

Қазақстан Республикасы Президентінің "Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттама жасау туралы" Жарлығының жобасы туралы

Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы. 2003 жылғы 16 қаңтар N 24

Ядролық қаруды таратпау режимін нығайту мақсатында Қазақстан Республикасының Үкіметі қаулы етеді:

1. Қазақстан Республикасы Президентінің "Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттама жасау туралы" Жарлығының жобасы Қазақстан Республикасы Президентінің қарауына енгізілсін.

2. Осы қаулы қол қойылған күнінен бастап күшіне енеді.

Қ а з а қ с т а н Р е с п у б л и к а с ы н ы ң

Премьер-Министрі

Жоба

**Қазақстан Республикасы Президентінің
Жарлығы Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі
халықаралық агенттік арасындағы Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа
байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттама жасау
туралы**

Ядролық қаруды таратпау саясатын іске асыру және атом энергиясын пайдалану саласында халықаралық тұрақтылықты қамтамасыз ету мақсатында ҚАУЛЫ ЕТЕМІН:

1. Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы 1994 жылғы 26 шілдеде Алматы қаласында қол қойылған Ядролық қаруды таратпау туралы шартқа байланысты кепілдіктерді қолдану туралы келісімге қосымша хаттама жасалсын.

2. Осы Жарлық қол қойылған күнінен бастап күшіне енеді.

Қ а з а қ с т а н Р е с п у б л и к а с ы н ы ң

Президенті

Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттігінің арасындағы Ядролық қаруды қолданбау туралы шартына

байланысты кепілдік қолдану туралы Келісімге қосымша Хаттамаға қол қою туралы

Ядролық таратпау саясатын іске асыру және атом энергиясын пайдалану саласында халықаралық тұрақтылықты қамтамасыз ету мақсатында қаулы етемін:

1. Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттігінің арасындағы 1994 жылғы 26 шілдеде Алматы қаласында қол қойылған Ядролық қаруды қолданбау туралы шартына байланысты кепілдік қолдану туралы Келісімге қосымша Хаттамаға қол қойылсын.

2. Осы Жарлық қол қойылған күнінен бастап күшіне енеді.

Қ а з а қ с т а н Р е с п у б л и к а с ы н ы ң

Президенті

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МЕН АТОМ ЭНЕРГИЯСЫ ЖӨНІНДЕГІ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АГЕНТТІК АРАСЫНДАҒЫ КЕПІЛДІКТЕРДІ ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ КЕЛІСІМГЕ ҚОСЫМША ХАТТАМА

Кіріспе

Қазақстан Республикасы (бұдан әрі "Қазақстан" деп аталады) 1995 жылғы 11 тамызда күшіне енген Қазақстан Республикасы мен Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттік арасындағы (бұдан әрі "Агенттік" деп аталады) кепілдіктерді қолдану туралы Келісімге (бұдан әрі "Кепілдіктер туралы келісім" деп аталады) қатысушы болып табылатынын НАЗАРҒА АЛА ОТЫРЫП;

Агенттіктің кепілдік жүйесінің пәрменділігі мен тиімділігін арттыру жолымен ядролық қаруларды тараптау режимін одан әрі нығайтуға халықаралық қоғамдастықтың талап-тілектерін ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП;

Агенттік кепілдікті жүзеге асыру кезінде мыналарды ескеруге тиіс: Қазақстанның экономикалық және технологиялық дамуына немесе бейбіт ядролық қызмет саласындағы халықаралық ынтымақтастыққа кедергі жасауды болдырмау;

денсаулық сақтау, қауіпсіздік, адам өмірін қорғау саласындағы қолданыстағы ережелерді, сондай-ақ жеке адамдардың қауіпсіздігі мен құқығының талаптарын сақтауға; коммерциялық, технологиялық және өнеркәсіптік құпияларды, сондай-ақ басқа да өзіне белгілі болған құпия ақпаратты қорғау жөніндегі барлық шараларды Е С Е П К Е А Л У К Е Р Е К .

Осы хаттамада көрсетілген іс-шаралардың өткізу жиілігі мен қарқыны Агенттік

кепілдігінің тиімділігі мен қызметін арттыру мақсатқа сәйкес ең төменгі мөлшерде үзбей қайталанып отыратыны НАЗАРҒА АЛЫНАДЫ.

ОСЫМЕН Қазақстан және Агенттік төмендегілермен келісті:

ОСЫ ХАТТАМАНЫҢ ЖӘНЕ КЕПІЛДІКТЕР ТУРАЛЫ КЕЛІСІМНІҢ АРАСЫНДАҒЫ БАЙЛАНЫС

1-бап

Кепілдіктер туралы келісімнің ережелері осы Хаттамаға олар осы Хаттаманың ережелеріне сәйкес келетіндей және олармен сыйымды болатындай дәрежеде қолданылады. Кепілдіктер туралы келісімнің ережелерімен бірге және осы Хаттаманың ережелерімен арада қайшылық болған жағдайда осы Хаттаманың ережелері қолданылады.

АҚПАРАТТЫ ТАБЫС ЕТУ

2-бап

а. Қазақстан Агенттікке мынадай өтінішті табыс етеді:

i) Қазақстан атынан қаржыланатын, нақты рұқсат алған немесе бақыланатын, немесе жүзеге асырылатын, қандай бір жерде жүзеге асырылатын ядролық материалмен байланыссыз ядролық отындық циклға қатысты ғылыми-зерттеушілік және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды өткізетін жерді көрсететін жалпы с и п а т т а м а мен а қ п а р а т .

ii) Әдетте ядролық материал пайдаланылатын қондырғылар мен жерлердегі пайдалану қызметінің кепілдіктеріне қатысты Агенттік белгілеген негізде пәрменділік пен тиімділікті және Қазақстанмен келісілген ақпаратты күгіліп отырғандай арттыру.

iii) Оны пайдалануды қоса алғанда, әрбір аудандағы әрбір ғимараттың жекелеген сипаттамасы, егер ол жеткіліксіз болса - ондағы бардың сипаттамасы. Бұл сипаттамаға о с ы а л а ң н ы ң к а р т а с ы е н г і з і л е д і .

iv) Осы Хаттаманың I Қосымшасында аталған қызметке қатысы бар әрбір тұрған жер үшін операциялар ауқымының сипаттамасы.

v) Уран кеніштерінің, байыту қондырғыларының, торий байыту қондырғыларының өндірістік қуатын және тұтас алғанда Қазақстан үшін осындай кеніштердің және байыту қондырғылардың бар жылдық көлемін, тұрған жерін, пайдаланудың жай-күйін және бағалауды көрсететін ақпарат.

Қазақстан Агенттіктің сұратуы бойынша жеке кеніштің немесе байыту қондырғылары өндірісінің бар жылдық көлемі туралы деректерді табыс етеді. Мұндай

ақпаратты табыс ету ядролық материалдардың егжей-тегжейлі есебін жүргізуді қажет етпейді.

vi) Отын дайындауға немесе изотоптық байытуға жарамды қылатын құрам мен тазалыққа жетпеген бастапқы материалға ақпарат, мұның құрамына кіретіндер:

а) оны ядролық немесе ядролық емес пайдалануға қарамастан, ондай материалдың мөлшері, химиялық құрамы, ондай материалды пайдалану немесе көзделгендей пайдалану, ондай материал он метрикалық тонна ураннан асса және/немесе жиырма метрикалық тонна торийден асатын мөлшерде болса, әрқайсысы үшін Қазақстандағы тұрған жері, ал басқалар үшін бір метрикалық тонна мөлшердегі тұрған жері, егер бұл жалпы мөлшері он метрикалық тонна ураннан немесе жиырма метрикалық тонна торийден асатын болса, тұтас алғанда Қазақстан үшін жалпы мөлшері. Бұл ақпаратты табыс ету ядролық материалдардың егжей-тегжейлі есебін жүргізуді қажет етпейді;

б) мынадай мөлшерден асатын ядролық емес нақты мақсатта қолданылатын осындай материалдың Қазақстаннан әрбір экспорттық жеткізілудің мөлшері, химиялық құрамы мен тағайындалған жері:

1) әрқайсысы он метрикалық тоннадан кем болатын, бірақ жиынтығы жыл ішінде он метрикалық тоннадан асатын Қазақстаннан белгілі бір мемлекетке он метрикалық тонна уранды немесе жүйелі экспорттық уранды жеткізу;

2) әрқайсысы он метрикалық тоннадан кем болатын, бірақ жиынтығы жыл ішінде он метрикалық тоннадан асатын Қазақстаннан белгілі бір мемлекетке жиырма метрикалық тонна торийді немесе жүйелі экспорттық торийді жеткізу;

с) мынадай мөлшерден асатын ядролық емес нақты мақсатта қолданылатын осындай материалдың Қазақстанға әрбір импорттық жеткізілудің мөлшері, химиялық құрамы, қазіргі кездегі тұрған жері және пайдаланылуы мен көзделетін пайдаланылуы:

1) әрқайсысы он метрикалық тоннадан кем болатын, бірақ жиынтығы жыл ішінде он метрикалық тоннадан асатын Қазақстанға он метрикалық тонна уранды немесе жүйелі импорттық уранды жеткізу;

2) әрқайсысы жиырма метрикалық тоннадан кем болатын, бірақ жиынтығы жыл ішінде жиырма метрикалық тоннадан асатын Қазақстанға жиырма метрикалық тонна торийді немесе жүйелі экспорттық торийді жеткізу;

өзінің ядролық емес пайдалануының түбегейлі нысанына жеткеннен кейін ядролық емес пайдалану үшін арналған мұндай материал туралы ақпаратты беру деген түсінік қажет етілмейді.

vii) а) Кепілдіктер туралы келісімнің 36-бабына сәйкес кепілдіктен босатылған ядролық материалдың мөлшеріне, пайдалану түрлері мен тұрған жеріне қатысты ақпарат;

б) Кепілдіктер туралы келісімнің 35 б) бабына сәйкес кепілдіктен босатылған, бірақ ядролық емес мақсатта пайдалану үшін түбегейлі нысанына жетпеген, Кепілдіктер туралы келісімнің 36-бабында көрсетілгеннен асатын мөлшердегі ядролық

материалдың әрбір тұрған жеріндегі пайдалану мөлшері (бағалау нысаны болуы мүмкін) мен түрлеріне қатысты ақпарат. Мұндай ақпаратты табыс ету ядролық материалдың егжей-тегжейлі есебін жүргізуді қажет етпейді.

viii) Құрамында плутоний жоғары байытылған уран немесе уран - 233 бар, Кепілдіктер туралы келісімнің 11-бабына сәйкес, оларға қатысты кепілдіктер тоқтатылған орташа немесе жоғары белсенділік деңгейіндегі қалдықтардың тұрған жеріне немесе одан әрі өңдеуге қатысты ақпарат. Осы тармақтың мақсаты үшін "одан әрі өңдеуге" қайта буып-түю немесе сақтау мен көму үшін элементтерді бөліп алуды көздемейтін одан әрі кондиционерлеу кірмейді.

ix) II Қосымшада аталған келісілген жабдықтар мен ядролық емес материалға қ а т ы с т ы м ы н а д а й а қ п а р а т :

a) Қазақстаннан осындай жабдықтар мен материалды әрбір экспорттық жеткізу бойынша: алушы мемлекеттегі бірдейлендіру, мөлшері, пайдаланудың көзделетін жері және тиісті жағдайлардағы экспорттық жеткізудің күтілетін күні;

b) Агенттіктің нақты сұрауы бойынша, Қазақстанның импорттаушы мемлекет ретінде жоғарыдағы a) тармағына сәйкес Агенттікке табыс еткен ақпаратты растауы.

x) Оларды Қазақстандағы тиісті құзыретті органдар бекіткен жағдайда ядролық отын циклін дамытуға қатысы бар алдағы он жылдықтың жалпы жоспары (ядролық отын цикліне қатысты жоспарланатын ғылыми-зерттеушілік, тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды қоса алғанда) туралы.

b. Қазақстан Агенттікке мынадай ақпаратты табыс ету үшін бүкіл күш-жігерін ж ұ м с а й д ы :

i) ядролық отын цикліне қатысты ғылыми-зерттеушілік және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды жүргізетін жерді көрсететін, ядролық материалмен байланыссыз Қазақстанның қандай бір жерінде жүзеге асырылатын, бірақ Қазақстан қаржыландырмайтын, нақты рұқсат алынбаған немесе бақылауға алмаған немесе Қазақстан атынан жүзеге асырылмайтын ядролық отынды байытуға, қайта өңдеуге немесе белсенділігі орташа немесе жоғары деңгейдегі құрамында плутоний, жоғары байытылған уран немесе уран-233 бар қалдықтарды өңдеуге тікелей қатысты жалпы сипаттама және ақпарат. Осы тармақтың мақсаты үшін белсенділігі орташа немесе жоғары деңгейдегі қалдықтарды "өңдеуге" жоғары элементтерді сақтау немесе көму үшін бөлуді көздемейтін қалдықтарды буып-түю немесе кондиционерлеу кірмейді .

ii) Агенттік белгілеген аудан шегінен тыс жерлерде осындай қызметті жүзеге асыратын қызметті және тұлға туралы мәліметті жалпы сипаттау, Агенттіктің пікірінше осы аудандағы қызметпен функционалдық жағынан байланысты болуы мүмкін. Мұндай ақпаратты табыс ету Агенттіктің нақты сұратуының нысанасы болып табылады. Ол Агенттік арқылы және уақытылы консультацияға табыс етіледі.

c. Агенттіктің сұрауы бойынша Қазақстан осы бапқа сәйкес табыс етілген кез

келген ақпаратқа оның кепілдіктер мақсатына қатысының дәрежесіне қарай нақтылаулар немесе түсініктемелер береді.

3-бап

а. Қазақстан осы Хаттама күшіне енгеннен кейін 180 күннің ішінде Агенттікке 2. а i), iii), iv), v), vi), a), vii) бапта және 2. b i бапта) көрсетілген ақпаратты табыс етеді.

б. Қазақстан әрбір жылдың 15 мамырына дейін Агенттікке а. тармағында жоғарыда айтылған осының алдындағы күнтізбелік жылды қамтитын жаңартылған ақпаратты табыс етеді. Егер бұрын табыс етілген ақпарат өзгеріссіз қалса, Қазақстан ол жөнінде х а б а р л а й д ы .

с. Қазақстан әрбір жылдың 15 мамырына дейін Агенттікке осының алдындағы жылды қамтитын 2. а. vi), b) және с) баптағы белгіленген ақпаратты табыс етеді.

д. Қазақстан әрбір тоқсан сайын Агенттікке 2. а. ix) а) бапта белгіленген ақпаратты табыс етеді. Бұл ақпарат әрбір тоқсан аяқталғаннан кейін алпыс күн ішінде табыс е т і л е д і .

е. Қазақстан Агенттікке 2 а. viii) бапта белгіленген ақпаратты бұдан кейінгі өңдеуді жүзеге асыруға дейін 180 күн ішінде және әрбір жылдың 15 мамырына дейін осының алдындағы күнтізбелік жылдың қамтитын кезең үшін тұрған жердің өзгерістері туралы а қ п а р а т т ы т а б ы с е т е д і .

ф. Қазақстан және Агенттік 2. а. ii) бапта белгіленген ақпаратты табыс етудің уақыты мен жиілігі жөнінде уағдаласады.

г. Қазақстан Агенттікке 2. а. ix) в) бапта белгіленген ақпаратты Агенттіктен сұрату түскеннен кейін алпыс күн ішінде табыс етеді.

ҚОСЫМША КІРУ

4-бап

Осы Хаттаманың 5-бабына сәйкес қосымша кіруді жүзеге асыруға байланысты мына төмендегілер қолданылады:

а. Агенттік 2-бапта айтылған ақпаратты механистикалық немесе жүйелі тексеруді мақсат етпейді, алайда Агенттіктің мыналарға кіре алады:

i) мәлімделінбеген ядролық материалдар мен іс-әрекеттің жоқ екендігіне сенімділікті қамтамасыз ету мақсатында 5-баптың а. i) немесе ii) тармақтарында айтылған кез келген тұрған жер;

ii) 2-бапқа сәйкес немесе осы ақпаратқа қатысты сәйкессіздікті болдырмау мақсатында табыс етілген ақпараттың дұрыстығына және толықтығына байланысты мәселені шешу мақсатында 5. b. немесе с. бапта айтылған кез келген тұрған жер;

iii) бұл Агенттікке қажет болған дәрежеде бұрын әдетте пайдаланудан алынған ядролық материал пайдаланған жердегі қондырғының немесе қондырғыдан тыс тұрған жердің мәртебесі туралы осы кепілдіктердің мақсаттары үшін Қазақстанның мәлімдемесін растау үшін 5. а. iii) бабында айтылған кез келген тұрған жер;

b. i) төменде ii) тармағында аталған жағдайларды қоспағанда, Агенттік Қазақстанға кем дегенде 24 сағат ішінде кіру жөнінде алдын ала хабарлау хатын жібереді;

ii) арнайы мақсаттар немесе осы аудандағы әдеттегі инспекциялар үшін конструкциялар туралы немесе инспекциялар арқылы ақпаратты тексеру үшін көрумен ұштастырылған сұратылған аудандағы кез келген жерге кіруге қатысты, егер Агенттік бұл туралы сұраумен өтініш жасаса, ең кем дегенде екі сағат болады, алайда ерекше жағдайларда екі сағаттан да кем болуы мүмкін.

c. Алдын ала хабарландыру жазбаша түрде жіберіледі және онда осындай кіру кезінде жүзеге асырылуға тиіс кірудің және қызметтің себептері нақты көрсетіледі.

d. Мәселе немесе сәйкессіздік туған жағдайда Агенттік Қазақстанға түсінік беру немесе бұл мәселені шешуге септігін тигізу немесе осы сәйкессіздікті жою мүмкіндігін ұсынады. Мұндай мүмкіндік, егер Агенттік ұсынылған кіруді кешеуілдету, осы кіру сұратылып отырған мақсаттарға зиян келтіруі мүмкін деп таппаса, кіру туралы сұратуды жібергенге дейін ұсынылады. Кез келген жағдайда Агенттік Қазақстанға мұндай мүмкіндік ұсынылған кезге дейін мәселеге немесе сәйкессіздікке қатысты қандай бір тұжырым жасамайды.

e. Егер Қазақстанмен өзге уағдаластыққа қол жеткізілмесе, кіру әдеттегі жұмыс күнінің ішінде ғана жүзеге асырылады.

f. Қазақстанның Қазақстан өкілдерімен кіру кезінде, бұл инспекторларға өз міндеттерін орындауды кешеуілдетпейтін немесе бұған өзгеше түрде кедергі келтірмейтін болса, Агенттік инспекторларына еріп жүруге құқығы бар.

