_6 , ose kontrollojnë direkt centrifugat dhe kalimin e gazeve nga centrifuga në centrifuge dhe nga kaskada në kaskadë.

Materiale rezistente ndaj gjërryerjes të UF_6 , duke përfshirë çelikun inoks, aliazhet e aluminit, nikeli ose aliazhe që përmbajnë 60% ose më tepër nikel.

5.3. Montimet dhe komponentët e projektuar ose të përgatitur posaçërisht për përdorim në pasurimin e gazit me difuzion

Shënim hyrës

Në metodën e difuzionit të gazeve për ndaljen e izotopeve të uraniumit, montimi teknologjik kryesor është një barrierë speciale porozë për difuzionin e gazeve, shkëmbyesi i nxehtësisë për ftohjen e gazit (i cili ngrohet nga procesi i ngjeshjes), valvolat e mbylljes dhe valvolat e kontrollit dhe tubat e gazit. Meqenëse në teknologjinë e difuzionit të gazeve përdoret heksafloruri i uraniumit (UF_6), të gjitha pajisjet, tubat e gazit dhe sipërfaqet e instrumenteve (që janë në kontakt me gazin) duhet të bëhen nga materiale që mbeten të qëndrueshme në kontakt me UF_6 . Pajisja e difuzionit të gazeve kërkon një numër të këtyre montimeve, kështu që këto sasi mund të jenë një tregues i rëndësishëm i përdorimit të fundit.

5.3.1. Barrierat e difuzionit gazor

a) Filtra të trashë poroz të projektuar ose të përgatitur posaçërisht me përmasa të poreve 100-1000 Å (angstrom), me trashësi 5mm (0,2 in) ose më të vogël dhe në formë tubi me diametër 25mm (1 in) ose me të vogël të përgatitura prej materialesh metalike, polimer ose qeramike që janë rezistente ndaj gjërryerjes të UF_6 ; dhe

b) Komponentë dhe pluhura të përgatitur posaçërisht për prodhimin e këtyre filtrave. Këto komponentë dhe pluhura përmbajnë nikel ose aliazhe që përmbajnë 60 për qind ose më shumë nikel, oksid alumini ose polimer hidrokarbon të florinuar që janë rezistente ndaj UF_6 dhe që kanë pastërti 99.9

për qind ose më tepër, me përmasa më të vogla se 10 mikron dhe një uniformitet të shkallës së lartë të përmasave të grimcave, të cilat janë përgatitur posaçërisht për prodhimin e barrierave me difuzion gazor.

5.3.2. Enët e difuzionit

Enë cilindrike të mbyllura hermetikisht, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht me diametër me të madh se 300mm (12 in) dhe me gjatësi më të madhe se 900mm (35 in) ose enë katërkëndëshe me përmasa të krahasueshme, të cilat kanë një bashkim hyrës dhe dy bashkime dalje të gjitha me përmasa më të mëdha se 50mm (2 in) për mbajtjen e barrierave difuzuese të gazeve, të prodhuara ose të lidhura me materiale rezistente ndaj UF_6 dhe të projektuara për instalim horizontal ose vertikal.

5.3.3. Kompresorët dhe fryrësit gazor

Kompresor ose fryrës gazor aksial, centrifugal ose me zhvendosje pozitive, i projektuar ose i përgatitur posaçërisht me kapacitet vëllimor të thithjes prej 1 m³/min ose më shumë të UF_6 dhe me shkarkim presioni deri në disa qindra kPa (100 psi), i projektuar për punim afatgjatë në mjedisë UF_6 me ose pa motor elektrik me fuqi të përshtatshme, si dhe nga montimet ndarëse të këtyre kompresorëve ose fryrësve gazor. Këta kompresorë ose fryrës gazorë kanë një raport presioni ndërmjet 2:1 dhe 6:1 dhe janë përgatitur ose veshur me materiale rezistente ndaj UF_6 .

5.3.4. Mbyllës me aks rrotullues

Mbyllës vakuumi të projektuar ose të përgatitur posaçërisht, me konektor të mbyllur të furnizimit dhe shkarkimit për mbylljen e aksit që bashkon rotorin e kompresorit ose të fryrësit të gazit me motorin në mënyrë që të sigurojë një mbyllje të sigurtë të penetrimit të ajrit në dhomën e brendshme të kompresorit ose të fryrësit të gazit që është i mbushur me UF₆. Mbyllës të tillë zakonisht projektohen për një shkallë depërtimi të gazit zbutës më të vogël se 1000 cm³/min (60 in³/min).

5.3.5. Shkëmbyesit e nxehtësisë për ftohjen e UF₆

Shkëmbyes nxehtësie të projektuar ose të përgatitura posaçërisht, të prodhuar ose veshur me materiale rezistuese ndaj UF₆ (me përjashtim të çelikut inoks) ose me bakër ose çdo kombinim i këtyre metaleve dhe të destinuar për një shkallë, të ndryshimit të rrjedhjes së presionit më të vogël se 10 Pa (0,0015 psi) për orë nën një diferencë presionesh prej 100 kPa (15 psi).

5.4. Sisteme ndihmëse të projektuar ose të përgatitura posaçërisht, pajisje ose komponent për përdorim në pasurimin gazor me difuzion

Shënim hyrës

Sistemet ndihmëse, pajisjet dhe komponentët për impiantet e pasurimit gazor me difuzion janë sisteme të impianteve që nevojiten për furnizimin e UF₆ në montimet e difuzionit gazor, për lidhjen e montimeve të veçanta me njëri-tjetrin për të formuar kaskadat (ose statet) që lejojnë pasurimin progresivisht të lartë dhe për të nxjerrë “produktin” dhe “mbetjet” e UF₆ nga kaskadat e difuzionit. Për shkak të vetive të larta inerciale të kaskadave të difuzionit, çdo ndërprerje në punën e tyre dhe sidomos çdo mbyllje e tyre, çon në pasoja serioze. Rrjedhimisht mirëmbajtja e përhershme dhe strikte e vakuumit në të gjitha sistemet teknologjike, mbrojtja automatike nga aksidentet dhe rregullimi automatik preciz i rrjedhjes së gazit është element i rëndësishëm i impianteve të difuzionit gazor. Të gjitha këto çojnë në nevojën e pajisjes së impiantit me një numër të madh sistemesh speciale kontrolluese, rregulluese dhe matëse. UF₆ zakonisht avullohet nga cilindrat e vendosur brenda autoklavave dhe shpërndahet në formë gazore në pikat e hyrjes nëpërmjet tubave drejtuese në kaskadë. “Produkti” dhe “mbetjet” e rrymave gazore që rrjedhin nga pikat e daljes kalojnë nëpërmjet tubave drejtuese në kaskadë ose të kurrthet e ftohta ose të stacionet e kompresimit, në të cilat gazi UF₆ kthehet në lëng përpara se të kalohet në kontejnerë të përshtatshëm për transportim ose ruajtje. Meqenëse një impiant difuzioni gazor përbëhet nga një numër i madh i montimeve të difuzionit gazor, të vendosura në kaskadë, kemi disa kilometra të tubave të kaskadës, që përmbajnë mijëra saldime me numër të madh të përsëritjes së shtresave. Pajisjet, komponentët dhe sistemet e tubave prodhohen në vakum të lartë dhe standarde të larta pastërtie.

5.4.1. Sistemet e furnizimit, sistemet e nxjerrjes së produktit dhe mbetjeve, sisteme procesesh të projektuar ose të përgatitura posaçërisht të afta për të punuar në presione 300 kPa (45psi) ose me të vogla, që përfshijnë:

- Autoklavat (sistemet) e furnizimit që përdoren për kalimin e UF₆ në kaskadat e difuzionit gazor;
- Desublimuesit (ose kurrthet e ftohjes) që përdoren për largimin e UF₆ nga kaskadat difuzuese;
- Stacionet e lëngëzimit, në të cilat gazi UF₆ nga kaskada ngjeshet dhe ftohet për t'u kthyer në lëng UF₆. Stacionet “produkt” dhe “mbetje” që përdoren për të transferuar UF₆ në kontejner.