5-бап

Қазақстан Агенттікке мыналарға кіруді ұсынады:

a. i) аудандағы кез келген жер;

ii) Қазақстан 2. а. v)-viii) бапқа сәйкес белгілеген кез келген жер;

iii) бұрын әдетте ядролық материал пайдаланылған кез келген пайдаланудан алынған қондырғы немесе пайдаланудан алынған қондырғыдан тыс тұрған жер;

b. Қазақстанмен 2 а.i) бапқа, 2. а.iv) бапқа, 2 а.ix) b) бапқа немесе 2.b. бапқа сәйкес белгілеген, егер Қазақстанның мұндай кіруді ұсынуға мүмкіндігі болмаса, Қазақстан өзге де құралдардың көмегімен Агенттік талаптарын дереу қанағаттандыру үшін барлық ақылға қонымды күш-жігерін ұсынатын жоғарыда а.i) тармағында айтылғандардан басқа шарттардағы кез келген жер.

c. Агенттік жоғарыдағы а. және b. тармақтарында айтылған жерлерден басқа,

белгілеген, егер Қазақстанның мұндай кіруді ұсынуға мүмкіндігі болмаса, Қазақстан жапсарлас тұрған жерлердегі немесе өзге де құралдардың көмегімен Агенттік талаптарын дереу қанағаттандыру үшін барлық ақылға қонымды күш-жігерін ұсынатын нақты тұрған жердегі сынамаларды іріктеу мақсаты шарттарындағы кез келген жер.

6-бап

5-бапты жүзеге асыру кезінде Агенттік мынадай қызметті орындай алады:

a. Кіруге қатысты 5. a.i) немесе iii) баптарға сәйкес: көзбен байқау; қоршаған ортаның сынамаларын іріктеп алу; радиацияны анықтау және өлшеу үшін құрылғыларды пайдалану; мөрлеу және Қосымша ережелерде белгіленген бірдейлендіретін және араластыруды көрсететін тетіктер; техникалық жүзеге асырылуы расталған және оны пайдалану басқарушылар Кеңесімен (бұдан әрі Кеңес деп аталатын) және Агенттік пен Қазақстан арасындағы консультациялардан кейін келісілген басқа да объективтік шараларды қолдану.

b. Кіруге қатысты 5.a.ii) бапқа сәйкес: көзбен байқау; ядролық материалдың есептік бірліктерін есепке алу; бүлдірмейтін өлшеулер және сынамаларды іріктеу; радиацияны анықтауға және өлшеуге арналған тетіктерді пайдалану; материалдың мөлшеріне, шығу тегі мен орналастыруға қатысты есепке алу құжаттарын зерделеу; қоршаған орта сынамаларын іріктеу; техникалық жүзеге асырылуы расталған және оны пайдалану Кеңеспен және Агенттік пен Қазақстан арасындағы консультациялардан кейін келісілген басқа да объективтік шараларды қолдану.

c. Кіруге қатысты 5.b. баптың сәйкес: көзбен байқау; қоршаған ортаның сынамаларын іріктеп алу; радиацияны анықтау және өлшеу үшін құрылғыларды пайдалану, кепілдіктерге қатысты өндірістік және тиеу, есепке алу құжаттарын зерделеу және техникалық жүзеге асырылуы расталған және оны пайдалану Кеңеспен және Агенттік пен Қазақстан арасындағы кейінгі консультациялармен келісілген басқа да объективтік шараларды қолдану.

d. Кіруге қатысты 5.c. бапқа сәйкес: қоршаған ортаның сынамаларын іріктеп алу және егер нәтижелер мәселені шешуге немесе 5. c. бапқа сәйкес Агенттік белгілеген тұрған жердегі сәйкессіздікті жоюға мүмкіндік бермесе, осы тұрған жерде көзбен байқауды, радиацияны анықтау және өлшеу үшін құрылғыларды пайдалану және Қазақстан мен Агенттік арасындағы келісім бойынша басқа да объективті шараларды пайдалану.

7-бап

a. Қазақстанның өтініші бойынша Агенттік пен Қазақстан ядролық қолданылу тұрғысынан сезімтал ақпаратты ашып көрсетуді болдырмау, қауіпсіздік немесе физикалық қорғау талаптарын орындау мақсатында немесе жеке меншіктегі немесе

коммерциялық сезімтал ақпаратты қорғауды қамтамасыз ету мақсатында осы Хаттама шеңберінде реттелетін кіруге қатысты уағдаласады. Мұндай уағдаластықтар Агенттікке 2-бапта айтылған немесе осы ақпаратқа қатысты сәйкессіздікті жою туралы ақпараттың дұрыстығы мен толықтығына қатысты кез келген мәселені шешуді қоса алғанда, мәлімделмеген ядролық материалдың жоқ екендігін және тиісті тұрған жеріндегі қызметіне талассыз сенімділікті қамтамасыз ету үшін қажет болатын қызметті жүзеге асыруға кедергі келтірмейді.

б. Қазақстан 2-бапта айтылған ақпаратты табыс еткен жағдайда реттеуші кіру қолданылуы мүмкін аудан немесе тұрған жер туралы Агенттікті хабарлай алады.

с. Кез келген қажетті Қосымша ережелер күшіне енгенге дейін Қазақстан жоғарыдағы а. тармағындағы ережелерге сәйкес реттеушілік кіруге жүгіне алады.

8-бап

Осы Хаттамада Қазақстанға 5 және 9-баптарда айтылған тұрған жерге кіруге толықтыруды Агенттікке табыс етуіне және Агенттіктен нақты тұрған жерді тексеру жөніндегі қызметті жүргізуін сұрауға ештеңе де кедергі келтірмейді. Агенттік мұндай өтінішке сәйкес іс-әрекеттерді жүргізу үшін барлық ақылға қонымды күш-жігерлерін дереу жұмсайды.

9-бап

Қазақстан Агенттік белгілеген көлемді аумақтағы қоршаған орта сынамаларын іріктеп алу үшін тұрған жерге кіруді, егер Қазақстанның мұндай кіруді ұсынуға мүмкіндігі болмаған жағдайда ұсынады, онда Қазақстан балама тұрған жердегі Агенттіктің талаптарын қанағаттандыру үшін барлық ақылға қонымды күш-жігерін жұмсайды. Агенттік мұндай кіруді, әзірше көлемді аумақтағы қоршаған орта сынамаларын іріктеуді және оны өткізу үшін рәсімдік шаралардың өткізілуін Кеңес қолдамайынша және Агенттік пен Қазақстан арасында консультациялар өтпейінше сұрамайды.

10-бап

Агенттік Қазақстанға мыналар туралы хабарлайды:

а. Осы Хаттама шеңберінде жүзеге асырылған, Агенттік Қазақстан назарына осы қызметті жүзеге асырғаннан кейін алпыс күн шегінде жеткізген кез келген мәселелерге немесе сәйкессіздіктерге қатысты қызметті қоса алғандағы қызметтер.

б. Агенттік Қазақстан назарына, мүмкіндігіне қарай тезірек, бірақ кез келген жағдайда да Агенттік осы нәтижелерді алғаннан кейін отыз күн ішінде жеткізген кез келген мәселелерге немесе сәйкессіздіктерге қатысты қызмет нәтижелері.

с. Осы Хаттамаға сәйкес өз қызметінің нәтижелеріне ол жасаған тұжырымдар. Мұндай тұжырымдар жыл сайын табыс етіледі.

АГЕНТТІКТІҢ ИНСПЕКТОРЛАРЫН ТАҒАЙЫНДАУ

11-бап

а. i) Бас директор Қазақстанға Агенттіктің кез келген лауазымды адамды кепілдіктер жөніндегі инспектор ретінде Кеңестің бекіткендігі туралы хабарлайды. Егер Қазақстан Бас директорге Қазақстан үшін мұндай инспектор реттегі лауазымды адамды өзінің қабылдамайтыны туралы Кеңестің бекіткені туралы хабар алғаннан кейін үш ай ішінде хабарламаса, Қазақстан ол жөнінде хабардар болған инспектор Қазақстанда тағайындалған болып саналады.

ii) Бас директор Қазақстанның өтінішіне жауап ретінде немесе өз бастамасы бойынша әрекет ете отырып, Қазақстанға Қазақстан үшін инспектор ретінде тағайындалған кез келген лауазымды адамның тағайындалуын кері қайтарып алғандығы туралы дереу хабарлайды.

б. Жоғарыдағы а. тармағында айтылған хабарламаны Агенттік осындай хабарламаны Қазақстанға тапсырыстық хат-хабармен жіберген күннен кейін жеті күн өткен соң Қазақстан алған болып есептеледі.

ВИЗАЛАР

12-бап

Қазақстан бір ай ішінде бұл туралы сұрауды алғаннан кейін осы сұрауда аталған тағайындалған инспекторға өз функцияларын орындау мақсаттарымен Қазақстан аумағына кіру және онда болу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін қажет етілетін көп мәрте кіру/шығу және транзиттік тиісті визаларды табыс етеді. Кез келген визалар кемінде бір жыл қолданылады және қажет жағдайда Қазақстанға инспектор тағайындалған кезең ішінде жаңартылып отырады.

ҚОСЫМША ЕРЕЖЕЛЕР

13-бап

а. Егер Қазақстан немесе Агенттік Қосымша ережелерде осы Хаттамада жазылған шараларды қалай қабылдауға тиіс екендігін белгілеу қажеттігін көрсеткен жағдайда Қазақстан және Агенттік осы Хаттама күшіне енгеннен кейін тоқсан күн ішінде немесе

осындай Қосымша ережелерде осы Хаттама күшіне енгеннен кейін нұсқаулар берілетін жағдайда - осындай нұсқаудан кейін тоқсан күн ішінде осындай Қосымша ережелерді к е л і с е д і .

в. Кез келген қажетті Қосымша ережелер күшіне енгенге дейін Агенттіктің осы Хаттамада жазылған шараларды қолдануға құқығы бар.

БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІ

14-бап

а. Қазақстан Агенттікке қызметтік мақсаттар үшін Қазақстандағы Агенттік инспекторлары мен Агенттіктің орталық мекемелерімен және (немесе) аймақтық бюросымен арадағы байланыс жүйелерін, Агенттікте орнатылған құрылғылардан келетін ақпаратты сақтау және/немесе байқау немесе өлшеу мақсатында автономды емес немесе автономды режим берілісін қоса алғанда, еркін пайдалану үшін, рұқсат береді және осындай байланыстарды қорғауды қамтамасыз етеді. Қазақстанмен консультация өткізген соң Агенттіктің, Қазақстанда пайдаланылмайтын алыс байланыстың спутниктік жүйелерін және басқа да байланыс түрлерін қоса алғанда, байланыстың халықаралық деңгейде орнатылған тікелей байланыс жүйелерін пайдалануға құқығы бар. Агенттікте орнатылған құрылғылардан келетін ақпаратты сақтаудың және/немесе байқаудың немесе өлшеудің автономды емес немесе автономды режим берілісіне қатысты осы тармақты жүзеге асыруға байланысты егжей-тегжейлі жақтар Қазақстанның немесе Агенттіктің сұрауы бойынша Қосымша ережелермен б е л г і л е н е д і .

в. Жоғарыдағы а. тармағында көзделгендей, байланысты және ақпарат берілісін белгілеген кезде меншіктегі немесе коммерциялық сезімтал ақпаратты немесе Қазақстан ерекше сезімтал деп есептейтін ақпараттың қорғау қажеттігі тиісті түрде есепке алынады.

ҚҰПИЯ АҚПАРАТТАРДЫ ҚОРҒАУ

15-бап

а. Агенттік осы Хаттаманы жүзеге асыру барысында Агенттікке белгілі болған осындай ақпаратты қоса алғанда, өзіне белгілі болған коммерциялық, технологиялық және өнеркәсіп құпияларын және басқа да құпия ақпаратты ашудан тиімді қорғауды қамтамасыз ету қатаң режимін ұстанады.

в. Жоғарыдағы а. тармағында айтылған режимге, атап айтқанда, мыналарға қатысты е р е ж е л е р к і р е д і :

- i) құпия ақпаратпен жұмыс істеу жөніндегі жалпы принциптер мен оларға шаралар;
 - ii) құпия ақпаратты қорғауға қатысты персоналды жолдау шарттары;
 - iii) құпиялықты бұзған немесе бұзу орынды алынды делінетін жағдайлардағы
- р ә с і м д е р .

с. Жоғарыда а. тармағында айтылған режимді Кеңес бекітеді және оқтын-оқтын қарастырып отырады.

ҚОСЫМШАЛАР

16-бап

а. Хаттаманың Қосымшасы оның ажырамас бөлігі болып табылады. Қосымшаға түзетулер енгізу мақсаттарын қоспағанда, ол осы құжатта қолданғанындай, бірге алғанда "Хаттама" термині Хаттама және Қосымша дегенді білдіреді.

б. I Қосымша аталған қызмет түрлерінің тізбесіне және II Қосымшада аталған жабдықтар мен материалдар тізбесіне Кеңес құрған ашық құрамдағы сарапшылар жұмыс тобының ұсынысы бойынша түзетулер енгізе алады. Кез-келген мұндай түзету оны Кеңес қабылдағаннан кейін төрт айдан кейін күшіне енеді.

КҮШНЕ ЕНУ

17-бап

а. Осы Хаттама Қазақстаннан Агенттік күшіне енуі үшін қажетті Қазақстанның заң шығарушылық және/немесе конституциялық талаптарының орындалғаны туралы жазбаша хабарламасын алғаннан кейін күшіне енеді.

б. Қазақстан осы Хаттама күшіне енгенге дейін кез келген уақытта Қазақстанның осы Хаттаманы уақытша негізде қолданатынын мәлімдей алады.

с. Бас директор Агенттік мүшелеріне - барлық мемлекеттерге осы Хаттаманы уақытша негізде қолданатыны туралы және оның күшіне енуі туралы кез келген мәлімдеме жөнінде дереу хабарлайды.

АНЫҚТАМАЛАР

18-бап

Осы Хаттаманың мақсаты үшін:

а. Ядролық отын цикліне жататын ғылыми-зерттеушілік және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстар процесті әзірлеудің кез келген аспектісіне

немесе кез келген мынадай жүйелеріне нақты жататын қызметті білдіреді:

- ядролық материалдың конверсиясы,
- ядролық материалды байыту,
- ядролық отынды, реакторларды дайындау,
- критикалық жинаулар,
- ядролық отынды қайта өңдеу,

- құрамында плутоний, жоғары байытылған уран немесе уран-233 бар белсенділігі орташа немесе жоғары деңгейдегі қалдықтарды өңдеуге (сақтау немесе көму үшін элементтерді бөлуді көздемейтін қайта буып-түюді немесе кондиционерлеуді қоса алғанда) ,

бірақ теориялық немесе іргелі ғылыми зерттеулерге немесе радиоизотоптарды өнеркәсіптік қолдану жөніндегі ғылыми-зерттеушілік және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарға, медициналық, гидрологиялық және ауылшаруашылық қолдануларға, денсаулық пен қоршаған орта үшін зардаптарды зерделеуге және техникалық қызмет көрсетудегі жетілдіруге қатысты қызметтер қосылмайды .

b. Аудан аумақты білдіреді, оның шекарасын тоқтатылған қондырғыны, сондай-ақ бұрын ядролық материал пайдаланылған (ыстық камералары бар немесе конверсиямен, байытумен, отынды дайындаумен немесе өңдеумен байланысты тұрған жермен шектелетін) қондырғылардан тыс жабық тұрған жерді қоса алғанда, әдетте қондырғылардан тыс тұрған жер туралы тиісті ақпаратты қоса алғанда, құрылғылар конструкциясы туралы тиісті ақпаратқа сәйкес Қазақстан белгілейді. Ауданға, сонымен қатар, қамтамасыз етудің елеулі құралдарын ұсыну немесе пайдалану мақсатында жоғарыда аталған қондырғыны орналастырумен немесе тұрған жермен бірге барлық объектілер: ядролық материалы жоқ сәулелендіретін материалдарды өңдеуге арналған ыстық камералар; қалдықтарды өңдеу, сақтау және көму үшін қондырғыларды, сондай-ақ жоғарыдағы 2.a.iv b) бабына сәйкес Қазақстан белгілеген келісілген заттарға байланысты ғимараттар бар мекемелер кіреді.

c. Пайдаланудан алынған қондырғы немесе қондырғыдан тыс пайдаланудан алынған тұрған жер оны пайдалану үшін маңызды қалған конструкция мен жабдық бөлшектенген немесе пайдалануға жарамсыз болған объектіні немесе тұрған жерді білдіреді, өйткені ол ядролық материалды сақтау үшін пайдаланылмайды және ядролық материалмен жұмыс істеу, оны өңдеу немесе пайдалану үшін бұдан әрі пайдаланыла алмайды .

d. Тоқтатылған қондырғы немесе қондырғыдан тыс жабық тұрған жер пайдаланылуы тоқтатылған және олардан ядролық материал алынған, бірақ пайдаланудан алынбаған объекті мен тұрған жерді білдіреді.

e. Жоғары байытылған уран 20% байытылған уранды немесе изотопы бойынша жоғары уран-235-ті білдіреді.

f. Нақты тұрған жердегі сынаманы іріктеу Агенттік белгілеген тұрған жердегі немесе оған тікелей таяу жердегі мәлімденбеген ядролық материалдың немесе осы белгілі бір тұрған жердегі қызметтің болмауы туралы тұжырымдарды дайындауға Агенттікке жәрдемдесу мақсатында қоршаған ортаның сынамаларын іріктеуді (мысалы , ауа, су, өсімдік, топырақ, ластану) білдіреді.

g. Көлемді аумақта қоршаған ортаға сынаманы іріктеу (мысалы, ауа, су, өсімдік, топырақ, ластануды) мәлімделмеген ядролық материалдың немесе көлемді аумақта ядролық қызметтің жоқтығы туралы тұжырымдарды әзірлеуде Агенттікке жәрдемдесу мақсатында Агенттік белгілеген бірқатар тұрған жерлерде қоршаған ортаны сынамалауды іріктеуді білдіреді.

h. Ядролық материал Жарғының XX бабында берілген анықтамаға сәйкес кез келген бастапқы материалды немесе кез келген ыдыратушы материалды білдіреді. Бастапқы материал термині рудаға немесе руда қалдықтарына қатысты түсіндірілуге тиісті емес. Осы Хаттама күшіне енгеннен кейін бастапқы немесе арнаулы ыдырататын материал болып есептелетін материалдар тізімдерін кеңейтетін Агенттік Жарғысының XX бабына сәйкес Кеңес берген кез келген түсінік осы Хаттаманың шеңберінде Қазақстан қабылдағаннан кейін ғана күшіне енеді.