5.4.2. Sistemet e tubave me shumë hyrje

Sisteme tubash dhe sisteme tubash me shumë hyrje, të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për futjen e UF₆ brenda kaskadave të difuzionit gazor. Ky rrjet tubash është zakonisht me sistem hyrje të “dubluar” me çdo qelize të lidhur me çdonjërin nga hyrjet.

5.4.3. Sistemi i vakuumit

Pompa vakuumi, drejtues vakuumi dhe bashkues vakuumi që kanë një kapacitet thithës prej 5 m³/min (175 ft³/min) ose më shumë.

Pompa vakuumi të projektuar posaçërisht për shërbim në mjedise që përmbajnë UF₆, të prodhuara ose të veshura me alumin, nikel ose aliazhe që kanë më shumë se 60% nikel. Këto pompa mund të jenë ose rotative ose pozitive, mund të kenë zhvendosje dhe mbyllje fluorokarboni dhe mund të kenë lëngje aktive, të posaçme.

5.4.4. Valvolat e posaçme të kontrollit dhe mbylljes

Valvolat e kontrollit ose të mbylljes, manuale ose automatike, të projektuara posaçërisht dhe të prodhuara nga material rezistent ndaj UF_6 , me diametër nga 40 në 1500 mm (1,5 den në 59 in) për instalimin në sistemet kryesore dhe ndihmëse të impianteve të pasurimit me difuzion gazor.

5.4.5. Masspektrometra UF_6 /burime jonike

Masspektrometra kuadripol ose magnetik të projektuar ose të përgatitur posaçërisht, të aftë për marrjen “on-line” të kampioneve nga fumizuesi, produkti ose mbetjet e rrymës së gazit të UF_6 dhe që ka të gjitha karakteristikat e mëposhtme:

1. Aftësinë ndarëse për njësinë e masën atomike me të madhe se 320;
2. Burimet jonike të ndërtuara ose “on-line” me shtresa nikromi, moneli ose nikeli;
3. Burime jonike të rrezatuara me elektrone;
4. Zotëron një sistem kolektori të përshtatshëm për analize izotope.

Shënim shpjegues

Pajisjet e mësipërme janë ose në kontakt direkt me proceset e gazit UF_6 ose kontrollojnë direkt rrjedhjen brenda kaskadës. Të gjitha sipërfaqet që janë në kontakt me procesin gazor janë tërësisht të përbëra ose të veshura me materiale rezistente ndaj UF_6 për qëllimet e seksioneve që lidhen me pajisjet e difuzionit gazor materialet rezistente ndaj gërryerjes të UF_6 përfshijnë çelik inoks, alumin, aliazhe alumini, oksid alumini, nikel ose aliazhe që përmbajnë 60% ose më tepër nikel dhe polimer hidrokarboni të florinuar rezistent ndaj UF_6 .

5.5. Sisteme, pajisje dhe komponentë të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për përdorim në impiantet a pasurimit aerodinamik

Shënim hyrës

Në proceset e pasurimit aerodinamik, një përzierje gazore e UF_6 dhe e gazeve të lehta (hidrogjen ose helium) ngjeshet dhe me pas kalon nëpërmjet elementeve ndarëse në të cilat kryhet ndarja izotopeve nëpërmjet gjenerimit të forcave të larta centrifuge në një gjeometri me mure të kurbëzuara. Dy procese të këtij lloji zhvillohen me sukses: procesi i ndarjes në sita dhe në tubat vorteks. Për të dy proceset, komponentët kryesorë të stadeve ndarëse përfshijnë enë cilindrike që kanë elemente ndarës të posaçme (sita ose tuba vorteks), kompresor gazor dhe shkëmbyes të nxehtësisë për të larguar nxehtësinë e ngjeshjes. Një impiant aerodinamik kërkon një numër të tillë stadesh, që kjo sasi të mund të sigurojë një tregues të rëndësishëm për përdorimin e fundit. Meqenëse procesi aerodinamik përdor UF_6 , të gjitha pajisjet, tubat dhe sipërfaqet e instrumenteve (që hyjnë në kontakt me gazin) duhet të prodhohen nga materiale që mbeten të pandryshueshëm në kontakt me UF_6 .

5.5.1. Sitat ndarëse

Sita ndarëse të projektuara ose të përgatitura posaçërisht dhe montimet e tyre. Sitat e ndarjes konsistojnë në kanale të kurbëzuara dhe në formë çarjesh që kanë një rreze kurbature më të vogël se 1mm (zakonisht 0,1 deri në 0,05 mm) rezistuese ndaj gërryerjes të UF_6 dhe që kanë një skaj në formë thike brenda sitave që ndajnë gazin që rrjedh nëpërmjet tyre në dy fraksione.

5.5.2. Tubat vorteks

Tuba vorteks të projektuara ose të përgatitura posaçërisht dhe montimi i tyre. Tubat vorteks janë cilindrike ose konike, të prodhuara ose të mbrojtura me materiale rezistente ndaj gërryerjes me UF_6 që ka një diametër ndërmjet 0,5 cm dhe 4 cm, një raport të gjatësisë ndaj diametrit 20:1 ose më të vogël dhe me një ose me shumë hyrje tagjenciale. Tubat mund të pajisen me shtesa në forme sitash në njërin ose të dy fundet e tyre.

Shënim shpjegues

Furnizimi i gazit në tubat vorteks bëhet tagjencialisht me njërin fund ose nëpërmjet pajisjeve rrotulluese ose në disa pozicione tagjenciale përgjatë periferisë së tubit.

5.5.3. Kompresorët dhe fryrësit e gazeve

Kompresor ose fryrës gazor aksial, centrifugal ose me zhvendosje pozitive, i projektuar ose i përgatitur posaçërisht, i prodhuar ose i mbrojtur me materiale rezistente ndaj gërryerjes të UF_6 dhe me kapacitet vëllimor të thithjes prej $2m^3/min$ ose më shumë të UF_6 /përzierjes së gazit mbartës (hidrogjen ose helium).

Shënim shpjegues

Këta kompresorë dhe fryrës gazi zakonisht kanë një raport presioni ndërmjet 1,2:1 dhe 6:1.

5.5.4 Mbyllësi me aks rrotullues

Mbyllës vakuumi të projektuar ose të përgatitur posaçërisht, me bashkues të mbyllur të furnizimit dhe shkarkimit për mbylljen e aksit që lidh rotorin e kompresorit ose të fryrësit të gazit me motorin, në mënyrë që të sigurojë një mbyllje të sigurt ndaj rrjedhjes jashtë të gazit në proces ose të penetrimit të ajrit në dhomën e brendshme të kompresorit ose të fryrësit të gazit që është i mbushur me UF₆/përzjerjen e gazit mbartës.

5.5.5 Shkëmbyesit e nxehtësisë për ftohjen e gazit

Shkëmbyes nxehtësie të projektuar ose të përgatitur posaçërisht, të prodhuar ose të mbrojtur me materiale rezistuese ndaj gjërryesit të UF₆.

5.5.6. Mbajtësit e elementeve ndarës

Mbajtës të elementeve ndarës, të projektuar ose të përgatitur posaçërisht; të prodhuar ose të mbrojtur me materiale rezistuese ndaj gjërryesit të UF₆, për të mbajtur tubat vorteks ose sitat e ndarjes.

Shënim shpjegues

Këto mbajtëse mund të jenë enë cilindrike me diametër më të madh se 300 mm dhe gjatësi më të madhe se 900 mm, ose mund të jenë enë katërkëndëshe me përmasa të krahasueshme dhe mund të destinohen për instalim vertikal ose horizontal.