і. Қ о н д ы р ғ ы м ы н а л а р д ы :

i) реакторды, критикалық жинауды, конверсиялау жөніндегі зауытты, қайта өңдейтін қондырғыны, изотоптарды бөліп алуға арналған қондырғыны немесе жеке қ о й м а н ы ; н е м е с е

ii) әдетте ядролық материал бір тиімді килограмнан асатын мөлшерде пайдаланылатын кез келген тұрған жерді білдіреді.

j. Қондырғыдан тыс тұрған жер әдетте ядролық материал бір тиімді килограмға тең немесе одан кем мөлшерлерде пайдаланылатын қондырғы болып табылмайтын кез келген объектіні немесе кез келген тұрған жерді білдіреді.

Вена қаласында 200__ жылдың _____ күні орыс және ағылшын тілдерінде екі данада жасалды, бұл орайда екі мәтіннің де бірдей күші бар.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

АТОМ ЭНЕРГЕТИКАСЫ

үшін:

ЖӨНІНДЕГІ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ

АГЕНТТІК үшін:

I-қосымша

ОСЫ ХАТТАМАНЫҢ 2.А.IV) БАБЫНДА АЙТЫЛҒАН ҚЫЗМЕТ ТҮРЛЕРІНІҢ ТІЗБЕСІ:

i) Центрифугаларға арналған роторлы трубаларды дайындау немесе газды ц е н т р и ф у г а л а р д ы ж и н а у .

Центрифугаларға арналған роторлы трубалар сипаттамасы II Қосымшаның 5.1.1.b.)

бөлімінде келтірілген қабырғалары жұқа цилиндрлерді білдіреді.

Газды центрифугалар сипаттамасы II Қосымшаның 5.1. бөліміне кіріс не ескертуде келтірілген центрифугаларды білдіреді.

ii) Диффузиялық тосқауылдарды дайындау.

Диффузиялық тосқауылдар сипаттамасы II Қосымшаның 5.3.1.а.) бөлімінде келтірілген жұқа кеуекті сүзгілерді білдіреді.

iii) Лазерлерді пайдаланатын жүйелерді дайындау немесе жинау.

Лазерлерді пайдаланатын жүйелер сипаттамасы II Қосымшаның 5.7. бөлімінде келтірілген заттарды қамтитын жүйелерді білдіреді.

iv) Изотоптардың электромагнитті сеператорларын дайындау немесе жинау.

Изотоптардың электромагнитті сеператорлары II Қосымшаның 5.9.1. бөлімінде айтылған және сипаттамасы II Қосымшаның 5.9.1.а. бөлімінде келтірілген ион көздері бар заттарды білдіреді.

v) Колонналарды немесе экстракциялық жабдықтарды дайындау немесе жинау.

Колонналар немесе экстракциялық жабдықтар сипаттамасы II Қосымшаның 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 және 5.6.8. бөлімдерінде келтірілген заттарды білдіреді.

vi) Аэродинамикалық байытуға арналған айырушы соплаларды немесе құйынды түтіктерді дайындау.

Аэродинамикалық байытуға арналған айырушы соплалар немесе құйынды түтіктер сипаттамасы тиісінше II Қосымшаның 5.5.1. және 5.5.2. бөлімдерінде келтірілген айырғыш соплаларды және құйынды түтіктерді білдіреді.

vii) Уран плазмасын генерациялау жүйелерін дайындау немесе жинау.

Уран плазмасын генерациялау жүйелері сипаттамасы II Қосымшаның 5.8.3. бөлімінде келтірілген сипатталған уран плазмасын генерациялауға арналған жүйелерді білдіреді.

viii) Цирконий трубаларын дайындау.

Цирконий трубалары сипаттамасы II Қосымшаның 1.6. бөлімінде келтірілген трубаларды білдіреді.

ix) Ауыр су немесе дейтерийді өндіру немесе сапасын жоғарылату.

Ауыр су немесе дейтерий ауыр суды (дейтерий оксиді) және дейтерий атомдар санының сутегі атомдар санына қатынасы 1:5000-нан асатын кез келген дейтерий қосылысын білдіреді.

x) Ядролық тазалық графитін дайындау.

Ядролық тазалық графиті тазалық деңгейі бор эквивалентінің 5 миллиондық бөліктерінен жоғары, ал тығыздығы $1,5 \text{ г/см}^3$ -нан асатын графитті білдіреді.

xi) Сәулеленген отынға арналған контейнерлерді дайындау.

Сәулеленген отынға арналған контейнер химиялық, жылулық және радиациялық қорғауды, сондай-ақ орын ауыстыру, тасымалдау немесе сақтау кезінде ыдыраған

жылуды бөлуді қамтамасыз ететін сәулеленген отынды тасымалдауға және/немесе сақтауға арналған сыйымдылықты білдіреді.

xii) Реакторлық басқару стержендерін дайындау.

Реакторлық басқару стержендері сипаттамасы II Қосымшаның 1.4. бөлімінде келтірілген стержендерді білдіреді.

xiii) Критикалық тұрғыдан қауіпсіз бактарды және резервуарларды дайындау.

Критикалық тұрғыдан қауіпсіз бактар және резервуарлар сипаттамасы II Қосымшаның 3.2. және 3.4. бөлімдерінде келтірілген заттарды білдіреді.

xiv) Сәулеленген отындық элементтерді кесуге арналған машиналарды дайындау.

Сәулеленген отындық элементтерді кесуге арналған машиналар сипаттамасы II Қосымшаның 3.1. бөлімінде келтірілген жабдықтарды білдіреді.

xv) Ыстық камераларды жасау.

Ыстық камералар камераларды немесе өзара қосылған жалпы көлемі 6 м^3 -ден кем емес, қорғанышпен жабдықталған, тығыздығы $3,2 \text{ г/см}^3$ болатын немесе одан да асатын, эквиваленті 0,5 м-ге тең немесе одан да асатын бетонды, дистанциялық басқаруды пайдалана отырып операциялар жүргізуге арналған жабдықтармен жиынтықталған камераларды білдіреді.

II ҚОСЫМША

2.А.IX) БАБЫНА СӘЙКЕС ЭКСПОРТ ПЕН ИМПОРТ ТУРАЛЫ ЕСЕП БЕРУГЕ АРНАЛҒАН КЕЛІСІЛГЕН ЖАБДЫҚТАР МЕН ЯДРОЛЫҚ ЕМЕС МАТЕРИАЛДАР ТІЗБЕСІ:

1. Реакторлар мен реакторлық жабдықтар

1.1. Жиынтық ядролық реакторлар

Жылына 100 граммнан аспайтын плутоний өндірудің жобалық ең жоғары деңгейі бар реактор ретінде белгіленетін нөлдік қуаттағы реакторларды қоспағанда, бөліністің тізбектік реакциясында өзін-өзі ұстауды бақылайтын режимде жұмыс істеуге қабілетті ядролық реакторлар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

"Ядролық реакторға" негізінен реактор корпусының ішінде жатқан тораптар немесе белсенді зонадағы қуат деңгейін бақылайтын оған тікелей жанасып жатқан жабдықтар және әдетте реактордың белсенді зонасының бірінші контурындағы жылу өткізуді сақтайтын немесе онымен тікелей байланысқа түсетін немесе оны басқаратын компоненттер.

Жылына 100 грамм плутонийден едәуір көп мөлшерде тиісті түрде өндіру үшін түрленуге ұшырауы мүмкін реакторды алып тастау көзделмейді. Плутоний өндірудегі

олардың мүмкіндіктер дәрежесіне қарамастан, қуаттың едәуір деңгейлерінде ұзақ пайдалануға арналған реакторлар "нөлдік қуаттағы реакторлар" ретінде қарастырылмайды.

1.2. Жоғары қысымның реакторлық корпустары

Жинастырылатын металл корпусстар немесе олар жоғарыда 1.1. тармақта белгіленгендей, бірінші контурдың жұмыс қысымынан да жоғары және оны ұстауға қабілетті оларға ядролық реакторлардың белсенді зонасын орналастыру үшін арнайы арналған немесе әзірленген зауытта дайындалған олардың негізгі бөліктері.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Реактордың жоғары қысым корпусының жоғарғы тақтасы негізгі, зауыттық дайындау, жоғары қысым корпусының бөлігі ретінде 1.2-тармақта қамтылады.

Реактордың ішкі бөліктері (мысалы, тіреуіш бағаналар, белсенді зона тақталары және корпусстың басқа ішкі бөліктері, реттеуші стерженьге арналған бағыттаушы құбырлар, жылу экрандары, белсенді зонаның түтікті торлары, диффузор пластинасы және т.б.) әдетте жеткізіп берушімен жеткізіледі. Бұл заттарды жеткізу реакторды жеткізу туралы негізгі келісімнен тыс әдеттегі іске айналып кетпес үшін, олар реакторды пайдалану шектері және сенімділігі тұрғысынан (кепілді міндеттер және реакторды жеткізіп берушінің жауапкершілігі тұрғысынан) айтарлықтай маңызды болып табылады. Сондықтан осындай ерекше, арнайы мақсаттағы және арнайы жасалған, маңызды, ірі және қымбат заттарды бөлек жеткізу мүдделер аясынан шығып қалған нысана ретінде міндетті түрде қаралмайтындықтан, осындай тәсілмен жеткізудің ықтималдығы төмен болып саналады.

1.3. Реакторлық отынды тиеу мен түсіруге арналған машиналар

Ядролық реакторға отын салу немесе оны алу үшін, жоғарыда 1.1-тармақта көрсетілгендей, арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған манипулярлық жабдық реактор отынмен толтырылғанда пайдаланылады немесе оның реактор іске қосылмай тұрғанда отынға тікелей бақылау жасалмайтын немесе оны тікелей жеткізілмейтін кездерде реакторды отынмен толтыру бойынша күрделі жұмыс жүргізуге мүмкіндік беретін отынның нақты позициясын белгілеу немесе бағдарлау үшін техникалық мүмкіндіктері болады.

1.4. Реакторлық басқарушы стерженьдер

Ядролық реакторларда реакцияның жылдамдығын басқару үшін, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған стерженьдер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Мұның құрамына нейтрондарды сіңіретін бөлшектерден басқа, егер бөлек жеткізілетін болса, оның тірек және аспалы конструкциялары енгізіледі.

1.5. Жоғары қысымды реакторлық құбырлар

5,1 МПа (740 фунт/кв.дюйм) асатын жұмыс қысымы кезінде оларға отын элементтерін және реакторларда бірінші контурдың жылу тасымалдағыштарын

орналастыру үшін, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған құбырлар.

1.6. Цирконийлі құбырлар

12 айлық кезеңнің кез келген аралығында салмағы 500 кг асатын, металл цирконийден немесе оның қорытпаларынан жасалған, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, реакторларда пайдалану үшін арнайы мақсаттағы және арнайы жасалған құбырлар немесе құбырлардың жиынтығы, және оларда гафнийдің цирконийге қатынасы 1:500 кем болады.

1.7. Жылу тасымалдағыштың бірінші контурының насостары

Ядролық реакторлардың бірінші контурының жылу тасымалдануын қамтамасыз ету үшін, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, арнайы жасалған немесе арнайы мақсаттағы насостар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Арнайы мақсаттағы немесе арнайы дайындалған насостар күрделі, бірінші контурдың жылу тасымалдағыштың кемуіне жол бермеу үшін тығыздалған немесе көп қайтара тығыздалған, герметикалық насостардан және инерциялық масса жүйелері бар насостардан тұрады. Бұл анықтама NC-1 сыныбы немесе осыған бара-бар стандарттар бойынша аттестацияланған насостарға да қатысты.

Реакторларға арналған ядролық емес материалдар

2.1. Дейтерий және ауыр салмақты су

Дейтерий, ауыр салмақты су (дейтерий тотығы) және дейтерийдің сутегі атомдарына қатынасы 1:5000 асатын дейтерийдің кез келген басқа қосылыстары, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, 12 айлық кезеңнің кез келген аралығында кез келген алушы-мемлекет үшін дейтерий атомы 200 кг асатын мөлшерде ядролық реакторларда пайдалануға арналған.

2.2. Ядролық-таза графит

Тазалық дәрежесі 5-миллион бор эквивалентіне тең, тығыздығы $1,50 \text{ г/см}^3$ жоғары болатын графит, жоғарыда 1.1-тармақта анықталғандай, 12 айлық кезеңнің кез келген аралығында кез келген алушы-мемлекет үшін 3×10^4 кг (30 метрикалық тонна) асатын мөлшерде ядролық реакторларда пайдалануға арналған.

ЕСКЕРТУ

Үкімет экспорттық бақылау мақсаттары үшін графиттің жоғарыда аталған сипаттамаларына сәйкес келетін экспорттық партиялардың ядролық реакторларда пайдаланылуын анықтайды.

3. Сәулеленген отын элементтерін өңдеуге арналған қондырғылар және арнайы мақсаттағы немесе осы үшін арнайы жасалған жабдық

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Сәулеленген ядролық отынды өңдеу кезінде плутоний мен уран белсенділігі жоғары бөліну өнімдерінен және басқа трансуранды элементтерден бөліп алынады. Мұндай бөліп алу үшін түрлі технологиялық процестер пайдаланылады. Алайда "Пурекс" уақыт өте келе барынша кең таралған және қолайлы процеске айналды. Бұл процесс органикалық сұйылтқыштағы үшбутилфосфат көмегімен еріткішпен экстракциялау арқылы уранды, плутоний мен ыдырау өнімдерін бөліп алу арқылы сәулеленген ядролық отынды азот қышқылында ерітуді көздейді.

"Пурекс" типті түрлі қондырғылардағы технологиялық процестер бір-біріне ұқсас болады және мыналардан тұрады: сәулеленген отын элементтерін ұсақтау, отынды еріту, еріткішпен экстракциялау және технологиялық сұйықты сақтау. Сонымен бірге уран нитратын жылумен азоттан босатуға, плутоний нитратын тотыққа немесе металға айналдыруға, сондай-ақ құрамында ыдырау өнімдері болатын сұйық қалдықтарды ұзақ уақыт сақтауға немесе көмуге жарамды формаға келтіру үшін өңдеуге арналған жабдық болуы мүмкін. Алайда "Пурекс" типті түрлі қондырғыларда өңделетін сәулеленген ядролық отынның типі мен мөлшері және бөліп алынған материалдарды тұндыру процесі, сондай-ақ осы қондырғының конструкциясына қарай техникалық қауіпсіздік және техникалық қызмет көрсету принциптері сияқты түрлі себептерге байланысты, осындай функцияларды орындайтын жабдықтар нақты типі мен конфигурациясы бойынша ерекшеленеді.

"Сәулеленген отын элементтерін өңдеуге арналған қондырғы" сәулеленген отын мен ядролық материалдың және ыдырау өнімдерінің негізгі технологиялық ағындарымен тікелей байланыста болатын және оларды тікелей басқаратын жабдықтар мен компоненттерден тұрады.

Плутонийді конверсиялау мен металл плутоний өндіруге арналған толық жүйеден тұратын бұл процестер шектілікке (мысалы, геометриясына байланысты өлшемдер), сәулеленуге (мысалы, сәулеленуден қорғау арқылы) және улылыққа (мысалы, ұстап қалу шаралары) байланысты қатерді болдырмау мақсатында қабылданатын шаралар бойынша сәйкестендіріледі.

"Арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған жабдық" деген сөз тіркесінің күші қолданылатын сәулеленген отын элементтерін өңдеуге арналған жабдықтың бөлшектері мыналардан тұрады:

3.1 Сәулеленген отын элементтерін кесуге арналған машиналар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жабдық сәулеленген ядролық материалды кейіннен ыдырату мақсатында отынның қабығын аршу үшін пайдаланылады. Әдетте металды кесу үшін құрастырылған, арнайы мақсаттағы құрылғылар пайдаланылады, алайда неғұрлым жетілдірілген жабдық, мысалы лазер пайдаланылуы мүмкін.

Дистанциялы басқарылатын жабдық, жоғарыда анықталғандай, өңдеу

қондырғысында сәулеленген ядролық отынды кесу, шабу немесе тілу үшін арнайы жасалған.

3.2 Диссоolverлер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Диссоolverлерге пайдаланылған ұсақталған отын түседі. Осындай шектілік тұрғысынан қауіпсіз резервуарларда сәулеленген ядролық материал азот қышқылында ерітіледі және отын қабығының қалған қалдықтары технологиялық ағыннан шығарылады.

Шектілік тұрғысынан қауіпсіз резервуарлар (мысалы, шағын диаметрлі, сақиналы немесе тікбұрышты резервуарлар), жоғарыда анықталғандай, жоғары коррозиялы сұйықтарға төзімді және дистанциялы салынатын және техникалық қызмет көрсетілетін сәулеленген ядролық отынды өңдеу қондырғысында пайдалану үшін арнайы жасалған немесе арнайы мақсаттағы қондырғылар.

3.3. Экстракторлар және еріткішпен экстракциялауға

арналған жабдық

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Еріткіші бар экстракторларға диссоolverлерден сәулеленген отынның ерітіндісі, сондай-ақ уран, плутоний және ыдырау өнімдері бөлінетін органикалық ерітінді түседі.

Еріткішпен экстракциялауға арналған жабдық әдетте техникалық қызмет көрсетілмей ұзақ уақыт жұмыс істеуі немесе оңай ауыстырылатын, пайдалану және басқару қарапайымдылығы, сондай-ақ процесс параметрлерінің өзгеруіне қарай бейімделгіштігі тұрғысынан пайдаланудың қатаң талаптарын қанағаттандыратындай етіп құрастырылады.

Толтырылған немесе пульсациялық бағаналар, араластыру-тұндыру аппараттары немесе центрден тепкіш түйіспе аппараттар сияқты арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған еріткіші бар экстракторлар сәулеленген отынды өңдеу қондырғысында пайдалануға арналған. Еріткіші бар экстракторлар азот қышқылының коррозиялық әсеріне төзімді болуы керек. Еріткіші бар экстракторлар ерекше жоғары талаптарды (оның ішінде пісірудің арнайы әдістерін қолдану, сапаны қадағалауды қамтамасыз ету және бақылау) сақтау арқылы әдетте құрамында көміртегі аз тот баспайтын болаттан, титаннан, цирконийден немесе басқа жоғары сапалы материалдардан жасалады.

3.4. Тұндырып қою мен сақтауға арналған химиялық

резервуарлар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Еріткішпен экстракциялау сатысында сұйықтықтың үш негізгі технологиялық ағыны түзіледі. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар барлық үш ағынды одан әрі өңдеу кезінде мынадай түрлері пайдаланылады:

а) таза азот қышқылды уран ерітіндісі булау жолымен қоюландырылады және азоттан босатылу процесі жүреді, онда ол уран тотығына айналады. Бұл тотық ядролық отын циклінде қайтадан пайдаланылады;

б) белсенділігі жоғары ыдырау өнімдерінің ерітіндісі булау жолымен қоюландырады және концентрлі сұйықтық ретінде сақталады. Бұл концентрат кейіннен буландырылады немесе сақтауға не көмуге жарамды формаға келтіріледі;

с) таза плутоний нитратының ерітіндісі қоюландырылады және технологиялық процестің келесі сатыларына түскенше сақталады. Атап айтқанда, плутоний ерітінділерін тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар осы ағынның концентрациясын немесе формасын өзгерту салдарынан болатын заттың басқа күйге (күйде жерде шектік) өтуіне жол бермейтіндей етіп жасалады.

Тұндырып қою немесе сақтау үшін арнайы жасалған немесе арнайы мақсаттағы резервуарлар сәулеленген отынды өңдеу қондырғысында пайдалануға арналған. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар азот қышқылының коррозиялық әсеріне төзімді болуы керек. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар

а й р ы қ ш а
жоғары талаптарды (оның ішінде пісірудің арнайы әдістерін қолдану, сапаның қадағалануын қамтамасыз ету және бақылау) сақтау арқылы әдетте құрамында көміртегі аз тот баспайтын болаттан, титаннан, цирконийден немесе басқа жоғары сапалы материалдардан жасалады. Тұндырып қоюға немесе сақтауға арналған резервуарлар дистанциялық пайдалану және техникалық қызмет көрсету мүмкіндігімен жасалады және олардың ядролық қауіптілігін бақылау тұрғысынан мынадай е р е к ш е л і к т е р і б о л а д ы :

1) қабырғаларының немесе ішкі құрылымдарының бор эквиваленті ең кемінде 2 % т е ң б о л а т ы н , б о л м а с а

2) цилиндрлік резервуарлардың ең үлкен диаметрі 175 мм (7 дюйм), болмаса

3) тікбұрышты немесе сақиналы резервуарлардың ең үлкен ені 75 мм (3 дюйм) болуы керек.

3.5.Плутоний нитратын тотыққа айналдыратын жүйе

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Өңдеу қондырғыларының көпшілігінде осы соңғы процесс плутоний нитраты ерітіндісін плутоний қос тотығына айналдырудан тұрады. Бұл процестің негізгі операцияларына: бастапқы технологиялық материалды сақтау мен мөлшерлеу, тұндыру мен қатты және сұйық фазаны бөлу, қыздыру, өнімді айналымға түсіру, желдету, қалдықтарды айналымға түсіру және процесті басқару кіреді.

Плутоний нитратын плутоний тотығына айналдыру үшін арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған, атап айтқанда шектілік пен радиациялық әсерді болдырмау, сондай-ақ улылыққа байланысты қауіптілікті азайту мақсатында жабдықталған тұйық жүйелер.

3.6. Плутоний тотығын металға айналдыратын жүйе

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Өңдеу қондырғысына байланысты болатын бұл процесс плутоний фторидін алу мақсатында белсенділігі жоғары фторлы сутекті қолдану арқылы плутоний қос тотығын фторлаудан тұрады, ол кейіннен металл плутоний және шлак түрінде кальций фторидін алғанға дейін аса таза металл кальцийдің көмегімен қайта қалпына келтіріледі . Осы процестің негізгі операцияларына: фторлау (мысалы, құрамында асыл металдары бар немесе олардан алынған жабынмен қорғалған жабдықты қолдану арқылы), металды қалпына келтіру (мысалы, керамикалық тигельдерді қолдану арқылы), шлақты қалпына келтіру, өнімді айналымға түсіру, желдету, қалдықтарды айналымға түсіру және процесі басқару кіреді .

Металл плутоний өндіру үшін арнайы жасалған немесе арнайы мақсаттағы, атап айтқанда шектік және радиациялық әсерді болдырмау, сондай-ақ улылыққа байланысты қауіптілікті азайту мақсатында жабдықталған тұйық жүйелер.

4. Отын элементтерін дайындауға арналған қондырғылар

"Отын элементтерін дайындауға арналған қондырғы":

- а) ядролық материалдың технологиялық ағынымен тікелей байланыста болатын, оны тікелей өңдейтін немесе оны басқаратын, болмаса,
- б) ядролық материалды ішкі жағынан герметикалық етіп қаптайтын жабдықтан тұрады.

5. Уран изотоптарын бөлуге арналған қондырғылар және талдамалық аспаптардан басқа, арнайы мақсаттағы немесе осы үшін арнайы жасалған жабдық.

"Арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған жабдық" деген сөз тіркесінің күші қолданылатын сәулеленген отын элементтерін өңдеуге арналған жабдықтың бөлшектері мыналардан тұрады:

5.1. Газ центрифугалары және газ центрифугаларында қолдану үшін арнайы жасалған және арнайы мақсаттағы тораптар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТПЕ

Газ центрифугасы вертикаль орталық осі бар диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі жұқа қабырғалы цилиндр(лер)ден тұрады, ол(ар) вакуумге орнатылған және 300 м/с немесе одан үлкен жоғары айналмалы жылдамдықпен айналады. Үлкен жылдамдыққа қол жеткізу үшін айналушы компоненттердің конструкциялық материалдары беріктігінің тығыздығына қатынасы үлкен шамада болуы керек роторлық жиынтық, оның жекелеген компоненттері олардың арасындағы теңсіздікті төмендету үшін жоғары дәрежелі дәлдікпен дайындалуы керек. Басқа центрифугаларға қарағанда, газ центрифугасында уранды байыту үшін роторлық камераның ішінде диск формасындағы айналатын қалқасы(лары) және екеуі ротордың осінен роторлық камераның шеткі бөліктеріне жеткізілетін қалақшалармен қосылатын

кемінде үш жеке каналдан тұратын UF₆ газды беру мен әкетудің жылжымайтын жүйелері болады. Вакуумда бірқатар айналмайтын элементтер болады, олардың конструкцияларының ерекшелігіне қарамастан, оларды жасауда қиындық туғызбайды және ерекше материалдар қолданылмайды. Центрифугалық қондырғы осындай компоненттердің көп болуын қажет етеді, сондықтан олардың саны түпкілікті пайдаланудың маңызды индикаторы болып табылады.

5.1.1. Айналмалы компоненттер

а) Толық роторлық жиынтық:

Осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТПЕСІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен бір немесе одан көп материалдардан жасалған жұқа қабырғалы цилиндрлер немесе өзара қосылған жұқа қабырғалы цилиндрлердің қатары. Цилиндрлер өзара иілгіш сильфондар немесе төменде 5.1.1 с) бөлігінде сипатталған сақиналар арқылы қосылады. Құрастырылған ротор төменде 5.1.1. д) және е) бөліктерінде сипатталған ішкі қалқан(дар)дан және шеткі тораптардан тұрады. Алайда толық жиынтығы тапсырыс берушіге ішінара жиналған түрінде жеткізіледі.

б) Роторлық құбырлар:

Қабырғаларының қалыңдығы 12 мм (0,50 дюйм) немесе одан кіші, диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі арнайы мақсаттағы немесе арнайы жасалған, осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТПЕСІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын бір немесе бірнеше материалдардан дайындалатын жұқа қабырғалы цилиндрлер.

с) сақиналар немесе сильфондар:

Роторлық құбырға жергілікті тірек орнату үшін немесе роторлық құбырлардың қатарын қосу үшін арнайы жасалған немесе арнайы мақсаттағы компоненттер. Сильфон қабырғаларының қалыңдығы 3 мм (0,125 дюйм) немесе одан кіші, диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі, бір гофры бар және осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТПЕСІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын бір материалдан жасалған қысқа цилиндрлер.

д) Қалқалар:

Диаметрі 75 мм-ден 400 мм-ге (3-тен 16 дюйм) дейінгі диск формасындағы, шығарушы камераны негізгі бөліп тұратын камерадан оқшаулау мақсатында центрифуганың роторлық құбыры ішінде орнату үшін арнайы жасалған немесе арнайы мақсаттағы және кейбір жағдайларда роторлық құбырдың негізгі бөліп тұратын камерасының ішінде UF₆ газының циркуляциясын жақсартуға арналған және осы

тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТПЕСІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын бір материалдан жасалған компоненттер.

е) Жоғарғы/төменгі қақпақтар:

Диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм) дейінгі диск формасындағы, арнайы мақсаттағы немесе роторлық құбыр аузының диаметріне дәл келетіндей етіп жасалған және осының нәтижесінде оның ішінде UF₆ газын ұстап тұратын компоненттер. Бұл компоненттер жоғарғы мойынтіректің (жоғарғы қақпақ) элементінің құрамдас бөлігі ретінде тіреу, ұстау немесе өзінің құрамында болуы үшін пайдаланылады немесе электр двигательдерінің айналмалы элементтерінің аспалы бөліктері және төменгі мойынтіректің (төменгі қақпақтың) элементтері болып табылады және осы тараудың ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТПЕСІНДЕ көрсетілген беріктіктің тығыздыққа қатынасының мәні үлкен болатын бір материалдан жасалады.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТПЕ

Центрифуганың айналмалы компоненттері үшін мынадай материалдар:

а) керілу кезіндегі ең үлкен меншікті беріктігі $2,05 \times 10^9$ Н/м² (300 000 фунт/кв.дюйм) және одан жоғары болатын болат;

б) керілу кезіндегі ең үлкен меншікті беріктігі $0,46 \times 10^9$ (67000 фунт/кв.дюйм) және одан жоғары болатын алюминий қорытпалары;

с) композициялық құрылымдарда пайдаланылатын және серпімділіктің меншікті модулінің шамасы $12,3 \times 10^6$ немесе одан үлкен және керілу кезіндегі ең үлкен меншікті беріктігі $0,3 \times 10^6$ (67 000 фунт/кв.дюйм) және одан жоғары немесе керілу кезіндегі ең

үлкен меншікті беріктігі $0,3 \times 10^6$ (67 000 фунт/кв.дюйм) және одан жоғары болатын талшықты (жіп тәріздес) материалдар ("серпімділіктің меншікті модулі" - бұл Н/м³ берілген шекті салмаққа бөлінген Н/м берілген Юнга модулі; "ең үлкен меншікті беріктік" - Н/м берілген меншікті салмаққа бөлінген керілу кезіндегі ең үлкен беріктік шегі Н/м²).

5.1.2. Статистикалық компоненттер

а) Магнитті аспалы подшипниктер:

Демпфирлі ортасы бар құрсауға асылған сақиналы магниттен тұратын арнайы арналған немесе дайындалған подшипниктердің түйіндері. Құрсау UF₆ -ға төзімді материалдан жасалады (5.2. бөліміне арналған ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУДІ қараңыз). Магнит полюс ұшымен немесе (5.1.1.е. бөлімінде сипатталған жоғары қақпақта белгіленген) екінші магнитпен қосылады. Магнит нысаны сақина тәрізді, сыртқы және ішкі диаметрлерінің қатынасы 1,6:1-нан кем

немесе тең болуы мүмкін. Магнит бастапқы өтімділігі 0,15 Гн/м (120 000 СГС-тің бірліктері) немесе одан көп немесе қалдық магниттенуі 98,5% немесе одан көп немесе индукция мен өрістің ең жоғарғы кернеулігінің көбейтіндісі 80 кДж/м^3 (10^7 Гс.Э)-дан көп болуын қамтамасыз ететін нысанда бола алады. Магнит осьтерінің геометриялық осьтерден ауытқуын (0,1 мм немесе 0,004 дюймнен аз) шектеу немесе магнит материалды ерекше гомогенділікке жеткізуді қамтамасыз ету материалдың әдеттегі қасиеттерінен басқа қажетті алдын-ала шарты болып табылады.

b) Подшипниктер/демпферлер:

Демпферге монтаждалған арнайы арналған немесе дайындалған ось/нығыздағыш сақина түйінді подшипниктер. Ось әдетте бір шеті жарты сфера тәрізді және басқа шетінде (5.1.1.е бөлімінде сипатталған, төменгі қақпаққа жалғастырылатын құралы бар) шынықтырылған болаттан жасалған білікті білдіреді. Дегенмен, білік гидродинамикалық подшипникпен қосылуы мүмкін. Сақинаның формасы, бір бетінде жарты сфералық тереңдеуі бар, таблетка тәрізді. Осы компоненттер демпферден бөлек жиі әкелінеді.

c) Молекулярлық насостар:

Қайраланған немесе ішінен басылған спираль жүйелерімен және ішінен бұрауланған сыңауларымен арнайы арналынған немесе дайындалынған цилиндрлер. Келесі өлшемдер типтік болып табылады: ішкі диаметрі 75 мм-ден (3 дюйм) 400 мм-ге (16 дюйм)-дейін, қабырғаның қалыңдығы 10 мм (0,4 дюйм) немесе одан көп, ұзындығы диаметріне тең немесе одан көп. Жүйелердің тікбұрышты көлденең қимасы бар, тереңдігі 2 мм (0,08 дюйм) немесе одан көп.

d) Қозғалтқыштар статорлары:

Жиілігі 600-2000 Гц диапазонында, қуаты 50-1000 ВА диапазонында, вакуум жағдайында синхронды жұмыс істеуге арналған жоғары жылдамдықты көп фазалы гистерезистік (немесе реактивтік) токпен электроқозғалтқыштарға арнайы арналған немесе дайындалған сақинаға ұқсас статорлар. Статорлар шығыны төмен, көп қабатты, қалыңдығы 2,0 мм (0,08 дюйм) немесе одан кем жұқа пластиналардан құралған, темір өзенінде орналасқан көп фазалық орамдардан тұрады.

e) Центрифуга корпустары/қабылдағыштары:

Ішіне газ центрифугасының ротор трубасының құрастырмасын орналастыруға арнайы арналған немесе дайындалған компоненттер. Корпус қабырғасының қалыңдығы 30 мм-ге (1,2 дюйм) дейін болатын, подшипниктерді орналастыру үшін прецезиялық өңделген шектермен және монтажға арналған бір немесе бірнеше фланецтері бар қатты цилиндрден тұрады. Өңделген шеттері бір-біріне параллель және 0,05 немесе одан да аз градуспен шектелген цилиндрдің ұзына бойы осіне перпендикуляр. Сондай-ақ корпус, оның ішіне

бірнеше роторлық трубалар сиятын, ұяшық тәрізді конструкция болуы мүмкін. Корпустар UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан жасалады, немесе сондай материалдармен қапталады.

f) Тұтқыштар:

UF₆ газын Пито түтігі әдісі бойынша (яғни, роторлы трубадағы газдың айналу ағынына бағытталған, мәселен, радиал орналасқан түтіктің шетін ию арқылы алынған саңылауы бар) роторлы трубадан газ алу үшін, ішкі диаметрі 12 мм (0,5 дюйм)-ге дейін болатын арнайы арналған немесе дайындалған түтікшелер, оларды орталық газ шығару жүйесіне бекітуге болады. Түтіктер UF₆ коррозияға төзімді материалдан жасалады немесе осындай материалдармен қапталады.