5.5.7. Sistemet e furnizimit/sistemet e nxjerrjes së produktit dhe mbetjeve

Sisteme procesesh ose pajisje të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për impiantet e pasurimit të prodhuara ose të mbrojtura nga materiale rezistente ndaj gjërryerjes të UF₆, që përfshijnë:

a) Autoklavat e furnizimit, sobat ose sisteme që përdoren për kalimin e UF₆ në proceset e pasurimit;

b) Desublimuesit (ose kurthet e ftohjes) që përdoren për largimin e UF₆ nga procesi i pasurimit për transferimin e mëtejshëm pas ngrohjes;

c) Stacionet e lëngëzimit ose të ngurtësimit, që përdoren për largimin e UF₆ nga procesi i pasurimit nëpërmjet ngjeshjes dhe kthimit të UF₆ në formë gazore ose të ngurtë.

d) Stacionet e produktit ose të “mbetjes” që përdoren për kalimin e UF₆ në kontejnerë.

5.5.8. Sistemet e tubave me shumë hyrje

Sistemet e tubave me shumë hyrje, të projektuar ose të përgatitur posaçërisht dhe të prodhuar ose të mbrojtur me materiale rezistuese ndaj gjërryerjes të UF₆ për futjen e UF₆ brenda kaskadave aerodinamike. Ky rrjet tubash është zakonisht i projektuar me hyrje të "dyfishte" me çdo stad ose grupe stadesh të lidhura me çdo hyrje.

5.5.9. Pompat dhe sistemet e vakuumit

a) Sisteme vakuumi të projektuara ose të përgatitura posaçërisht, që kanë një kapacitet thithës prej 5 m³/min ose më shumë dhe që përbëhen nga tuba vakuumi me shumë dalje, tuba shkarkues vakuumi dhe pompa vakuumi, dhe të projektuara për shërbim në atmosferë që përmban UF₆.

b) Pompa vakuumi të projektuara dhe të përgatitura posaçërisht për shërbime në atmosfere që përmban UF₆ dhe të prodhuara ose të mbrojtura me materiale rezistente ndaj gjërryerjes të UF₆. Këto pompa mund të përdorin mbyllje fluorokarboni dhe lëngje aktive të posaçme.

5.5.10. Valvola speciale të kontrollit ose të mbylljes

Valvola fryrëse manuale ose automatike të kontrollit ose të mbylljes, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht dhe të prodhuara ose të mbrojtura me materiale rezistente ndaj gjërryerjes të UF₆, me diametër nga 40 deri në 1500 mm për instalim në sistemet kryesore dhe ndihmëse për impiantet e pasurimit aerodinamik.

5.5.11. Masspektrometër UF₆/burime jonike

Masspektrometra kuadripolë ose magnetikë të projektuar ose të përgatitur posaçërisht, të aftë për marrjen “on-line” të kampioneve nga furnizuesi, “produkti” ose “mbetjet” e rrymës së gazit të UF₆ dhe që ka të gjitha karakteristikat e mëposhtme:

1. Aftësinë ndarëse për njësinë e masën më të madhe se 320;
2. Burime jonike të ndërtuara ose të veshura me shtresa nikromi, moneli ose nikeli;
3. Burime jonike të rrezatuar me elektrone;
4. Sistem kolektori të përshtatshëm për analize izotopike.

5.5.12. Sistemet e ndarjes së UF₆/gazit mbartës

Sisteme procesesh të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për ndarjen e UF_6 nga gazi mbartës (hidrogjen ose helium).

Shënim shpjegues

Këto sisteme janë projektuar për të zvogëluar përmbajtjen e UF_6 në gazin mbartës deri në 1 ppm ose më të vogël dhe mund të përmbajnë pajisje si:

a) Shkëmbyes nxehtësie kriogjen dhe kriondarës të aftë për temperatura $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ose më të vogla; ose

b) Njësi frigoriferike kriogjene të afta për temperatura -120°C ose më të vogla; ose

c) Njësi të sitave ndarëse ose tubave vorteks për ndarjen e UF_6 nga gazi mbartës; ose

d) Kurthe të ftohta të UF_6 , të afta për temperatura -20°C ose më të vogla.

5.6. Sisteme, pajisje dhe komponentët e projektuar ose të përgatitur posaçërisht për përdorim në shkëmbyesit kimik ose shkëmbyesit jonik të impianteve të pasurimit

Shënim hyrës

Ndryshimi i vogël në masë ndërmjet izotopeve të uraniumit shkakton ndryshime të vogla në ekuilibrin kimik të reaksionit që mund të përdoret si bazë për ndarjen e izotopeve. Dy procese janë zhvilluar me sukses: shkëmbimi kimik lëng-lëng dhe shkëmbimi jonik fazë e ngurtë-lëng.

Në procesin e shkëmbimit kimik lëng-lëng, fazat lëng të veçanta (ujore dhe organike) ndeshen në drejtime të kundërta për të dhënë efektin kaskadë të mijëra stadeve ndarëse. Faza ujore përbëhet nga klorur uraniumi në tretësirë të acidit klorhidrik; faza organike përbëhet nga një ekstrakt që përmban klorur uraniumi në një tretës organik. Kontaktorët e përdorur në kaskadën e ndarjes mund të jenë kolona shkëmbyese lëng-lëng (si kolona pulsante me pllaka site) ose kontaktor centrifug të lëngët. Transformimi kimik (oksidimi dhe reduktimi) janë të nevojshëm në të dyja fundet e kaskadës së ndarjes me qëllim që të sigurojë kërkesën për refluks në çdo fund. Një problem madhor i projektimit është shmangia e ndotjes e procesit të rrymave me disa jone metalesh. Për këtë qëllim përdoren kolona dhe tuba plastikë, të veshur me plastikë ose të veshur me qelq.

Në procesin e shkëmbimit jonik fazë e ngurtë-lëng pasurimi kryhet nëpërmjet absorbimit/desorbimit të uraniumit në një absorbent ose rrëshirë jono-shkëmbyese të posaçme dhe me veprim të shpejte. Tretësira e uraniumit në acid klorhidrik dhe agjentët e tjerë kimikë kalojnë nëpërmjet kolonave cilindrike të pasurimit që përmbajnë shtresa të paketuara të absorbentit. Për një proces të vazhduar, nevojitet një sistem refluksi për të çliruar uraniumin nga absorbentët në rrymën e lëngët në mënyrë që “produkti” dhe “mbetja” të mund të mblidhen. Kjo shoqërohet me përdorimin e agjentëve të përshtatshëm kimik të [reduktimit/oksidimit](#) që janë plotësisht të rigjenerueshëm në qarqet e jashtme të ndarjes dhe mund të jenë pjesërisht të rigjenerueshme brenda vetë kolonave të ndarjes izotopike. Prania e tretësirave të përqendruara dhe të nxehta të acidit klorhidrik në proces kërkon që pajisjet të prodhohen ose të mbrohen me materiale me të posaçme që janë rezistente ndaj gërryerjes.

5.6.1. Kolonat e shkëmbimit lëng-lëng (shkëmbimi kimik)

Kolonat e shkëmbimit të kundër-rrymave lëng-lëng, që kanë inpute të fuqishme mekanike (p.sh., kolona pulsive me pllaka site, kolona të rrafshëta reciproke, si dhe kolona me mikser turbine të brendshme), të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për pasurimin e uraniumit, duke përdorur proceset e shkëmbimit kimik. Për rezistencën ndaj gërryerjes të tretësirave të acidit klorhidrik të përqendruar, këto kolona dhe brendësia e tyre përgatiten ose mbrohen prej materialeve të përshtatshme plastike (si polimeret fluorokarbon) ose qelqi. Koha e qëndrimit të kolonave projektohet që të jetë e shkurtër (30 sekonda ose më e vogël).

5.6.2. Kontaktorët centrifug lëng-lëng (shkëmbimi kimik)

Kontaktorë centrifug lëng-lëng, të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për pasurimin e uraniumit duke përdorur procesin e pasurimit kimik. Këta kontaktorë përdorin rrotullimin për të arritur shpërndarjen e rrymave organike dhe ujore dhe me pas forcën centrifuge për ndarjen e fazave. Për rezistencën ndaj gërryerjes të tretësirave të acidit klorhidrik të përqendruar, kontaktorët përgatiten ose vishen me materiale të përshtatshme plastike (si polimeret fluorokarbon) ose vishen me qelq. Koha e qëndrimit të kontaktorëve projektohet që të jetë e shkurtër (30 sekonda ose më e vogël).