5.2. Байыту жөніндегі газцентрифугалық қондырғыда қолдану арнайы арналған немесе дайындалған көмекші жүйелер, жабдықтар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Байыту бойынша газцентрифугалық қондырғының көмекші жүйелері, жабдықтары мен компоненттері дегеніміз UF₆ -ны центрифугаларға беруге, жекелеген центрифугаларды каскадтарға (немесе сатыларға) өзара байланыстыру үшін, одан да жоғары байыту және UF₆ -ның "өнімін" және "қалдықтарын" центрифугалардан алу үшін қажетті қондырғылар жүйесін, сондай-ақ центрифугаларды іске қосуға немесе қондырғыны басқаруға қажетті жабдықтар. Әдетте UF₆ жылытылатын автоклавтар ішіне орналастырылған қатты заттардан буланып пайда болады және каскадтың коллекторлық құбырлары жүйесі арқылы газ тәріздес формада центрифугаларға беріледі. Центрифугалардан газ тәрізді ағындар түрінде келіп түсетін UF₆ -ның "өнімі" мен "қалдықтары" да коллекторлық құбырлар жүйелері арқылы суық тұтқыштарға (203 К (-70 °С) температура шамасында жұмыс істейтін) өтеді, онда олар конденсацияланып, содан кейін сақтауға және тасымалдауға арналған контейнерлерге орналастырылады. Байытуға арналған қондырғы каскадтарға жинақталған көп мыңдаған центрифугалардан тұратындықтан, дәнекерленген тігістері бар көпкілометрлі мыңдаған коллекторлық құбырлар жасалады, демек олардың қосылған жерлерінің негізгі бөліктерінің схемасы қайталанатын. Құбырлардың жабдықтары, компоненттері мен жүйелері вакуум-тығыздылығына және өңдеудің тазалығына қойылатын жоғары талаптар сақтала отырып жасалынады.

5.2.1. "Өнім" мен "қалдықтарды" беру жүйелері/алу жүйелері

Арнайы арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер мен жабдықтар, олар мыналардан тұрады:

UF₆ -ны центрифугалардың каскадтарына 100 кПа-ға дейін (15 фунт/дюйм²) қысымда және 1 кг/см². немесе одан да көп жылдамдықта беру үшін қолданылатын қоректендіруші автоклавтар (немесе станциялар);

UF₆ -ны каскадтардан 3 кПа-ға дейінгі (0,5 фунт/дюйм²) қысымда шығару үшін қолданылатын десублиматорлар (немесе суық тұтқыштар). Десублиматорлар 203 К (70 ° С)-ге дейін суытылуға және 343 К (70 ° С)-ке дейін жылытылуға қабілетті;

UF₆ -ны контейнерлерге орналастыру үшін қолданылатын "өнім" мен "қалдықтардың" станциялары.

Осы қондырғы, жабдықтар мен құбырлар вакуумды-тығыздыққа және өңдеудің тазалығына қойылатын жоғары талаптар сақтала отырып, UF₆ -ның коррозиясына төзімді, материалдардан жасалады немесе осындай материалдармен қапталады (осы бөлімге арналған ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУЛЕРДІ қараңыз).

5.2.2. Коллекторлық құбырлардың машиналық жүйелері

UF₆ -ны центрифугалық каскадтардың ішінде ұстап тұру үшін арнайы арналған немесе дайындалған құбырлардың және коллекторлардың жүйелері. Бұл құбырлар желісі әдетте "үштік" коллекторы бар жүйені білдіреді, мұнда әрбір центрифуга коллектордың әрқайсысымен жалғанған. Демек, олардың жалғанған жерінің негізгі бөлігінің схемасы қайталанатын. Ол вакуум-тығыздылығына және өңдеудің тазалығына қойылатын жоғары талаптар сақтала отырып, UF₆ -ға төзімді материалдардан жасалады (осы бөлімге арналған ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУЛЕРДІ қараңыз).

5.2.3. Масс-спектрометрлер/УҚ арналған иондар көздері

UF₆ газ ағындарынан түсетін массалар, "өнім" және "қалдықтар" беретін сынамаларды тікелей сұрыптайтын арнайы арналған немесе дайындалған магнитті немесе квадрупольді масс-спектрометрлер. Олардың негізгі қасиеттері:

1. 320-дан жоғары масса бойынша меншікті айыруға қабілетті;
2. нихромнан, монельден жасалған, немесе солармен қапталған, немесе никельденген ион көздері бар;
3. электрондармен атқыланатын ионизациялық көздері бар;
4. изотоптық анализ жасауға жарамды коллекторлық жүйесі бар.

5.2.4. Жиілікті түрлендіргіштер

5.1.2.d) тармақшасында белгіленген қозғалтқыштардың статорларын қоректендіру үшін арнайы арналған немесе дайындалған жиілікті түрлендіргіштер (конверторлар немесе инверторлар ретінде таныс), немесе осындай жиілікті түрлендіргіштердің бөлшектері, компоненттері мен құрастырмалары, олардың толық сипаттамалары

м ы н а д а й :

1. 600-ден 2000 Гц-ке дейінгі диапазонда көпфазалы шыға алуы; 2. тұрақтылығы жоғары (0,1%-тен жақсы жиіліктің тұрақтылығымен);
3. бұрмалануының төмендігі (20%-тан кем);
4. пайдалы әсер ету коэффициенті 80%-тен жоғары.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Жоғарыда айтылған жабдық UF₆ технологиялық газбен тікелей байланысқа түседі немесе центрифугалардың жұмысын және газдың центрифугадан центрифугаға және каскадтан каскадқа өтуін тікелей басқарады.

UF₆ коррозиясына төзімді материалдар тоттанбайтын болат, алюминий, алюминий қорытпалары, никель немесе құрамында 60% никелі бар қорытпалардан тұрады.

5.3. Газдыдиффузиялық байыту кезінде пайдалануға арнайы арналған немесе дайындалған құрастырмалар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Арнайы кеуек газдыдиффузиялық тосқауыл, газды суытуға арналған жылуалмастырғыш (сығу кезінде жылитын), нығыздағыш клапандар мен реттегіш клапандар, сондай-ақ құбырлар уран изотоптарын газдыдиффузиялық әдіспен айыру кезінде қолданылатын негізгі технологиялық құрастырмалар болып табылады. Газдыдиффузиялық технологияда алты фторлы уран (UF₆) қолданылатын болғандықтан, барлық жабдықтар, құбырлар және өлшеуіш приборлардың беттері (газбен байланысқа түсетін) UF₆-мен байланысқа түскенде өзінің тұрақтылығын сақтайтын материалдардан жасалуға тиіс. Газдыдиффузиялық қондырғы бірнеше осындай құрастырмалардан тұрады, сондықтан олардың саны түпкі қолданудың маңызды көрсеткіші болуы мүмкін.

5.3.1. Газдыдиффузиялық тосқауылдар

а) UF₆ коррозиясына төзімді, металл, полимер немесе керамикалық материалдардан жасалған, кеуектерінің мөлшері 100-1000 А⁰ (ангстрем), қалыңдығы 5 мм (0,2 дюйм) немесе одан да кем, ал түтік тәрізді формалар үшін 25 мм (1 дюйм) немесе одан кем диаметр болатын арнайы арналған немесе дайындалған жіңішке кеуекті фильтрлер.

в) осы фильтрлерді жасау үшін арнайы дайындалған қоспалар немесе ұнтақтар. Мұндай қоспалар мен ұнтақтарға никель немесе құрамында 60% немесе одан көп никелі бар қорытпалар, алюминий оксиді немесе UF₆ коррозиясына төзімді, тазалығы 99,9% немесе одан да жоғары, жиілігінің мөлшері кемінде 10 мкм және ұнтақтарының ірілігі бойынша жоғары біртекті толық фторланған көмірсутек полимерлер жатады, олар газдыдиффузиялық тосқауылдар жасау үшін арнайы дайындалған.

5.3.2. Диффузорлар камералары

Герметикалық диаметрі 300 мм (12 дюйм)-ден асатын, ұзындығы 900 мм (35 дюйм)-ден асатын арнайы арналған немесе дайындалған цилиндрлі ыдыстар, көлденең немесе тігінен орнатуға арналған, ішіне газдыдиффузиялық тосқауылдарды орнату үшін, UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе солармен қапталған, бір кіргізетін және екі шығаратын, әрқайсының диаметрі 50 мм-ден (2 дюйм) асатын, патрубкілері бар, немесе өлшемдері салыстырмалы тікбұрышты ыдыстар.

5.3.3. Компрессорлар мен газүрлегіштер

Арнайы арналған немесе дайындалған, сору өнімділігі 1 м/мин немесе UF₆ және шығу кезіндегі қысымы бірнеше кПа (100 фунт/дюйм²), тиісті қуатты электроқозғалтқышы бар немесе онсыз UF₆ ортасында ұзақ уақыт пайдалануға арналған осьтік, ортадан тепкіш компрессорлар, сондай-ақ осындай компрессорлар мен газ үрлегіштердің жекелеген құрастырмалары. Мұндай компрессорлар мен газ үрлегіштер қысымы 1,2-ден 6:1-ге дейінгі аралықта өзгеріп отырады және олар UF₆-ға төзімді материалдардан жасалады немесе сондайлармен қапталады.

5.3.4. Айналмалы бірліктердің тығыздығы

UF₆ және тасымалдауыш газ қоспасымен толтырылған компрессордың немесе газүрлегіштің ішкі камерасына ауа немесе тығыздауыш газдың кіріп кетуін немесе одан технологиялық газдың шығып кетуін болғызбау үшін, берік герметизациялау мақсатында, компрессор роторын немесе газ үрлегіш роторды жетекші қозғалтқышпен қосатын білікті тығыздау үшін, кіру және шығу жақтарында орнатылған арнайы арналған немесе дайындалған айналғыш біліктердің тығыздағыштары. Ондай тығыздағыштар әдетте буферлі газдың ағу жылдамдығы кемінде 1000 см³/мин (60 дюйм³/мин) болып жобаланады.

5.3.5. UF₆-ны суытуға арналған жылу алмастырғыштар

UF₆-ға төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдармен (тоттанбайтын болаттан басқа), немесе мыспен, немесе осы металлдардың кез келген қоспасымен қапталған және 100 кПа (15 фунт/дюйм²) қысымы өзгерген кезде кемінде сағатына 10 Па (0,0015 фунт/дюйм²) газдың шығып кету қысымының жылдамдығына есептелген арнайы арналған немесе дайындалған жылу алмастырғыштар.

5.4. Газдыдиффузиялық байыту кезінде пайдалану үшін арнайы арналған немесе дайындалған көмекші жүйелер, жабдықтар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Байыту жөніндегі газдыдиффузиялық жүйелер, жабдықтар мен компоненттер дегеніміз UF₆ -ны газдыдиффузиялық құрастырмаларға беруге, диффузиялық каскадтардан UF₆ -ның "өнімін" және "қалдықтарын" барынша жоғары байытуға және алуға бірте-бірте қол жеткізу мақсатында жекелеген құрастырмаларды өзара байланыстыруға және каскадтар (немесе сатылар) жасауға қажетті қондырғылар жүйесі . Диффузиялық каскадтардың сипаттамалары жоғары инерциялы болғандықтан, олардың жұмысына үзіліс жасау, әсіресе оларды тоқтату күрделі салдарларға әкеп соқтырады. Демек, газдыдиффузиялық қондырғыда барлық технологиялық жүйелерде вакуумды катал да тұрақты ұстап тұру, авариядан автоматты түрде қорғау және газ ағынын дәл автоматты түрде реттеу аса маңызды. Осылардың бәрі қондырғыны көптеген арнайы өлшеу, реттеу және басқару жүйелерімен жарақтандыру қажет екенін көрсетеді.

Әдетте UF₆ автоклавтардың ішіне орналастырылған цилиндрлерден буланып шығады және каскадтың коллекторлық құбырлар жүйелері арқылы газ тәріздес формада кіру нүктелеріне беріледі. Шығу нүктелерінен газ тәріздес ағындар түрінде келіп түсетін UF₆ -ның "өнімі" мен "қалдықтары" коллекторлық құбырлар жүйелері арқылы өтеді немесе суық тұтқыштарға немесе компрессорлық станцияларға келіп түседі, онда UF₆ -ның газ тәріздес ағыны сұйытылып, одан кейін сақтауға немесе тасымалдауға арналған тиісті контейнерлерге орналастырылады. Байыту жөніндегі газдыдиффузиялық қондырғының каскадтарға жинақталған газдиффузиялық құрастырмалары көп болғандықтан, көпкілометрлі мыңдаған дәнекерлеу тігістері бар коллекторлық құбырлар жасалады, ал олардың қосылған жерлерінің негізгі бөліктерінің схемасы бірнеше рет қайталанатын. Жабдықтар, компоненттер мен құбырлар жүйелері вакуум-тығыздылығына және өңдеу тазалығына қойылатын талаптар сақтала отырып жасалады.

5.4.1. "Өнім" мен "қалдықтарды" беру жүйелері/алу жүйелері

Қысымы 300 Па (45 фунт/кв. дюйм) немесе одан кем болатын жағдайда жұмыс істей алатын арнайы арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер, оған мыналар кіреді:

UF₆ -ны газдиффузиялық каскадтарға беру үшін пайдаланылатын қоректендіруші автоклавтар (немесе жүйелер);

UF₆ -ны газдыдиффузиялық каскадтардан шығару үшін пайдаланылатын десублиматорлар (немесе суық тұтқыштар);

газ тәріздес формадағы UF₆ каскадтан сығындалатын және сұйық күйге жеткенше суытылатын станциялар;

UF₆ -ны контейнерлерге орналастыру үшін пайдаланылатын "өнім" немесе "(қалдықтар)" станциялары.

5.4.2. Коллекторлық құбырлардың жүйелері

UF₆ -ны газдыдиффузиялық каскадтардың ішінде ұстау үшін арнайы арналған немесе дайындалған құбырлар және коллекторлар жүйелері. Бұл құбырлар желісі әдетте "қос" коллекторы бар жүйені білдіреді, онда әрбір ұяшық коллекторлардың әрқайсысымен жалғастырылған.

5.4.3. Ваккумдық жүйелер

а) Өнімділігі 5 м³ /мин (175 фут³ /мин) арнайы арналған немесе дайындалған ірі вакуумды магистральдар, вакуумды коллекторлар мен вакуумды н а с о с т а р .

в) UF₆ бар атмосферада жұмыс істей алатын, алюминийден, никельден, немесе құрамында 60%-тен астам никелі бар қорытпалардан жасалған немесе сондай материалдармен қапталған арнайы арналған немесе дайындалған вакуумдық насостар. Осы насостар ротациялық немесе поршеньді болуы мүмкін, оларда ығыстырғыш және фторкөміртекті тығыздағыштары болуы мүмкін, сондай-ақ олардың ішінде арнайы жұмыс сұйықтары да болуы мүмкін.

5.4.4. Арнайы стопорлы және реттеуші клапандар

UF₆ -ның коррозиясына төзімді материалдардан жасалған, диаметрі 40-тан 1500 мм-ге (1,5-тен 59 дюймге) дейін жететін, байыту газдыдиффузиялық қондырғылардың негізгі және қосымша жүйелеріне орналастыру үшін арнайы арналған немесе дайындалған сиффон типтес автоматты стопорлы және реттеуші клапандар.

5.4.5. Масс-спектрометрлер/UF₆ арналған ион көздері

UF₆ газ ағындарынан келіп түсетін массалар, "өнім" және "қалдықтар" беретін сынамаларды тікелей сұрыптайтын арнайы арналған немесе дайындалған магнитті немесе квадрупольді масс-спектрометрлер. Олардың негізгі қ а с и е т т е р і :

1. 320-дан жоғары масса бойынша меншікті айыруға қабілетті;
2. нихромнан, монельден жасалған, немесе солармен қапталған, немесе никельденген ион көздері бар;
3. электрондармен атқыланатын ионизациялық көздері бар;
4. изотоптық анализ жасауға жарамды коллекторлық жүйесі бар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Жоғарыда айтылған жабдық UF₆ технологиялық газбен тікелей байланысқа түседі немесе каскад шегінде ағындарды тікелей реттейді. Технологиялық газбен байланысқа түсетін беттердің бәрі UF₆ -ға төзімді материалдардан жасалады немесе сондай

материалдармен қапталады. Газдыдиффузиялық құрылғыларға жататын бөлімдердің мақсаты үшін UF₆ коррозиясына төзімді материалдарға тоттанбайтын болат, алюминий, алюминий қорытпалары, алюминий оксиды, никель немесе құрамында 60% немесе одан көп никелі бар қорытпалар, сондай-ақ UF₆-ға төзімді толық фторланған көмірсутекті полимерлер кіреді.