5.6.3. Sistemet dhe pajisjet e reduktimit të uraniumit

a) Qeliza reduktimi elektrokimik, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht, për reduktimin e uraniumit nga gjendja njëvalente në një tjetër për pasurimin e uraniumit duke përdorur procesin kimik të shkëmbimit. Materiali i qelizave që është në kontakt me tretësirat e procesit duhet të jetë rezistues ndaj gërryerjes të tretësirave të acidit klorhidrik të përqendruar.

Shënim shpjegues

Kompartimenti katodik i qelizës duhet të projektohet për të parandaluar rioksidimin e uraniumit në gjendje me valencë më të lartë. Për mbajtjen e uraniumit në kompartmentin katodik, qeliza duhet të ketë një membranë diafragme të papërshkueshme, të ndërtuar me material të posaçëm të shkëmbimit të kationeve. Katoda përbëhet nga një përçues i përshtatshëm i ngurtë, si p.sh. grafit.

b) Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht në fundin e produktit të kaskadës për nxjerrje (U^{4+}) e nga rryma organike, që rregullon përqendrimin e acidit dhe furnizimin e qelizave reduktuese elektrokimike.

Shënim shpjegues

Këto sisteme përbëhen nga pajisje për ekstraktimin e tretësve për nxjerrjen e U^{4+} nga rryma organike në tretësirën ujore, avullim dhe/ose pajisje të tjera për kryerjen e rregullimit dhe kontrollit pH të tretësirës dhe pompa ose pajisje të tjera transferuese për furnizimin e qelizave të reduktimit elektrokimik. Projekti duhet të mbajë parasysh shmangien e ndotjes të sistemit ujqor me disa jone metalesh. Si pasojë për ato pjesë që janë në kontakt me rrymën e procesit, sistemi është ndërtuar nga pajisje të prodhuara ose të mbrojtura nga materiale të përshtatshme (si qelq, polimer fluorokarboni, sulfat polifen, sulfone polieter dhe grafit me mbushje rrëshire).

5.6.4. Sistemi i përgatitjes së furnizimit (shkëmbimi kimik)

Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për prodhimin e tretësirës furnizuese të klorurit të uraniumit me pastërti të lartë për shkëmbimin kimik të izotopeve të uraniumit në impiantet e ndarjes.

Shënim shpjegues

Këto sisteme përbëhen nga pajisje për ndarjen, nxjerrjen e tretësve dhe/ose shkëmbimin jonik për pastrimin e qelizave elektrolitike për reduktimin e uraniumit U^{6+} ose U^{4+} ose U^{3+} . Këto sisteme prodhojnë klorur uraniumi që kanë vetëm disa pjesë për miliona papastërti metalike, si: krom, hekur, vanad, molibden dhe katione të tjera bivalente ose multivalente të larta. Materialet e ndërtimit për pjesët e sistemit që përpunon U^{3+} me pastërti të lartë përmbajnë qelq, polimere fluorokarbon, sulfat polifenil oae sulfone polieter të veshura me plastik dhe grafit të mbushur me rrëshirë.

5.6.5. Sistemet e oksidimit të uraniumit (shkëmbimi kimik)

Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për oksidimin e U^{3+} në U^{4+} për kthim në kaskadën e ndarjes së izotopeve të uraniumit në shkëmbimin jonik të procesit të pasurimit

Shënim shpjegues

Këto sisteme mund të përmbajnë pajisje si:

a) Pajisje për bashkimin e klorit dhe oksigjenit me rrymën ujore nga pajisja e ndarjes së izotopeve dhe nxjerrjen e U^{4+} që rezulton në rrymat organike të ndarjes që kthehen nga fundi i produktit në kaskadë;

b) Pajisje që ndajnë ujin nga acidi klorhidrik, në mënyrë që uji dhe acidi klorhidrik i përqendruar të mund të rihyjnë në proces në vendndodhjen e përshtatshme.

5.6.6. Rrëshirat/absorbentët jono-shkëmbyese me veprim të shpejtë (shkëmbimi jonik)

Rrëshirat ose absorbentët jono-shkëmbyese me veprim të shpejtë, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për pasurimin e uraniumit duke përdorur procesin e jono-shkëmbimit, duke përfshirë rrëshirat poroze makroretikulare dhe/ose struktura shtresore në të cilat grupet aktive të shkëmbimit kimik janë të kufizuara për të mbuluar sipërfaqen e një strukture mbajtëse inaktive poroze dhe struktura të tjera të përbëra në çdo formë të përshtatshme, duke përfshirë grimcat dhe fibrat. Këto rrëshira/absorbentë shkëmbyes kanë diametër 0,2 mm ose më të vogël dhe mund të jenë kimikisht rezistente ndaj tretësirave të acidit klorhidrik të përqendruar, si dhe fizikisht aq të forta sa që të mos degradohen në kolonat e shkëmbimit. Rrëshirat/absorbentët janë projektuar posaçërisht për të arritur një kinetik shumë të shpejtë të shkëmbimit izotop-uranium (periudha e përgjysmimit të shkëmbimit me e vogël se 10 sekonda) dhe janë të afta të veprojnë në temperaturat në rendin e 100°C deri 200°C.

5.6.7. Kolonat jonoshkëmbyese (shkëmbimi jonik)

Kolona cilindrike me diametër më të madh se 1000 mm për të futur dhe mbajtur shtretërit paketues të rrëshirës/absorbentit jono-shkëmbyes, të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për pasurimin e uraniumit duke përdorur procesin e shkëmbimit jonik. Këto kolona janë prodhuar ose mbrojtur me materiale (si titaniu ose plastike fluorokarboni) që i rezistojnë gërryerjes ndaj tretësirave të përqendruara të acidit klorhidrik dhe janë të afta të veprojnë në temperatura të rendit 100°C deri 200°C dhe presioneve mbi 0,7 MPa (102 psia).

5.6.8. Sistemet e kthimit të jono-shkëmbimit

a) Sisteme kimike ose elektrokimike të projektuar ose të përgatitura posaçërisht për rigjenerimin e agjentëve reduktues kimik që përdoren në kaskadat e pasurimit të uraniumit me jono-shkëmbim.

b) Sisteme kimike ose elektrokimike të projektuar ose të përgatitura posaçërisht për rigjenerimin e agjentëve oksidues kimik që përdoren në kaskadat e pasurimit të uraniumit me jonoshkëmbim.

Shënim shpjegues

Procesi i pasurimit me jono-shkëmbim mund të përdorë p.sh. titaniu trevalent (Ti^{3+}) si kation reduktues, rast në të cilin sistemi i reduktimit do të rigjenerojë Ti^{3+} nëpërmjet reduktimit të Ti^{4+} .

Procesi mund të përdorë p.sh. hekurin trevalent (Fe^{3+}) si oksidues, rast në të cilin sistemi oksidues do të rigjenerojë Fe^{3+} nëpërmjet oksidimit të Fe^{2+} .

5.7. Sisteme të projektuar ose të përgatitura posaçërisht, pajisjet dhe komponentët për përdorim në impiantet e pasurimit me bazë lazeri.

Shënim hyrës

Këto sisteme për proceset e pasurimit që përdorin lazerin ndahen në dy kategori: ato në të cilat procesi i mediumit është avulli atomik i uraniumit dhe ato në të cilat procesi i mediumit është avulli i përbërësve të uraniumit. Nomenklatura e përgjithshme për këto procese përfshin:

- kategoria e parë - ndarjen izotopike me lazer të avullit atomik (NILAA);

- kategoria e dytë - ndarjen izotopike molekulare me lazer (NIML dhe reaksionin kimik nëpërmjet ndarjes izotopike me aktivizim lazeri (RKNIAL). Sistemet, pajisjet dhe komponentët për impiantet e pasurimit me lazer përfshijnë: a) pajisjet për furnizimin me avull të uraniumit metalik (për fotojonizimin selektiv) ose pajisje për furnizimin me avull të përbërësve të uraniumit (për fotodisocim ose aktivim kimik); b) pajisje për mbledhjen e uraniumit metalik të pasuruar dhe të varfëruar si “produkte” dhe “mbetje” në kategorinë e parë dhe pajisjet për mbledhjen e përbërësve të disocivuar ose që kanë hyrë në reaksion si “produkte” dhe materialet e paprekura si “mbetje” në kategorinë e dytë; c) sistemet me procese lazeri të përzgjedhura për nxitjen e llojit të uraniumit – 235; dhe d) pajisjet për përgatitjen e furnizimit dhe konvertimit të produktit. Kompleksiteti i spektroskopisë të atomeve dhe përbërësve të uraniumit mund të kërkojnë futjen e një numri të çfarëdoshëm të teknologjive me lazer që janë në përdorim.

Shënim shpjegues

Shumë nga pajisjet e listuara në këtë seksion hyjnë në kontakt direkt me avullin ose lëngun e uraniumit metalik ose me gazin në proces që përbëhet nga UF_6 ose nga një përzierje e UF_6 dhe e gazeve të tjera. Të gjitha sipërfaqet që hyjnë në kontakt me uraniumin ose UF_6 janë prodhuar ose mbrojtur tërësisht me materiale që janë rezistentë ndaj gërryerjes. Për qëllimet e seksionit që lidhet me pajisjet pasuruese me bazë lazeri, materialet rezistente ndaj gërryerjes nga avulli ose lëngu i uraniumit metalik ose i aliazheve të uraniumit përmbajnë grafit dhe tantal të veshur me itrium; kurse materialet rezistente ndaj gërryerjes të UF_6 përmbajnë bakër, çelik inoks, alumin, aliazhe të aluminit, nikel ose aliazhe të nikelit që përmbajnë 60% ose me shumë nikel dhe polimere hidrokarboni të florinuara plotësisht.

5.7.1. Sistemet e avullimit të uraniumit (SAV)

Sisteme avulluese të projektuar ose të përgatitura posaçërisht, që përmbajnë “topa” të tufave elektronike me fuqi të madhe të llojit brez ose skanues me fuqi çliruese në shenjë me shumë se 2,5 kW/cm.

5.7.2. Sistemet e përdorimit të uraniumit metalik të lëngët (SAV)

Sisteme të përdorimit të metalit të lëngët, të projektuar ose të përgatitura posaçërisht për

shkrirjen e uraniumit ose të aliazheve të uraniumit, që përbëhen nga enët e shkrirjes dhe nga pajisje ftohëse për këto enë.

Shënim shpjegues

Enët e shkrirjes dhe pjesët e tjera të këtij sistemi që hyjnë në kontakt me uraniumin e shkrirë ose aliazhet e uraniumit janë prodhuar ose mbrojtur nga materiale me gërryerje të përshtatshme dhe rezistente ndaj nxehtësisë. Materialet e përshtatshme përfshijnë tantalin, grafitin e veshur me itrium, grafitin e veshur me oksidet tokësore të rralla të tjera ose përzierjet e tyre.

5.7.3. Pajisjet e kolektorit të “produktit” dhe “mbetjeve” të uraniumit metalik

Pajisjet e kolektorit të “produktit” dhe “mbetjeve” për uraniumin metalik, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht.

Shënim shpjegues

Komponentët për këto montime janë prodhuar ose mbrojtur me materiale rezistente ndaj nxehtësisë dhe gërryerjes të avujve ose lëngut të uraniumit metalik (si grafit i veshur me itrium ose tantal) dhe mund të përmbajnë tuba, valvola, adaptore, “ulluqe”, furnizues, shkëmbyes nxehtësie dhe pllaka mbledhese për metodat e ndarjes magnetike, elektrostastike ose të tjera.

5.7.4. Mbjtësit e modulit të ndarjes

Enë cilindrike ose drejtkëndëshe të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për mbajtjen e burimeve të avujve të uraniumit metalik, për topin e tufës elektronike dhe mbledhësit e “produktit” dhe “mbetjeve”.

Shënim shpjegues

Këto mbajtëse kanë një shumicë portash për furnizimin me ujë dhe elektricitet, dritare të tufave të lazerit, bashkime të pompave të vakuumit dhe instrumente diagnostikuese dhe monitoruese. Ato kanë mundësi për hapjen dhe mbylljen dhe për të lejuar furnizimin e përbërësve të brendshëm.

5.7.5. Sita e zgjerimit supersonik (SZS)

Sita zgjeruese të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për ftohjen e përzierjes të UF_6 dhe të gazit mbartës deri në 150 K ose me pak dhe të cilat janë rezistente ndaj gërryerjes UF_6 .

5.7.6. Kolektorët e produktit të pentafluorurit të uraniumit

Kolektor të produktit të ngurtë të pentafluorurit të uraniumit (UF_5), që përbëhet nga kolektor me filtra, me goditje ose tip cikloni ose nga kombinimi i tyre dhe që janë rezistent ndaj mjedisit UF_5/UF_6 .

5.7.7. Kompresorët e gazit mbartës/ UF_6

Kompresorë të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për përzierjen e gazit mbartës/ UF_6 , të projektuar për veprim afatgjatë në një mjedis UF_6 . Përbërësit e këtyre kompresorëve që hyjnë në kontakt direkt me gazin e procesit prodhohen ose mbrohen me materiale rezistente ndaj gërryerjes të UF_6 .

5.7.8. Mbyllës me aks rrotullues

Mbyllës me aks rrotullues i projektuar ose i përgatitur posaçërisht me bashkues të mbyllur për furnizim dhe shkarkim, për mbylljen e akseve që lidhin rotorin e kompresorëve me motorin drejtues për të realizuar një mbyllje të sigurt ndaj rrjedhjes së gazit në proces ose hyrjes së ajrit ose gazit të mbyllur në dhomën e brendshme të kompresorit, i cili është i mbushur me përzierje gazi mbartësi/ UF_6 .

5.7.9. Sistemet e fluorinimit

Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për fluorinimin e UF_5 (të ngurtë) në UF_6 (gaz).

Shënim shpjegues

Këto sisteme janë projektuar për fluorinimin e pluhurit të mbledhur të UF_5 në UF_6 për mbledhjen e mëtejshme në kontejnerët e produktit ose për transferim si ushqyes ndaj njësive të MLIS për pasurim shtesë. Në një përafrim të parë, reaksioni i fluorinimit mund të kryhet brenda sistemit të ndarjes së izotopeve për të vepruar dhe nxjerrjen direkte në kolektorët e “produktit”. Në një përafrim tjetër, pluhuri i UF_5 mund të zhvendoset/transferohet nga kolektorët e “produktit” në një enë të përshtatshme për reaksion (p.sh. reaktor me shtresë fluide, reaktor turjelë ose kullë me flakë) për fluorinim. Në të dyja përafrimet, përdoren pajisje për ruajtjen dhe transferimin e fluorit (ose agjentëve të tjerë fluorinues) dhe për mbledhjen dhe transferimin e UF_6 .

5.7.10. Burimet jonike/masspektrometrat UF_6

Masspektrometër magnetik ose kuadropol, i projektuar ose i përgatitur posaçërisht dhe i aftë për mbajtjen “on-line” të kampioneve të furnizimit, “produktit” ose “mbetjeve” nga rryma e gazit e UF_6 dhe që ka të gjitha karakteristikat e mëposhtme:

1. Njësia ndarëse për masë më e madhe se 320;
2. Burime jonike të ndërtuara ose të veshura me nikrom ose monel ose flete nikeli;
3. Burime jonizimi të bombardimit me elektrone;
4. Sistem mbedhës i përshtatshëm për analize izotopike.