5.5. Аэродинамикалық байыту қондырғыларында пайдаланылатын арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Аэродинамикалық байыту процесінде газ тіріздес UF₆ және жеңіл газдың (сутегі немесе гелий) қоспасы қысылады да, одан кейін бөліп тұратын элементтер арқылы өткізіледі, онда изотопты бөлу қисық сызықты қабырғаның геометриясы бойынша үлкен ортадан тепкіш күштер алу арқылы аяқталады. Осы типтің екі процесі ойдағыдай әзірленді: сопло арқылы бөлу процесі және құйынды түтік процесі. Процестің екеуі үшін де арнайы айырғыш элементтер (соплогар немесе құйынды түтіктер) газ компрессорлар және қысу кезінде пайда болатын жылуды алуға арналған жылу алмастырғыштар орналасқан цилиндрлік корпустар бөлу каскадасының негізгі компоненттері болып табылады. Аэродинамикалық қондырғылар үшін осындай көптеген каскадтар керек болады, сондықтан олардың саны түпкі пайдаланудың маңызды көрсеткіші болуы мүмкін. Аэродинамикалық процесте UF₆ пайдаланылатын болғандықтан, барлық жабдықтың, құбырлардың және өлшеу құралдарының үстіңгі беттері (газбен байланысқа түсетін) UF₆ байланысқа түскен кезде өзінің мықтылығын сақтап тұратын материалдардан жасалуға тиіс.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Осы бөлімде аталған элементтер UF₆ технологиялық газбен тікелей байланысқа түседі не ағындарды каскад шегінде тікелей реттейді. Технологиялық газбен байланысқа түсетін беттердің бәрі тұтасынан UF₆-ға төзімді материалдардан жасалады немесе сондай материалдармен қапталады. Аэродинамикалық байыту элементтеріне жататын бөлім мақсаттары үшін UF₆-ның коррозиясына төзімді материалдарға мыс, 60% немесе одан көп никелі бар қорытпалар, сондай-ақ UF₆-ға төзімді толық фторланған көмірсутекті полимерлер кіреді.

5.5.1. Бөліп тұратын соплогар

Арнайы арналған немесе дайындалған бөліп тұратын соплолар мен олардың құрастырмалары. Бөліп тұратын соплолар кемінде 1 мм (әдетте 0,1 мм 0,03 мм дейін) радиуста иілген, UF_6 -ның коррозиясына төзімді және сопла арқылы ағынды газды екі фракцияға бөліп тұратын ішкі кескіш жиектері бар саңылаулы иілген каналдардан тұрады.

5.5.2. Құйынды түтіктер

Арнайы арналған немесе дайындалған құйынды түтіктер және олардың құрастырмалары. Құйынды түтіктер цилиндр немесе конус тәрізді болады, олар UF_6 -ның коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдармен қапталған және диаметрінің ұзындығына арақатынасы 20:1 немесе одан кем болғанда диаметрі 0,5 см-ден 4 см-ге дейін болады, сондай-ақ олардың бір немесе бірнеше тангенстік кіру саңылаулары бар. Түтіктер бір немесе екі шетінде сопла тәрізді отводтармен жарактандырылуы мүмкін.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Қоректі газ құйынды түтіктерге бір шеттен жанасып тұратын немесе бұрағыш күректер арқылы немесе түтік бойындағы көптеген тангенсті кіру саңылаулар арқылы келеді.

5.5.3. Компрессорлар мен газ үрлегіштер

UF_6 коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдармен қапталған, кіру кезіндегі өнімділігі $2 \text{ м}^3 / \text{мин}$ немесе UF_6 -ның одан да көп қоспасынан және тасымалдау газдан (сутегі немесе гелий) жасалған арнайы арналған немесе дайындалған осьтік, центрифугалық немесе көлемді компрессорлар немесе газ үрлегіштер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Мұндай компрессорлар мен газ үрлегіштердің әдетте қысымы 1,2:1-ден 6:1-ға дейінгі аралықта өзгеріп тұрады.

5.5.4. Айналғыш біліктердің тығыздығы

UF_6 және тасымалдаушы газ қоспасымен толтырылған компрессордың немесе газүрлеткіштің ішкі камерасына ауа немесе тығыздаушы газдың кіріп кетуін немесе одан технологиялық газдың шығып кетуін болғызбау үшін, берік герметизациялау мақсатында, компрессор роторын немесе газ үрлегіш роторды жетекші қозғалтқышпен қосатын білікті тығыздау үшін, кіру және шығу жақтарында орнатылған арнайы арналған немесе дайындалған айналғыш біліктердің тығыздағыштары.

5.5.5. Газды суытуға арналған жылу ауыстырғыштар

UF_6 -ның коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сол материалдармен қапталған арнайы арналған немесе дайындалған жылу ауыстырғыштар

5.5.6. Бөлгіш элементтердің құндақтары

UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалдармен қапталған, ішіне құйынды түтіктер мен бөлгіш соплоларды орналастыру үшін арнайы арналған немесе дайындалған бөліп тұратын элементтердің құндақтары.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптар диаметрі 300 мм және ұзындығы 900 мм-ден асатын цилиндр тәрізді камералар немесе салыстырмалы өлшемдегі тікбұрышты камералар сияқты болып саналуы мүмкін және олар тігінен немесе көлденеңінен орнатуға арналуы мүмкін.

5.5.7. "Өнім" мен "қалдықтардың" беру жүйелері/бұру жүйелері

Коррозияға төзімді UF₆ материалдарынан жасалған немесе сондай соплолары жабдықпен қорғалған байыту қондырғылары үшін арнайы арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер мен жабдықтар, оларға:

- a) UF₆ -ны байыту процесіне беру үшін пайдаланылатын қоректендіруші автоклавтар, пештер немесе жүйелер;
- b) қызған UF₆ -ны байыту процесінен шығарып келесі орын ауыстыру үшін пайдалынатын десублиматорлар (немесе суық жиғыштар);
- c) UF₆ -ны байыту процесінен сығу арқылы шығару және UF₆ -ны сұйыққа айналдыру жолымен және қатты нысанға айналдыру үшін пайдаланылатын қатайтатын және сұйылтатын станциялар;
- d) UF₆ контейнерлерге алып өту үшін пайдалынатын "өнім" немесе "қалдықтар" станциялары.

5.5.8. Коллекторлық құбырлар жүйелері

Коррозияға төзімді UF₆ -ның материалдарынан жасалған немесе сол материалдардан тұратын жабдықтармен қапталған аэродинамикалық каскадтардың ішінен UF₆ -ны ұстауға арнайы арналған немесе дайындалған коллекторлық құбырлар жүйелері. Әдетте бұл құбырлардың желісі "қосарланған" коллектор жүйесі болады, мұнда әр каскад немесе каскадтар тобы әрбір коллектормен жалғанған.

5.5.9. Вакуумдық жүйелер мен насостар

- a) Вакуумдық магистральдардан, вакуумдық коллекторлардан және вакуумдық насостардан тұратын өнімділігі кірісінде 5 м³/мин немесе одан да көп және UF₆ газы бар ортада жұмыс жасауға арнайы арналған немесе дайындалған вакуумдық жүйелер.
- b) UF₆ -ға коррозиялық төзімді материалдардан жасалған немесе сондай

материалды жабдықпен қорғалған UF_6 газы бар ортада жұмыс жасауға арнайы арналған немесе дайындалған вакуумдық насостар. Бұл насостарда фторлы-көміртекті нығыздағыштар және арнайы қолданылып жүрген сұйықтар қолданылуы мүмкін.

5.5.10. Арнайы стопорлы және реттеуші клапандар

UF_6 -ға коррозиялық төзімді материалдардан жасалған немесе сол материалды жабдықтармен қапталған, диаметрі 40-тан 1500 мм-ге дейін болатын негізгі және көмекші жүйелердегі аэродинамикалық байыту қондырғыларын монтаждауға арнайы арналған немесе дайындалған сиффонды типтегі қолмен жұмыс істейтін немесе автоматтандырылған стопорлы және реттеуші клапандар.

5.5.11. Масс-спектрометрлер/ UF_6 үшін ион көздері

UF_6 газды ағымдардан тұратын "өнімді" және "қалдықтарды" берілетін массалар сынамаларын тікелей сұрыптауға арнайы арналған немесе дайындалған магнитті және квадрупольді Масс-спектрометрлер және олар мынадай сипаттың толық жиынтығына ие :

1. массасы бойынша меншікті айыру қабілеттігі 320-дан жоғары;
2. нихромнан, монельден жасалған немесе сондай жабдықтармен қорғалған, немесе никельдендірілген ион көздері бар;
3. электрондармен атқыланатын иондандырылған көздері бар;
4. изотоптық талдауға пайдалы коллекторлық жүйесі бар.

5.5.12. Тасымалдаушы газдан UF_6 -ны айыруға жүйелері

Тасымалдаушы газдан UF_6 -ны айыруға арнайы арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелер (сутек немесе гелий).

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер UF_6 тасымалдаушы газ құрамының мөлшерін миллионнан бір бөлікке немесе одан да аз мөлшерге қысқартуға арналған және оларға мынадай жабдықтар енуі мүмкін :

- a) - $120^{\circ} C$ немесе одан төмен температураны жасауға қабілетті криогенді жылу ауыстырғыштар мен криосепараторлар, немесе;
- b) - $20^{\circ} C$ немесе одан төмен температураны жасауға қабілетті криогенді салқындату блоктары, немесе;
- c) UF_6 -ны тасымалдаушы газдан бөлуге арналған бөлгіш соплалар мен құйынды түтіктер блоктары, немесе;
- d) - $20^{\circ} C$ немесе одан төмен температураны жасауға қабілетті UF_6 -ны жинайтын суық ұстағыштар.

5.6. Химиялық алмасуды немесе ионалмасуын байыту қондырғыларында пайдалану үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар және компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Уран изотоптарының масса бойынша мардымсыз айырмашылығы изотоптардың айырылуына негіз ретінде пайдаланыла алатын химиялық реакциялар тепе-теңдігінің аздап өзгеруіне әкеп соғады. Екі процесс жете зерттелген: сұйықтан-сұйықтық химиялық алмасу мен қаттыдан-сұйықтық алмасу.

Сұйықтан-сұйықтық химиялық алмасу процесінде қарсы ағында араласпайтын сұйық фазалардың (су немесе органикалық) өзара әсері жүреді, бұл мыңдаған сатыға бөлуді каскадтаудың тиімділігіне әкеп соғады. Су фазасы тұз қышқылы ерітіндісіндегі уран хлоридінен тұрады; органикалық фаза органикалық ерітіндіден уран хлориді бар экстрагенттен тұрады. Сұйықтықтан-сұйықтыққа алмасу колонналары (торлы тарелкілері бар импульстік колонналары сияқты) немесе центрифугалық түйіспе сүзгіштер бөлу каскадының түйіспе сүзгіштері болуы мүмкін. Бөлу каскадының екі шетінде де, әр шетіндегі рефлюкстің болуын қамтамасыз ету мақсатымен химиялық түрленудің болуы (тотығу және қалпына келтіру) қажет. Конструкцияның негізгі міндеті - технологиялық ағындардың металлдардың кейбір иондарымен ластанбауын қамтамасыз ету. Осыған байланысты пластикалық, пластикамен қапталған (фторланған көмірсутекті полимерлерді қолданумен бірге) және/немесе әйнекпен қапталған колонналар мен құбырлар пайдаланылады.

Қаттыдан-сұйыққа ион алмасу процесінде арнайы, өте жылдам әсер ететін ион алмасу шайырын немесе адсорбентін уранның адсорбция/десорбция арқылы байытуына қол жеткізіледі. Тұз қышқылындағы уран ерітіндісі мен басқа да химиялық реагенттер адсорбенттің нығыздалған қабаты бар цилиндрлі байыту колонналары арқылы өткізіледі. Бұл процестің үзілмеуін қамтамасыз ету үшін "өнім" мен "қалдықтарды" жинауға мүмкіндік беретін уранды адсорбенттен босатып, сұйық ағынға жіберу мақсатында рефлюкс жүйесі қажет. Бұл бөлінген сыртқы тұзақтарда толығымен регенерациялану және изотопты айыру колонналарының өзінде ішінара регенерациялану, соған сәйкес қалпына келтіру/тотығу химиялық реагенттерін пайдалану жолымен жүзеге асырылады. Процеске тұз қышқылының ыстық қойыртылған ерітінділерінің қатысуы жабдықтардың арнайы коррозияға төзімді материалдардан жасалуын немесе осындай материалдардан тұратын жабдықтармен қорғалуын талап етеді.

5.6.1. Сұйықтан-сұйыққа ауысу колонналары (химиялық алмасу)

Механикалық күш енгізілуіне ие қарсы ағымдағы сұйықтықтан-сұйықтыққа алмасу колонналары (яғни, торлы тарелкалары бар импульсті колонналар, үдемелі қозғалыс ж а с а й т ы н т а р е л к а л а р ы б а р

колонналар және ішкі турбиалы қоспасы бар колонналар) арнайы арналған немесе дайындалған химиялық алмасу процесі арқылы уранды байыту. Тұз қышқылының қойыртылған ерітіндісіне коррозиялық төзімді болуы үшін бұл колонналар мен оның ішкі компоненттері лайықты пластикалық материалдан (фторланған көмірсутекті полимерлер сияқты) немесе әйнектен жасалған немесе сондай материалдармен қапталған. Колонналар каскад бойымен аз уақыт ішінде (30 сек немесе одан кем) өтуге жобаланған.

5.6.2. Центрифугалық сұйықтықтан-сұйықтыққа түйіспе сүзгіштер (химиялық алмасу)

Химиялық алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін арнайы арналған немесе дайындалған центрифугалық сұйықты-сұйықтық түйіспе сүзгіштер. Мұндай түйіспе сүзгіштерде органикалық және сұйық ағымдарды алу үшін тез айналдыру қолданылады, содан соң фазаларды бөлу үшін сыртқа тепкіш күш пайдаланылады. Тұз қышқылының қойыртылған ерітінділері әсеріне коррозиялық төзімділік үшін түйіспе сүзгіштер лайықты пластикалық материалдардан (фторланған көмірсутекті полимерлер сияқты) жасалады немесе сондай материалдармен не әйнекпен қапталады. Центрифугалық түйіспе сүзгіштер каскады бойымен аз уақыт ішінде (30 сек немесе одан кем) өтуіне жобаланған.

5.6.3. Уранды қалпына келтіруге арналған жүйелер мен жабдықтар (химиялық алмасу)

а) Арнайы арналған немесе дайындалған уранды қалпына келтіру үшін электрохимиялық қалпына келтіру ұяшықтары бір валенттілік күйден химиялық алмасу процесін пайдалана отырып, уранды байыту үшін екінші күйге келтіру. Технологиялық ерітінділермен байланысқа түсетін ұяшықтар материалдары тұз қышқылының қойыртылған ерітінділеріне коррозиялық төзімді болуға тиіс.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Ұяшықтың катод бөлігі біршама жоғары валенттілік күйіне дейін уранның қайталап тотығуын болдырмаудың алдын ала алатындай етіп жобалануға тиіс. Уранды катод бөлігіне ұстап тұру үшін ұяшық ешнәрсе өткізбейтін арнайы катионды-алмасу материалынан жасалған диафрагмалық мембранасы болуы мүмкін. Катод графит сияқты тиісті қатты өткізгіштіктен тұрады.

б) қышқыл концентрациясын реттеуге және каскадтың өндірістік шығысына электрохимиялық қалпына келтіру ұяларын толтыруға арналған органикалық ағымнан U^{+4} -ті айдауға арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер органикалық ағымның сұйық ерітіндісіне U^{+4} -ті айдауға арналған ерітіндісімен экстракциялатын қондырғылардан, булану қондырғыларынан және/

немесе басқа сутегі көрсеткішін реттеуге және бақылауға жеткізетін қондырғылардан және насостардан немесе электрохимиялық қалпына келтіру ұяларын толтыруға арналған басқа да тасымалдау құрылымдарынан тұрады. Конструкцияның басты міндеті - сұйық ағымның кейбір металдардың иондарымен ластанбауын болдырмаудан тұрады. Сондықтан бұл жүйенің технологиялық ағынмен байланыстағы жүйе жабдықтарының сол бөліктері тиісті материалдардан (әйнек, фторлы көмірсутекті полимерлер, полифенил сульфаты, полиэфир сульфоны және смоламен сіңірілген графит, сияқты) әзірленеді немесе осындай материалдардың қабымен қорғалады.

5.6.4. Қорек дайындау жүйелері (химиялық алмасу)

Химиялық алмасу әдісімен уран изотоптарын бөлгіш қондырғыларға арналған аса таза уран хлоридінің қоректік ерітінділері үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер ерітуге ерітіндісімен экстракциялануына арналған құралдардан және/немесе тазартуға арналған ион алмастыру жабдықтарынан, сондай-ақ U^{+3} -те U^{+6} не U^{+4} қалпына келтіруге арналған электролитті ұялардан тұрады. Бұл жүйелерде металл қосымша қосуларына - хром, темір, ванадий, молибден және басқа эквивалентті катиондар немесе жоғары валенттікті катиондар сияқтыларды қоса алғанда, миллиондаған металл қосындыларының бірнеше бөліктері ғана бар уран хлоридінің ерітінділері өндіріледі.

Тазалығы жоғары U^{+3} өңделетін жүйе элементтерін құрайтын материалдарға әйнек, графит, фторлы көмір сутекті полимерлер, поливинил-сульфат немесе полиэфирсульфон пластикпен қапталынған және смоламен сіңірілген графит кіреді.

5.6.5. Уранның тотығу жүйелері (химиялық алмасу)

Химиялық алмасу әдісімен байыту процесінде уран изотоптарының бөлу каскадына қайтаруға арналған U^{+3} -тің U^{+4} -те тотығуы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер мынадай элементтерді:

а) каскадтың өндірістік шығуынан қайта келе жатқан хлор мен оттегі изотоптардың айыру жабдықтардан және кемітілген органикалық ағысында пайда болған U^{+4} -тің экстракциясынан су эфлюенттері бар хлор мен оттегінің түйісуіне арналған жабдықтар;

в) су мен концентрацияланған тұз қышқылы қажетті уақытта қайта іске қосылуы үшін тұз қышқылынан суды ажырататын жабдықтар енгізілуі мүмкін.