5.7.11. Sistemet e furnizimit dhe sistemet e nxjerrjes së produktit dhe mbetjeve

Sisteme procesi ose pajisje, të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për impiantet e pasurimit, e prodhuar ose e mbrojtur me materiale rezistente ndaj gërryerjes së UF_6 , që përfshijnë:

a) Autoklava të furnizimit, furnela ose sisteme që përdoren për kalimin e UF_6 në procesin e pasurimit;

b) Desublimues (ose kurthe të ftohta) që përdoren për zhvendosjen e UF_6 nga procesi i pasurimit në kalimin e mëtejshëm për nxehje;

c) Stacione ngurtësimi ose lëngëzimi që përdoren për zhvendosjen e UF_6 nga procesi i pasurimit nëpërmjet ngjeshjes dhe kthimit të UF_6 në formë të ngurtë ose të lëngët;

d) Stacionet e “produktit” ose të “mbetjes” që përdoren për kalimin e UF_6 në kontejnerë.

5.7.12. Sistemet e ndarjes së UF_6 /gazit mbartës. Sisteme procesi të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për ndarjen e UF_6 nga gazi mbartës. Gazi mbartës mund të jetë azot, argon ose gaze të tjera.

Shënim shpjegues

Këto sisteme mund të përmbajnë pajisje si:

a) shkëmbyes kriogjenik të nxehtësisë ose kriondarës të aftë për temperaturat $-120^{\circ}C$ ose më të vogla; ose

b) njësi frigoriferike kriogjenike të afta për temperaturat $-120^{\circ}C$ ose më të vogla; ose

c) kurthe të ftohta UF_6 , të afta për temperatura $-20^{\circ}C$ ose më të vogla.

5.7.13. Sistemet lazer

Lazer ose sisteme lazeri të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për ndarjen e izotopeve të uraniumit.

Shënim shpjegues

Sistemi lazer për procesin AVLIS zakonisht përbëhet nga dy lazer: një lazer me avuj bakri dhe një lazer ngjyrosës. Sistemi lazer për MLI zakonisht përbëhet nga një lazer CO_2 ose me molekule dyatomike dhe një qelizë optike shumëkalimëshe me pasqyra rrotulluese në të dyja fundet. Lazerat ose sistemet lazer për të dyja proceset kërkojnë një stabilizator të frekuencës për veprime me kohë të tejzgjatur.

5.8. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht, pajisje dhe komponentët për përdorim në impiante të pasurimit me ndarje plazme

Shënim hyrës

Në procesin e ndarjes me plazëm, një plazëm e jonit të uraniumit kalon nëpër një fushë elektrike të sinkronizuar në frekuencën e rezonancës së jonit U-235, kështu që ata përthithin me përparësi energjinë dhe rritin diametrin e orbitave të tyre në formë spiraleje. Jonet me një diametër segment më të madh kapen për të prodhuar një produkt të pasuruar me U-235. Plazma që përbëhet nga avuj të jonizuar të uraniumit mbahet në një dhomë vakuumi me fushë magnetike shumë të fuqishme, të prodhuar nga një magnet superpërcjellës. Sistemi teknologjik kryesor i procesit përfshin sistemin e gjenerimit të plazmës së uraniumit, modulin ndarës me magnetin superpërcjellës dhe sistemin e zhvendosjes së metalit për mbledhjen e “produktit” dhe “mbetjes”.

5.8.1. Sistemet e fuqisë me mikrovalë dhe antenat

Burime të fuqisë me mikrovalë dhe antena të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për prodhimin ose përshpejtimin e joneve dhe që kanë karakteristikat e mëposhtme: frekuencë më të madhe se 30 GHz dhe dalje të fuqisë mesatare me të madhe se 50 kW për prodhimin e joneve.

5.8.2. Spiralja e nxitjes se joneve

Spirale e nxitjes se joneve me radiofrekuencë e projektuar ose e përgatitur posaçërisht për frekuenca më të larta se 100 kHz dhe të afta të përdorin fuqi mesatare më të madhe se 40 kW.

5.8.3. Sistemi i gjenerimit të plazmës së uraniumit

Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për gjenerimin e plazmës së uraniumit, të cilat mund të përmbajnë topa tufash elektronike me fuqi të madhe të llojit me breza ose skanues që e çlirojnë në shenjë fuqi më të madhe se 2,5 kW/cm.

5.8.4. Sistemi i përdorimit të uraniumit metalik të lëngët

Sisteme të përdorimit të metalit të lëngët të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për shkrirjen e uraniumit ose aliazheve të uraniumit, që përbëhen nga pajisje për shkrirje dhe ftohje në enët e shkrirjes.

Shënim shpjegues

Enët e shkrirjes dhe pjesët e tjera të këtij sistemi që hyjnë në kontakt me uraniumin ose aliazhet e uraniumit të shkrira, prodhohen ose mbrohen me materiale që kanë rezistencë të përshtatshme ndaj gërryerjes dhe nxehtësisë. Materialet e përshtatshme përfshijnë tantal, grafitin e veshur me itrium, grafitin e veshur me okside tokësore të rralla ose përzierje të tyre.

5.8.5. Pajisjet e kolektorit të “produktit” dhe “mbetjeve” të metalit të uraniumit

Pajisjet e kolektorit të “produktit” dhe “mbetjeve” të metalit të uraniumit në gjendje të ngurtë, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht. Këto pajisje të kolektorit prodhohen ose mbrohen nga materiale rezistente ndaj nxehtësisë dhe gërryerjes së avujve të metalit të uraniumit, si grafit i veshur me itrium ose tantal.

5.8.6. Mbajtësit e moduleve të ndarjes

Enë cilindrike të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për përdorim në impiantet e pasurimit me ndarje plazme për mbajtjen e burimit të plazmës së uraniumit, spirale se drejtimit të radiofrekuecave dhe kolektorëve të “produktit” dhe “mbetjeve”.

Shënim shpjegues

Këto mbajtëse kanë një shumicë portash për furnizimin me ujë dhe elektricitet, bashkime të pompave të difuzionit dhe instrumente diagnostikuese dhe monitoruese. Ato kanë mundësi për hapjen dhe mbylljen dhe për të lejuar furnizimin e komponentëve të brendshëm dhe janë ndërtuar nga materiale të përshtatshme jomagnetike si çelik inoks.

5.9. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht, pajisje dhe komponentët për përdorim në impiantet e pasurimit elektromagnetik

Shënim hyrës

Në procesin elektromagnetik, jonet metalike të uraniumit, të prodhuara nga një material furnizues në trajtë kripë (zakonisht UCl_4), përshpejtohen dhe kalojnë nëpër një fushë magnetike që ka cilësinë të shkaktojë ndjekjen e trajektoreve të ndryshme nga izotopet e ndryshme. Komponentët kryesorë të një ndarësi elektromagnetik të izotopeve përfshijnë: një fushë magnetike për shpërndarjen/ndarjen e izotopeve, një burim jonesh me sistemin e tij të përshpejtimit dhe një sistem mbledhës për jonet e ndara. Sistemet ndihmëse për procesin përfshijnë sistemin e furnizimit të fuqisë së magnetit, sistemin e furnizimit të fuqisë për tensionin e lartë, sistemin e vakuumit dhe sistemin kimik të gjerë për marrjen e produktit dhe pastrimin/riciklimin e komponentëve.

5.9.1. Ndarësit izotopikë elektromagnetikë

Ndarës izotopik elektromagnetik të projektuar ose të përgatitur posaçërisht për ndarjen e izotopeve të uraniumit dhe pajisjet dhe komponentët e tyre, duke përfshirë:

a) Burimet e joneve

Burimet e joneve të njëfishta ose të shumëfishta të uraniumit të projektuara ose të përgatitura posaçërisht, që përbëhen nga një burim avujsh, jonizuesi dhe përshpejtuesi i tufës, të ndërtuara nga materiale të përshtatshme, si: grafiti, çeliku inoks ose bakri dhe të aftë të sigurojnë një rrymë totale të joneve prej 50 mA ose më të madhe.

b) Mbledhësit e joneve

Pllaka mbledhëse që përbëhen nga dy ose me shumë çarje ose xhepa të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për mbledhjen e tufës së joneve të uraniumit, të pasuruar ose të varfëruar dhe të

ndërtuar nga materiale të përshtatshme si grafit ose çelik inoks.

c) Mbajtëset e vakuumit

Mbajtëse vakuumi të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për ndarësit elektromagnetikë të uraniumit, të ndërtuara nga materiale të përshtatshme jomagnetike si çeliku inoks dhe të projektuara për të punuar në presion 0,1 Pa ose me të vogël.