5.6.6. Жылдам әсер етуші ион алмасу шайырлар/адсорбенттер (ионды алмасу)

Иондармен алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін қажет макроторлы құрылымды шайырларды және/немесе активті емес көмекші құрылымның бетіндегі жабдықпен шектелген химиялық алмасу активті топтар кіретін мембранды құрылымдарды және басқа кез-келген нысандағы, талшықтың бөлігіне дейін, композитті құрылымдарды енгізетін арнайы арналған немесе дайындалған жылдам әсер етуші ион алмасу шайырлары немесе адсорбенттері. Бұл ион алмасу шайырының/адсорбенттің диаметрі 0,2 мм болады және тұз қышқылының концентрацияланған ерітінділеріне төзгіш, алмасу колонналарда олардың қасиеттері төмендемеу үшін физикалық жағынан берік болуы керек. Шайырлар/адсорбенттер уран изотоптарының өте тез алмасуының кинетикасын (жартылай алмасуының уақыты 10 секундтан кем) алу үшін арнайы дайындалған және олар 100 ° C: ден 200 ° C-ге дейінгі диапазондағы температурада жұмыс істеу мүмкіндігі бар.

5.6.7. Ион алмасу колонналары (ионды алмасу)

Ион алмасу процесін пайдалана отырып уранды байыту үшін диаметрі 1000 мм болатын, ион алмасу шайырлары/адсорбентінің толған қабаттарын ұстауға және тежеуге арнайы арналған немесе дайындалған цилиндр тәрізді колонналар. Бұл колонналар тұз қышқылының концентрацияланған ерітінділерінің әсерінен болатын коррозияға төзімді материалдардан (титан, фторлы көмір сутекті полимерлер) жасалынған немесе сондай материалдармен қапталған және олар 100 оС-ден 200оС-ке дейінгі температура диапазонында, 0,7 Мпа (102 фунт/дюйм²)-нан жоғары қысымда жұмыс істей алады.

5.6.8. Рефлюкстің ион алмасу жүйелері (ионды алмасу)

a) Уранның ион алмастырумен байыту каскадтарында қолданылатын(дар) химиялық қалпына келтіру реагент(тердің)тің регенерациясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған химиялық немесе электрохимиялық қалпына келтіру жүйелері.

b) Уранның ион алмастыратын байыту каскадтарында қолданылатын(дар) химиялық тотығу реагент(тердің)тің регенерациясына арнайы арналған немесе дайындалған химиялық немесе электрохимиялық тотығу жүйелері.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Ион алмасу арқылы байыту процесінде қалпына келтіруші катион ретінде мысалы, үш валентті титан (Ti^{+3}) қолдануға болады, бұл жағдайда қалпына келтіру жүйесі Ti^{+4} қалпына келтіру арқылы Ti^{+3} өндіріп шығарады.

Процесс кезінде тотықтырғыш ретінде мысалы, үш валентті темірді (Fe^{+3}) қолдануға болады, бұл жағдайда тотықтыру жүйесі Fe^{+2} -дің тотығуы арқылы Fe^{+3} өндіріп шығарады.

5.7. Лазерлік байыту қондырғыларында пайдалану үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар мен компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Лазерді пайдалана отырып байыту процестеріне арналған қолданыстағы жүйелер екі категорияға бөлінеді: олар жұмыс ортасы уранның атомарлы булары болып табылатындар, және жұмыс ортасы урандық қосылыс булары болып табылатындар. Бұл процестердің жалпы атаулары: бірінші категория - атомарлық булардың әдісі бойынша изотоптардың лазерлік бөлінуі (ALVIS немесе SILVA); екінші категория - изотоптардың лазерлік бөлінуінің молекулярлық әдісі (MLIS немесе MOLIS) және изотоптар арқылы талғағышты лазерлік активацияның бойынша жүретін химиялық реакция (CRISLA). Лазерлік байыту қондырғыларына арналған жүйелерге, жабдықтар мен компоненттерге мыналар енеді: а) металл уран буларын беретін қондырғылар (талғағышты фотоиондау үшін) немесе уран қосылыс буларын беретін қондырғылар (фотодиссоциация немесе химикалық активациясы үшін); б) бірінші категорияда "өнім" мен "қалдықтар" ретінде байытылған және кедейленген металл уран жинауға арналған қондырғылар мен екінші категорияда "өнім" және өңделмеген материалдың "қалдықтар" ретінде ыдыраған немесе істеп шыққан қосылыстарды жинауға арналған қондырғылар; с) 235-уран изотоптарын таңдап қоздыруға арналған лазерлік жұмысшы жүйелер; және d) өнімді беру мен конверсиялауды дайындауға арналған жабдықтар. Атом мен уран қосылыстарының спектроскопиясының күрделілігінің салдарынан лазерлік технологиялардың кез келгенін пайдалану талап етілуі мүмкін.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл бөлімде көрсетілген компоненттердің көбі металл уранның буларымен немесе сұйықтықпен, немесе UF_6 дан тұратын немесе UF_6 мен басқа газ қоспаларынан тұратын технологиялық газбен тығыз байланысқа түседі. Уран мен UF_6 -мен байланысқа түсетін қондырғылар коррозияға төзімді материалдардан жасалған немесе сондай материалмен қапталған. Бөлу мақсаты үшін лазерлік байытуына арналған құрал-жабдықтардың компоненттерге жататын металдық уран немесе уран қорытпалары бар булардан немесе сұйықтардан пайда болатын коррозиясына төзімді материалдарға иттрий тотығымен қапталған графит пен танталды қосылады; UF_6 -ның әсерінен пайда болатын коррозиясына төзімді материалдарға мыс, тат баспайтын болат, алюминий қорытпалары, никель немесе 60% немесе одан көп никельден тұратын қорытпалар және толық фторланған UF_6 -ға төзімді көмір сутекті полимерлер жатады.

5.7.1. Уранның булану жүйелер (ALVIS)

Құрамында нысанаға берілетін қуаты 2,5 кВт/см-тен асатын жоғары қуатты жиекті немесе растрлік электронды сәулелі зеңбіректер бар арнайы арналған немесе дайындалған уранның булану жүйелер.

5.7.2. Сұйық металл уранды өңдеуге арналған жүйелер (ALVIS)

Тигельдерден және тигельдерді суытуға арналған жабдықтардан тұратын қорытылған уран немесе уран қорытпалары үшін сұйық металл өңдеудің арнайы арналған немесе дайындалған жүйелері.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйенің қорытылған уран немесе уран қорытындыларымен байланысқа түсетін тигельдері мен басқа компоненттері коррозия мен термо төзімді материалдардан жасалған немесе осындай материалдармен қапталған. Қол жеткізетін материалдар тантал, иттрий оксидімен қапталған графит, басқа да жерде сирек кездесетін (INFCIR/254/Rev.1/Part 2, 2.7. тармағы) элементтердің тотықтарымен немесе олардың қоспаларымен қапталған графит жатады.

5.7.3. Металл уранның "өнімі" мен "қалдықтарын" жинауға арналған агрегаттар (ALVIS)

Сұйық немесе қатты нысандағы металл уранның "өнімі" мен "қалдықтарын" жинайтын арнайы арналған немесе дайындалған агрегаттар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл агрегаттардың компоненттері металл уранның булары мен сұйықтықтың әсерінен болатын ыстық пен коррозияға төзімді материалдардан (иттрий оксидпен қапталынған графит немесе тантал сияқты) жасалған немесе сондай материалдармен қапталған, бұл компоненттердің құрамына құбырлар, клапандар, штуцерлер, "жиектер" , қосулар, магнит, электростатикалық және басқа айыру әдістеріне арналған жылу алмастырғыштар мен коллекторлық пластиналар енеді.

5.7.4. Бөлгіш модуль қаптары (ALVIS)

Ішіне металл уранның булардың көзін, электронды-сәулелі зеңбіректі және "өнім" және "қалдықтар" коллекторларын орналастыру үшін арнайы арналған немесе дайындалған цилиндр немесе тікбұрыш тектес камералар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптарда электроқорек пен су беру үшін көптеген саңылаулар бар, лазер шоғына арналған, вакуум насостарының қосылыстарына арналған, сондай-ақ диагностика мен бақылау-өлшеу аспаптарына арналған терезелер бар. Олардың ішкі компоненттерге қызмет көрсетуді қамтамасыз етуге ашылмалы-жабылмалы құралдары болады.

5.7.5. Дыбыстан жылдам кеңейткіш соплолар (MLIS)

UF₆ -ның қоспаларын және тасымалдауыш газды 150 К-дейін немесе одан төмен суытуға және UF₆ -ның коррозиясына төзімді арнайы арналған немесе дайындалған дыбыстан жылдам кеңейткіш соплолар.

5.7.6. Бес фторлы уран өнімінің коллекторлары (MLIS)

UF₅/UF₆ -шы ортасының коррозиясына төзімді, сүзгіден, соғу немесе циклон типті коллектордан немесе осылардың қосындысынан тұратын арнайы арналған немесе дайындалған бес фторлы уран (UF₅) өнімінің коллекторлары.

5.7.7. Тасымалдауыш газ/UF₆ компрессорлары (MLIS)

UF₆ ортадағы ұзақ жұмыс істетуге арнайы арналған немесе дайындалған UF₆ -ның және тасымалдауыш газдың компрессорлары. Осы компрессорлардың тасымалдаушы газбен байланысқа түсетін компоненттері UF₆ -ның коррозиясына төзімді материалдардан жасалған немесе осындай материалдармен қапталып қорғалған.

5.7.8. Айналғыш біліктердің нығыздағыштары (MLIS)

UF₆ -ның қоспасы мен тасымалдау газға толы компрессордың ішкі камерасына ауа немесе нығыздалғыш газды жібермеу немесе одан технологиялық газды шығармау немесе берік герметизациялануды қамтамасыз етуге компрессордың роторын жетек қозғалтқышпен қосатын біліктің нығыздылығы үшін кіріс және шығыс жақтарда орналасқан арнайы арналған немесе дайындалған айналғыш біліктердің нығыздағыштары.

5.7.9. Фторлану жүйелері (MLIS)

UF₅ -ті (қатты күйінде) UF₆ (газ)-ға фторлануы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйелер UF₆ -тің жиналған қоспасын UF₆ -ға фторлануы үшін өнімді контейнерлерге жинауға немесе MLIS блоктарға қосымша байыту үшін беру мақсатымен жасалған. Бір көзқарасты қолдану кезінде фторлану реакциясы изотоптардың айрылуы шегінде реакция жүріп жатқан және "өнімнің" коллекторлардан шығарылуы болып жатқан жерде аяқталуы мүмкін. Басқа көзқарасты қолдану кезінде UF₅ -тің қоспасы фторлану мақсатында "өнім" коллекторынан сәйкес келетін реакторға (мысалы, катализатордың псевдосұйылтылған қабаты бар реакторға, гелиокоидалдық реакторға немесе қыздыратын мұнараға) шығарылуы/орын ауыстыруы мүмкін. Екі жағдайда да фторды сақтауға және орын ауыстыруға арналған (немесе басқа да сәйкес келетін фторландыратын реагенттерді) және UF₆ -ны жинауға және орын ауыстыруға арналған құрал-жабдықтар қолданылады.

5.7.10. UF₆ (MLIS) Масс-спектрометрлері/иондар көздері

UF₆ газы тасқынының "өнімінен" және "қалдықтарынан" берілетін массаларынан тікелей сұрып жасауға мүмкіндігі бар магниттік немесе квадрупольдік масс-спекторларына арнайы арналған және дайындалған және мынадай сипаттағы толық мән ді топтамаларға ие:

1. масса бойынша 320-дан жоғары үлестік шешімін табу қабілеттігі;
2. нихромнан немесе монельден дайындалған, немесе солармен қапталып қорғалған, немесе никельденген ион көздері бар;
3. электрондармен бомбаланатын ионизациялық көздері бар;
4. изотоптық талдау үшін жарамды коллекторлық жүйесі бар.

5.7.11. "Өнім" мен "қалдықтардың" (MLIS) беру жүйелері/алу жүйелері

UF₆ коррозиясына төзімді материалдардан дайындалған немесе осындай материалдар қаптамасымен қорғалған байыту қондырғыларына арнайы арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелері мен жабдықтардан тұратын:

- a) UF₆ -ны байыту процесіне беру үшін пайдаланылатын қоректендіруші автоклавтар, пештер немесе жүйелер;
- b) келесі орын ауыстыру үшін қызған UF₆ -ны молайту процесінен шығаруда пайдаланылатын десублиматорлар (немесе суық жиғыштар);
- c) UF₆ -ны молайту процесінен сығу арқылы шығару және UF₆ -ны сұйық немесе қатты нысанға айналдыру үшін пайдаланылатын қатыру және сұйылту станциялары;
- d) UF₆ -ны контейнерлерге орналастыру үшін пайдаланылатын "өнімнің" немесе "қалдықтардың" станциялары.

5.7.12. UF₆ -ны негізгі газдан (MLIS) айыру жүйелері

UF₆ -ны негізгі газдан айыруға арнайы арналған немесе дайындалған технологиялық жүйелері. Негізгі газ азот, аргон немесе басқа да газдар болуы мүмкін.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Б ұ л ж ү й е л е р м ы н а д а й :

- a) - 120 оС немесе одан төмен температура бере алатын криогенді жылу алмастырғыштар мен криосепараторларды, немесе
- b) - 120 оС немесе одан төмен температура бере алатын криогендік салқындату блоктары, немесе
- c) - 20 оС немесе одан төмен температура бере алатын UF₆ суық жиғыштары жабдықтарынан тұруы мүмкін.

5.7.13. Лазерлік жүйелер (ALVIS, MLIS және CRISLA)

Уран изотоптарын бөлу үшін арнайы арналған немесе дайындалған лазерлер мен лазерлік жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Лазерлік байыту процесі кезінде лазерлер мен лазерлердің маңызды компоненттері құжаттың 3.6 тармағында белгіленген INFCIRC/254/Rev. I/Part2. кіреді. ALVIS лазерлік жүйесі процесі екі лазерден: мыс буындағы лазер мен бояғыштардағы лазерден тұрады.

MLIS-ке арналған лазерлік жүйе әдетте СО-ға жұмыс істейтін лазерден; немесе

эксимерлік лазерден және екі жағына да айналып тұратын айналары бар көп жүрісті оптикалық ұядан тұрады. Екі процесс кезінде де лазерлер мен лазерлік жүйелер үшін ұзақ уақыт бойы жұмыс істеу үшін спекторлық жиілік стабилизаторы қажет болады.

5.8. Плазма айыру арқылы байыту қондырғыларында пайдалануға арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар және компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Иондар уранынан тұратын плазма бөлудің плазмалық процесі кезінде бірінші кезекте олар энергияны жұтуы және олардың диаметрі штопор тәрізді орбитаға ұлғаюы үшін U^{235} иондық резонанс жиілігіне икемделген электр өрісі арқылы өтеді. Үлкен диаметрмен өтетін иондар байытылған U^{235} өнімі пайда болуы үшін қармалады. Уран буының иондалуы арқылы пайда болған плазма өткізгішті аса жоғары магниттің көмегімен пайда болған жоғары кернеу магнит өрісі бар вакуумдық камерада сақталады. Процестің негізгі технологиялық жүйелеріне уран плазмасының генерация жүйесі, өткізгішті аса жоғары магниті бар бөлу модулі (құжаттың 3.10.-ші тармағын INFCIR/254/Rev 1/Part 2 қараңыз) және "өнім" мен "қалдықтарды" жинауға арналған металл айыру жүйелері енеді.

5.8.1. Энергияның микротолқынды көздері мен антенналар

Генерацияға немесе иондарды жылдамдату үшін энергияның микротолқынды көздері мен антенналарға арнайы арналған және дайындалған және мынадай сипатқа ие :

Жиілігі 30 ГГц-тан жоғары және иондарды генерациялауға арналған орташа шығу қуаты 50кВт.

5.8.2. Иондарды қоздыруға арналған соленоидтар

Жиілігі 100 кГц-тан асатын диапазонында және орташа қуаты 40 кВт-дан асатын кезде жұмыс жасауға қабілетті радиожиілікті иондарды қоздыруға арнайы арналған немесе дайындалған соленоидтар.

5.8.3. Уран плазмасын генерациялау жүйелері

Нысанаға 2,5 кВт/см астам қуатпен бере алатын жоғары қуатты жолақты немесе растрлік электронды-сәулелі пушкаларды ұстай алатын арнайы арналған немесе дайындалған уран плазмасын генерациялау жүйелері.

5.8.4. Сұйық металды уранды өңдеуге арналған жүйелер

Тигельдерден және тигельдерді салқындатуға арналған жабдықтардан тұратын қорытылған уран немесе уран қорытпалары үшін сұйық металды өңдеуге арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл жүйенің қорытылған уранмен немесе уран қорытпаларымен қатынасқа түсетін тигелдері мен басқа компоненттері коррозия және термо төзімді материалдардан жасалған немесе осындай материалдардың қаптамасымен қорғалған. Пайдалануға болатын материалдарға тантал, иттрий оксидімен қапталған графит, басқа да жерде

сирек кездесетін элементтер тотығымен қапталған немесе олардың қоспасымен (INFCIR/254/Rev.1/Part 2, 2.7. тармағы) қапталған графит жатады.