Shënim shpjegues

Mbajtëset janë projektuar posaçërisht për të strehuar burimin e joneve, pllakat e kolektorit dhe linjat e ftohjes së ujit dhe kanë pajisje për bashkimet e pompave të difuzionit dhe hapje dhe mbyllje për zhvendosjen dhe riinstalimin e këtyre komponentëve.

d) Copat e poleve të magnetëve

Copat e poleve të magnetëve të projektuara ose të përgatitura posaçërisht që kanë një diametër më të madh se 2m dhe që përdoren për mbajtjen e fushës magnetike konstante brenda një ndarësi izotopik elektromagnetik dhe që transferon fushën magnetike ndërmjet ndarësve ndihmues.

5.9.2. Furnizuesi i fuqisë së tensionit të lartë

Furnizuesi i fuqisë së tensionit të lartë, i projektuar ose i përgatitur posaçërisht për burimin jonik, që ka të gjitha karakteristikat e mëposhtme: i aftë për punë të vazhdueshme, tensioni i daljes 20 000 V ose më i lartë, rryma e daljes 1 A ose më e lartë, dhe rregullimi i tensionit më i mirë se 0,01%, për një kohë pune prej 8 orësh.

5.9.3. Furnizuesi i fuqisë së magnetit

Furnizuesi i fuqisë së magnetit me rrymë të vazhduar dhe fuqi të lartë që ka të gjitha karakteristikat e mëposhtme: i aftë për të prodhuar vazhdimisht rrymë me dalje 500 A ose më të lartë dhe me tension 100 V ose më të lartë dhe me rregullim të rrymës ose të tensionit më të mirë se 0,01% për një kohë pune prej 8 orësh.

6. Impiantet për prodhimin e ujit të rëndë, deuteriumit dhe përbërësve të deuteriumit dhe pajisjeve të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për to.

Shënim hyrës

Uji i rëndë mund të prodhohet nëpërmjet proceseve të ndryshme, megjithatë dy proceset që kanë treguar se janë të zbatueshme nga ana tregtare janë procesi i shkëmbimit ujë-sulfit hidrogjeni (procesi GS) dhe procesi i shkëmbimit amoniak-hidrogjen.

Procesi GS bazohet në shkëmbimin e hidrogjenit dhe deuteriumit ndërmjet ujit dhe sulfitit të hidrogjenit brenda një serie kullash që veprojnë me seksionin e sipërm të ftohtë dhe seksionin e poshtëm të nxehtë. Uji rrjedh drejt fundit të kullës, kurse sulfiti i hidrogjenit qarkullon nga fundi drejt pjesës së sipërme të kullës. Një seri govatash me brima, përdoren për të nxitur përzierjen ndërmjet gazit dhe ujit. Deuteriumi kalon tek uji në temperatura të ulëta dhe te sulfiti i hidrogjenit në temperatura të larta. Gazi ose uji i pasuruar me deuterium zhvendoset nga stadi i parë i kullës në bashkimin e seksionit të nxehtë dhe të ftohtë dhe procesi përsëritet në mënyrë të njëpasnjëshme në statet e të gjitha kullave. Produkti i statit të fundit, uji i pasuruar me deuterium deri në 30% dërgohet në njësinë e distilimit për të prodhuar ujë të rëndë të shkallës së reaktorit, si p.sh. 99.75% oksid deuteriumi.

Procesi i shkëmbimit amoniak-hidrogjen mund të ekstrahojë deuteriumin nga gazi i sintezës nëpërmjet kontaktit me amoniakun e lëngët në prani të një katalizatori. Gazi i sintezës hyn në kullat e shkëmbimit dhe në një konvertor amoniaku. Brenda kullave gazi rrjedh nga fundi në pjesën e sipërme, ndërkohë që amoniaku i lëngët rrjedh nga sipër në fund. Deuteriumi del nga hidrogjeni në gazin e sintezës dhe përqendrohet tek amoniaku. Më tej, amoniaku rrjedh drejt një shpërbërësi të amoniakut në pjesën e fundme të kullës, ndërkohë që gazi rrjedh drejt konvertuesit të amoniakut në pjesën e sipërme të kullës. Në statet e tjera të njëpasnjëshme ndodh pasurimi i mëtejshëm dhe uji i rëndë i shkallës së reaktorit prodhohet nëpërmjet distilimit final. Gazi i sintezës mund të prodhohet nga një impiant amoniaku, i cili, nga ana e tij, mund të ndërtohet së bashku me një impiant shkëmbimi amoniak-hidrogjen të ujit të rëndë. Procesi i shkëmbimit amoniak-hidrogjen mund të përdorë gjithashtu ujë të zakonshëm si një burim ushqimi për deuteriumin.

Mjaft nga llojet e pajisjeve kyçe për impiantet e prodhimit të ujit të rëndë që përdorin proceset GS ose shkëmbimin amoniak-hidrogjen janë të përbashkëta për disa segmente të industrisë kimike dhe të naftës. Kjo është veçanërisht e njëjtë për impiantet e vogla që përdorin procesin GS. Megjithatë pak

nga lista janë të vlefshme jashtë tregut. Proceset GS dhe amoniak-hidrogjen kërkojnë përdorimin e sasive të mëdha të lëngjeve ndezëse, gërryese dhe toksike në presione të ngritura. Në përputhje me këtë fakt, gjatë krijimit të projekteve dhe standardeve të punës për impiantet dhe pajisjet që përdorin këto procese, vëmendje e kujdesshme kërkohet për zgjedhjen e materialeve dhe specifikimeve për të siguruar jetë të gjatë shërbimi dhe faktorë të lartë parrezikshmërie dhe sigurie. Zgjedhja e shkallës është para se gjithash funksion i ekonomisë dhe nevojave. Kështu mjaft nga llojet e pajisjeve duhet të përgatiten në përputhje me kërkesat e blerësit.

Së fundi, duhet vënë në dukje se në të dyja proceset e shkëmbimit GS dhe amoniak-hidrogjen, llojet e pajisjeve të cilat nuk janë projektuar ose përgatitur posaçërisht individualisht për prodhimin e ujit të rëndë, mund të montohen në sisteme të cilat janë projektuar ose përgatitur për prodhimin e ujit të rëndë. Sistemi i prodhimit katalitik që përdoret në procesin e shkëmbimit amoniak-hidrogjen dhe sistemet e distilimit të ujit që përdoren për përqendrimin e ujit të rëndë deri në shkallën e reaktorit në secilin proces, janë shembuj të sistemeve të tilla.

Llojet e pajisjeve, të cilat janë projektuar ose përgatitur posaçërisht për prodhimin e ujit të rëndë që përdorin procesin e shkëmbimit ujë-sulfit hidrogjeni ose procesin e shkëmbimit amoniak-hidrogjen, përfshijnë sa më poshtë:

6.1. Kullat e shkëmbimit ujë-sulfit hidrogjeni

Kulla shkëmbimi të prodhuara me çelik karboni (si ASTM A516) me diametër 6 mm (20 ft) deri në 9m (30 ft), të afta të punojnë në presione të barabarta ose më të mëdha se 2 MPa (300 psi) dhe me tolerancë gërryese 6 mm ose më të lartë, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për prodhimin e ujit të rëndë që përdor procesin e shkëmbimit ujë-sulfit hidrogjeni.

6.2. Fryrësit dhe kompresorët

Fryrësit centrifugë ose kompresorët me një stad dhe me presion të vogël (p.sh. 0,2 MPa ose 30 psi) për qarkullimin e gazit sulfit hidrogjeni (p.sh. gazi që përmban më shumë se 70% H₂S), të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për prodhimin e ujit të rëndë që përdor procesin e shkëmbimit ujë-sulfit hidrogjeni. Këta fryrës ose kompresorë kanë një kapacitet dalës të barabartë ose më të madh se 56 m³/sekondë (120 000 SCFM), ndërkohë që punojnë në presione të barabarta ose më të mëdha se 1,8 MPa (260 psi) në thithje dhe kanë mbyllje për shërbim të H₂S të lagur.

6.3. Kullat e shkëmbimit amoniak-hidrogjen

Kullat e shkëmbimit amoniak-hidrogjen, të barabarta ose me të mëdha se 35m (114.3 ft) në lartësi dhe me diametër nga 1,5 m (4,9 ft) deri në 2,5 m (8,2 ft) të afta të punojnë në presione me të mëdha se 15 MPa (2225 psi), të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për prodhimin e ujit të rëndë që përdor procesin e shkëmbimit amoniak-hidrogjen. Këto kulla kanë të paktën një hapje aksiale fllanxhe me të njëjtin diametër si pjesa cilindrike nëpërmjet së cilës brendësitë e kullës mund të futen ose të largohen.

6.4. Brendësitë e kullës dhe pompat e stadeve

Brendësitë e kullës dhe pompat e stadeve të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për kullat e prodhimit të ujit të rëndë që përdorin procesin e shkëmbimit amoniak-hidrogjen. Brendësitë e kullave përfshijnë kontaktorët e stadeve të projektuara posaçërisht, të cilat nxitin kontaktin e brendshëm gaz/lëng. Pompat e stadeve përfshijnë pompa zhytëse të projektuara posaçërisht për qarkullimin e amoniakut të lëngët në brendësi të stadi të kontaktit në drejtim të kullave.

6.5. Shpërbërësi i amoniakut

Shpërbërësi i amoniakut me presion pune të barabartë ose më të madh se 3 MPa (450 psi) i projektuar ose i përgatitur posaçërisht për prodhimin e ujit të rëndë, që përdor procesin e shkëmbimit amoniak-hidrogjen.

6.6. Analizatorët e absorbimit infra të kuq

Analizatorabsorbues infra të kuq, të aftë për analizën “on-line” të raportit të përqendrimeve hidrogjen/deuterium ku përqendrimet e deuteriumit janë të barabarta ose më të mëdha se 90%.

6.7. Djegësit katalitikë

Djegësit katalitikë për kthimin e gazit deuterium të pasuruar në ujë të rëndë, të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për prodhimin e ujit të rëndë që përdor procesin e shkëmbimit amoniak-hidrogjen.

7. Impiantet për konvertimin e uraniumit dhe pajisjet e projektuara ose të përgatitura

posaçërisht për ato

Shënim hyrës

Implantet dhe sistemet e konvertimit të uraniumit mund të kryejnë një ose më shumë transformime nga një lloj kimik i uraniumit në një tjetër, duke përfshirë: konvertimin e koncentimeve të mineralit të uraniumit në UO_3 , konvertimin e UO_3 në UO_2 , konvertimin e oksidit të uraniumit në UF_4 ose UF_6 , konvertimin e UF_4 në UF_6 , konvertimin e UF_6 në UF_4 konvertimin e UF_4 në uranium metalik dhe konvertimin e fluorurit të uraniumit në UO_2 . Mjaft nga llojet e pajisjeve kyçe për implantet e konvertimit të uraniumit janë të njëjta për disa segmente të industrisë së proceseve kimike. P.sh., llojet e pajisjeve të përdorura në këto procese mund të përfshijnë: furnela, furra rrotulluese, reaktorë me shtretër fluidizimi, reaktor me kullë flake, centrifugë të lëngjeve, kolona distiluese dhe kolona ekstraktuese lëng-lëng. Megjithatë disa nga llojet janë të vlefshme në treg; shumë prej tyre mund të përgatiten në përputhje me kërkesat dhe specifikimet e blerësve. Në disa raste kërkohen vlerësime të posaçme projektimi dhe ndërtimi të cilësive gërryese ndaj disa prej kimikateve të përdorura (HF , F_2 , ClF_3 dhe fluorureve të uraniumit). Së fundi, duhet vënë në dukje që në të gjitha proceset e konvertimit të uraniumit, llojet e pajisjeve të cilat nuk janë projektuar ose përgatitur posaçërisht në mënyrë individuale mund të montohen në sisteme, të cilat janë projektuar ose përgatitur posaçërisht për përdorim në konvertimet e uraniumit.

7.1. Sistemet e projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e koncentrateve të mineralit të uraniumit në UO_3

Shënim shpjegues

Konvertimi i koncentrateve të mineralit të uraniumit në UO_3 mund të kryhet fillimisht nëpërmjet tretjes së mineralit në acid nitrik dhe ekstraktimit të nitratis të uranit të pastruar, duke përdorur një tretës si fosfat tributil. Më tej, nitrati i granilit konvertohet në UO_3 nëpërmjet përqendrimit dhe denitritimit ose nëpërmjet neutralizimit me amoniak të gaztë për prodhimin e diuranit të amonit me filtrim, tharje dhe kalcinim të mëtejshëm.

7.2. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e UO_3 në UF_6

Shënim shpjegues

Konvertimi i UO_3 në UF_6 mund të kryhet direkt nëpërmjet fluorinimit. Procesi kërkon një burim të gazit fluor ose të triflorit të klorit.

7.3. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e UO_3 në UO_2

Shënim shpjegues

Konversioni i UO_3 në UO_2 mund të kryhet nëpërmjet reduktimit të UO_3 me gaz amoniaku të shpërbërë ose hidrogjen.

7.4. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e UO_2 në UF_4

Shënim shpjegues

Konvertimi i UO_2 në UF_4 mund të kryhet nëpërmjet reaksionit të UO_2 me gaz të fluorurit të hidrogjenit (HF) në $300-500^\circ C$.

7.5. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e UF_4 në UF_6

Shënim shpjegues

Konvertimi i UF_4 në UF_6 kryhet nëpërmjet reaksionit ekzotermik me fluor në një reaktor kullë. UF_6 kondensohet nga gazet e nxehta rrjedhëse duke kaluar rrymën e gazeve nëpërmjet një kurthi ftohtës në $-10^\circ C$. Procesi kërkon një burim të gazit fluor.

7.6. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e UF_4 në U metalik

Shënim shpjegues

Konvertimi i UF_4 në U metalik kryhet nëpërmjet reduktimit me magnez (pjesë të mëdha) ose kalcium (pjesë të vogla). Reaksioni kryhet në një temperaturë mbi pikën e shkrirjes së uraniumit ($1130^\circ C$).

7.7. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e UF_6 në UO_2

Shënim shpjegues

Konvertimi i UF_6 në UF_4 mund të kryhet nëpërmjet njërit nga tri proceset. Në të parin, UF_6 reduktohet dhe hidrolizohet në UO_2 duke përdorur hidrogjenin dhe avullin. Në të dytin, UF_6 hidrolizohet nga tretësit në ujë, amoniaku shtohet për të precipituar diuranatin e amoniumit dhe diuranati reduktohet në UO_2 me hidrogjen në $820^\circ C$. Në procesin e tretë, UF_6 , CO_2 dhe NH_3 në

gjendje të gaztë kombinohen në ujë, duke precipituar karbonatin e uranit të amoniumit. Karbonati i uranit të amoniumit kombinohet me avull dhe hidrogjen në 500-600 °C për marrjen e UO_2 .

Konvertimi i UF_6 në UO_2 shpesh kryhet si stadi i parë i një impianti të prodhimit të lëndës djegëse.

7.8. Sisteme të projektuara ose të përgatitura posaçërisht për konvertimin e UF_6 në UF_4

Shënim shpjegues

Konvertimi i UF_6 në UF_4 kryhet nëpërmjet reduktimit me hidrogjen.