5.8.5. Металл уранының "өнімі" мен "қалдықтарды" жинауға арналған агрегаттар

Қатты формадағы металл уранның "өнімі" мен "қалдықтарын" жинауға арнайы арналған немесе дайындалынған агрегаттар. Жинауға арналған бұл агрегаттар иттрий оксидімен қапталған графит немесе тантал, секілді немесе осындай материалдармен қапталған металл уранынан болатын қызу мен коррозияға төзімді материалдардан дайындалған.

5.8.6. Айыру модулінің қаптамалары

Оған уран плазмасы көзін, радиожиіліктің энергетикалық соленоиді және "өнім" мен "қалдықтардың" коллекторларын орналастыруға арналған плазма айыру арқылы байыту қондырғыларында пайдалануға арнайы, арналған немесе дайындалған цилиндрлік камералар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптамаларда электроқоректі беру, диффузиондық насостарды қосу, сондай-ақ бақылаушы-өлшеуші құралдар диагностикасы мен бақылау үшін көптеген кіру тесіктері бар. Олардың ішкі компоненттерге қызмет көрсетуді қамтамасыз ету үшін ашылмалы-жабылмалы құралдары болады және олар магнитті емес, тоттанбайтын болат сияқты тиісті материалдардан дайындалған.

5.9. Электромагниттік байыту қондырғыларында пайдалану үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер, жабдықтар және компоненттер

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Электромагниттік процесі кезінде тұздардан (әдетте UCL_4) қорек алатын материалды ионизациялау арқылы алынған металл уранының иондары жеделдетіледі және әртүрлі изотоптардың иондарын түрлі бағыттармен өтуге алып келетін магнит өрісі арқылы өтеді. Электромагнитті изотоп сепаратордың негізгі компоненттері мыналар болып табылады: иондар шоғының изотоптарын ауытқуға/айыруға арналған магнит өрісі, оның жеделдету жүйесімен қоса алынған иондар көзі және айырылған иондарды жинау жүйелері. Осы процестің көмекші жүйелеріне магнит энергиясымен жабдықтау жүйесі, иондар көзіне жоғары вольттық қорек беру жүйелері, вакуумдық жүйе және өнімді қалпына келтіруге және компоненттерді тазартуға/регенерацияға арналған көлемді химиялық өңдеу жүйелері кіреді.

5.9.1. Изотоптардың электромагнитті сепараторы

Уран изотоптарын айыруға арнайы арналған немесе дайындалған изотоптардың электромагнитті сепараторы, ол үшін пайдаланылатын жабдықтар мен компоненттер,

оған қоса:

а) Иондар көздері

Графит, тотықпайтын болат немесе мыс секілді тиісті материалдардан дайындалған және иондардың шоғында 50 мА немесе одан көп жалпы тоқпен қамтамасыз етуге мүмкіндігі бар бу көзінен, ионизатордан және жеделдеткіш шоғынан тұратын арнайы арналған немесе дайындалған жекелеген немесе көптеген уран иондарының көздері.

b) Иондар коллекторлары

Байытылған немесе азайтылған уранның иондар шоғын жинауға арнайы арналған немесе дайындалған және графит немесе тотықпайтын болат секілді тиісті материалдардан дайындалған екі немесе одан көп кетігі бар коллекторлық пластиналар.

c) Вакуумдық қаптар

Тоттанбайтын болат сияқты магнитті емес тиісті материалдардан жасалған және 0,1 Па немесе одан төмен қысым кезінде жұмыс істеуге арналған, уранның электромагниттік сепараторлары үшін арнайы арналған немесе дайындалған вакуумдық қаптар.

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Бұл қаптар оған иондар көздері, коллекторлық пластиналарды және су салқындататын салымдарды орналастыруға арналған және онда диффузиялық насостарды қосуға арналған тетіктер және осы компоненттерді алу және ауыстыру мақсатында ашуға және жабуға арналған тетіктер бар.

d) Магнитті полюсті ұштары

диаметрі 2 м-ден асатын, изотоптардың электромагнитті сепараторында үнемі магнит өрісін қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын және сепаратормен қатар орналасқан магнит өрісін тасу үшін арнайы арналған немесе дайындалған магнитті полюсті ұштар.

5.9.2. Жоғары вольтті қорек көздері

Мынадай толық топтамаға ие: үздіксіз режимде жұмыс істей алатын, шығу кернеуі 20 000 В немесе одан жоғары, шығу тогы 1А немесе одан жоғары және кернеу тұрақтылығы 8 сағат ішінде 0,01%-тен кем иондар көздері үшін арнайы арналған немесе дайындалған вольтті қорек көздері.

5.9.3. Электромагниттердің қорек көздері

Осындай толық сипаттамалары бар: үздіксіз жұмыс режимде кернеуі 100 В немесе одан көп жағдайдағы шығу топ 50 А немесе одан көп, кернеу немесе ток арқылы тұрақтылығы 8 сағаттың ішінде 0,01%-тен кем электромагниттерге арнайы арналынған немесе дайындалынған тұрақты токтың қорек көздері.

6. Ауыр су, дейтерий мен дейтерий қосындыларын өндіруге арналған қондырғылар және осыған арнайы арналған немесе дайындалынған жабдықтар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Ауыр суды әр-түрлі процестерде пайдалануға болады. Бірақ коммерциялық тиімдісі екі процесс: су мен күкіртсутектің арасындағы изотопты алмасу процесі (GS процесс) және аммиак пен сутектің изотопты алмасу процесі.

GS процесі жоғарғы секция суық және төменгі секция ыстық болып пайдаланылатын колонналар жүйелерінде өтетін су мен күкіртсутектің арасындағы сутек пен дейтерийдің алмасуына негізделген процесс. Су колонналарымен төмен ағады, сол уақытта күкіртсутекті газ колонналардың түбінен олардың төбесіне қарай араласады. Газ бен судың араласуына жәрдемдесу үшін бірқатар тесікті лотоктар пайдаланады. Дейтерий суға төмен температура және күкіртсутек жоғары температура кезінде араласады. Дейтериймен байытылған газ немесе су бірінші сатыдағы колонналардан ыстық және суық секцияларының түйісетін жерінен шығарылады, және процесс келесі сатыдағы колонналарда қайталаынады. Соңғы кезеңнің өнімі - 30%-ке дейін дейтериймен байытылған су реакторлы-таза ауыр суды, яғни 99,75% дейтерийдің тотығын жасау үшін дистилляциялық қондырғыға жіберіледі.

Аммиак пен сутектің арасындағы алмасу процесінде синтез-газдан катализатордың қатысуымен сұйық аммиакпен қосылуы арқылы дейтерийді шығарып алуға болады. Синтез-газ алмасу колонналарына және одан кейін аммиак конверттеріне беріледі. Колонналардың ішіндегі газ оның түбінен төбесіне қарай көтеріледі, осы кезде сұйық аммиак төбесінен түбіне қарай ағады. Синтез-газдағы дейтерий сутектен айырылады және аммиак жиналады. Одан кейін аммиак колоннаның түбіндегі аммиактың крекингке арналған қондырғысына келіп түседі, ал газ колоннаның төбесіндегі аммиак конверттеріне жиналады. Кезекті сатыда одан әрі байытылу өтеді және түпкілікті дистилляция жолымен реакторлы-таза ауыр су өндіріледі. Синтез-газдың берілуі аммиак қондырғысы арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін, ол өзі кезегінде аммиак пен сутекті изотопты алмасу жолымен ауыр суды өндіретін қондырғымен бірге салынуы мүмкін. Аммиак-сутек алмасу процесінде бастапқы дейтерий көзі ретінде қарапайым суды пайдалануға болады. GS процестері немесе аммиак-сутек алмасу процестерін пайдаланып ауыр су өндіретін қондырғылардың басты құрал-жабдықтарын көптеген нысандары кейбір мұнай-химия салалары өндірісінде кең таралған. Әсіресе бұл GS процесі пайдаланатын шағын қондырғыларға қатысты. Бірақ қондырғылардың аздаған нысандары стандартты болып табылады. GS және аммиак-сутек алмасу процестері жоғары қысымда жанғыш, коррозияланатын және улы сұйықтарды көп көлемде өңдеуді талап етеді. Тиісінше осы процестерді пайдаланатын қондырғылар мен жабдықтарға арнап жобалау және пайдалану стандарттарын әзірлеген кезде, жоғары қауіпсіздігі мен сенімділігін сақтай отырып, олардың қызмет мерзімін ұзартуды қамтамасыз ету үшін, олардың материалдары мен сипаттамаларын іріктеуге көп назар аудару керек. Масштабтарды айқындау бәрінен бұрын экономикамен және қажеттілік пайымынан туындайды. Осылайша, жабдықтар нысандарының көп бөлігі

тапсырыс берушінің талабына сәйкес дайындалады.

Ақырында, GC процесінде де, сондай-ақ аммиакты-сутек алмасу процесінде жекелеген бөлікте ауыр суды өндіруге арналмаған жабдықтар нысандары, ауыр суды өндіруге арнайы арналған жабдықтар нысандарына немесе дайындалған жүйелеріне жиналуы мүмкін. Мұндай екі процестерде де қолданылатын жүйені мысалы болып аммиак пен сутектің алмасу процесінде қолданылатын каталиктік крекинг жүйесі және ауыр суды түпкілікті концентрациялау процесінде оны реакторлық-таза деңгейге дейін әкелуге пайдаланылатын дистилляциялық жүйелер болып табылады.

Су мен күкіртсутектің алмасу процесін, не аммиак пен сутектің алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндірісі үшін арнайы арналған немесе дайындалған жабдықтар нысандарына мыналар кіреді:

6.1. Сулы - күкіртті сутек алмасу колонналары

Су мен күкіртсутек алмасуы изотоптарының алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіруге үшін арнайы арналған немесе дайындалған ұсақ түйірлі көміртекті болаттан (мысалы ASTM A516) дайындалған диаметрі 6 м (20 фут)-ден 9 м (30 фут)-ге дейін болатын, 2 МПа (300 фунт/м²) немесе одан жоғары қысымда пайдалануға болатын, коррозиялық жіберілуі 6 мм-ге немесе одан көп болатын алмасу колонналары.

6.2. Газ үрлегіштер мен компрессорлар

Су мен күкіртті сутек алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіру үшін арнайы арналған немесе дайындалған бір сатылы, аз қысымды (яғни 0,2 МПа немесе 30 фунт/кв² дюйм) күкіртті-сутекті газдың (яғни құрамында 70% Н₂S бар газды) циркуляциясына арналған газ үрлегіштер мен компрессорлар. Бұл газ үрлегіштер мен компрессорлардың өнімділігі 1,8 МПа (260 фунт/м²)-тең немесе одан асатын қысымда пайдалану кезінде 56 м³/с-тан (120 000 SSFM) асады және кіргенде Н₂S әсеріне төзімді сальниктермен қамтамасыз етілген.

6.3. Аммиакты - сутекті алмасу колонналары

Аммиак пен сутек алмасу процесін пайдалану арқылы ауыр су өндіру үшін биіктігі 35 м (114,3 фут), диаметрі 1,5 м (4,9 фут)-тан 2,5 м (8,2 фр)-қа дейін болатын, 15 МПа (2225 фунт/кв² дюйм)-дан асатын қысымда пайдаланылатын, арнайы арналған немесе дайындалған аммиакты-сутек алмасу колонналары. Бұл колонналардың ішкі бөлігінен алынып-салынуға мүмкіндік беретін, кем дегенде, бір цилиндрлік бөлігінің диаметріне тең, бортталған кіндік тесігі болады.

6.4. Колоннаның ішкі бөлшектері мен сатылы насостары

Аммиакты-сутек процесін пайдалану арқылы ауыр су өндіруге арналған колонналар үшін арнайы арналған немесе дайындалған колоннаның ішкі бөліктері және сатылы насостар. Колоннаның ішкі бөліктеріне газ бен сұйықтықтың тығыз байланысуына әсер

етуге арналған сатылы контакторлары кіреді. Сатылы насостардың құрамына сұйықтыққа батырылатын колонналардың сатылары ішіндегі контактордың көлеміндегі сұйық аммиактың циркуляциясына арнайы арналған насостар кіреді.

6.5. Аммиакты крекингілеуге арналған қондырғылар

Аммиак пен сутек изотоптарының алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіру үшін 3 МПа (450 фунт/кв) қысымда пайдаланылатын аммиак крекингілеуге арнайы арналған немесе дайындалған қондырғылар.

6.6. Инфрақызыл жұту анализаторлары

Уақыттың нақтылы масштабында, дейтерийдің концентрациясы 90%-ке тең болып немесе одан жоғары болса, сутек пен дейтерийдің арасындағы қатынасының талдауын жүзеге асыруға мүмкіндігі бар инфрақызыл жұту анализаторлары.

6.7. Каталиттік пештер

Аммиак пен сутектің изотоптарының алмасу процесін пайдалану жолымен ауыр су өндіру үшін арнайы арналған немесе дайындалған байытылған дейтерий газын ауыр суға қайта өңдейтін каталиттік пештер.

7.0. Уран конверсиясына арналған қондырғылар және осыған арнайы арналған немесе дайындалған жабдықтар

КІРІСПЕ ЕСКЕРТУ

Уран конверсиясына арналған қондырғылар мен жүйелерінде уран изотоптарының бір уранның химиялық изотоптан басқа химиялық изотопқа бір немесе бірнеше алмасулары жүзеге асуы мүмкін. Олар: уран рудасының концентраттарының UO_3 -ке конверсиялануы, UO_3 -тің UO_2 -ге конверсиялануы, уран тотықтарының UF_4 -ке немесе UF_6 -ға конверсиялануы, UF_4 -тің UF_6 -ға конверсиялануы, UF_6 -ның UF_4 -ке конверсиялануы, UF_4 -тің металл уранға конверсиялануы және уран фторидтердің UO_2 -ге конверсиялануы. Уранды конверсиялауға арналған қондырғылардың негізгі компоненттерінің көбі химиялық өңдеу өндірісінің кейбір секторларына тән. Мысалы, бұл процестерде қолданылатын жабдықтар түрлері: пештер, карусель пештері, катализатордың псевдосұйылтылған қабаты бар реакторлар, қызу реакторлық мұнаралар, сұйықтық центрифугалары, дистилляциялық колонналар және сұйықты - сұйықтықты экстракциялық колонналар. Бірақ, аз ғана компоненттер "дайын күйінде" болмайды; олардың көбі тапсырыс берушінің талабы мен ерекшеліктеріне сай жасалуы керек. Кейбір жағдайларда кейбір өңделетін химиялық заттардың (HF , F_2 , ClF_3 және уран фторидтері) агрессивиялық қасиеттерінен қорғау үшін арнайы жобалық және конструкторлық ерекшеліктерін ескеру керек. Ақырында, мына мәселені атап өту керек - уранды конверсиялауға жеке

арнайы арналмаған немесе дайындалмаған уран конверсиясының барлық процестерінде уран конверсиясы мақсатында пайдалану үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелеріне қосылуы мүмкін.

7.1. Уран рудасының концентраттарының UO_3 -ке конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

Уран рудасының концентраттарының UO_3 -ке конверсиясы әуелі трибутил фосфат сияқты еріткіш көмегімен руданың азот қышқылында еруімен және уранилдинитраттың гексагидратының тазаланған экстракциясымен жүзеге асуы мүмкін. Одан кейін уранилдинитрат гексагидраты не концентрация және денитрация арқылы не соңғы фильтрация, кептіру және аммоний диуратты алу үшін кальцийіндеу жолымен газ тәрізді аммиакпен нейтрализация арқылы UO_3 -ке айналады.

7.2. UO_3 -тің UF_6 -ға конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UO_3 -тің UF_6 -ға конверсиясы фторландыру арқылы жүзеге асуы мүмкін. Процесс үшін газ тәрізді фтордың немесе үш фторлы хлор көзі қажет.

7.3. UO_3 - UO_2 -ге конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UO_3 -тің UO_2 -ге конверсиясы UO_3 -тің газ тәрізді крекинг-аммиактың немесе сутектің әсерінен қалпына келтірілуі арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

7.4. UO_2 - UF_4 -ке конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UO_2 -нің UF_4 -ке конверсиясы UO_2 -нің 300-500 ° C температурада өтетін газ тәрізді фторлы сутегінің (HF) реакциясы арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

7.5. UF_4 -тің UF_6 -ға конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF_4 -тің UF_6 -ға конверсиясы реакторлы мұнарада фтормен экзотермиялық реакция арқылы жүзеге асады. UF_6 -10 ° C температураға дейін суытылған, суық жиғыш арқылы өткізілген ыстық газ тасқыны арқылы конденсацияланады. Процесс үшін газ тәрізді фтор көзі қажет.

7.6. UF_4 -тің металды уранға конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF₄ -тің металды уранға конверсиясы оның магний (ірі партиялары) немесе кальций (кіші партиялары) арқылы қалпына келтіруі арқылы жүзеге асырылады. Реакция уранның балку нүктесінен (1130 °С) жоғары температураларда жүзеге асады.

7.7. UF₆ -ның UO₂ -ге конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF₆ -ның UO₂ -ге конверсиясы үш процесс бір жолы арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бірінші процесте сутегінің және будың қолдаланумен UF₆ қалуына келеді және UO₂ -де гидролизацияланады. Екінші процесте UF₆ суда еріп гидролизацияланады, аммоний диуранатын тұндыру үшін аммиак қосылады, ал диуранат 820 °С температурадағы сутегімен UO₂ қалпына келтіріледі. Үшінші процессте газ тәрізді UF₆, CO₂ және NH₃ суда араласып, аммоний уранилкарбонатын тұндырады. UO₂ -на өндіру үшін аммоний уранилкарбонаты 500-600 °С температурадағы сутегі мен бу араластырылады.

UF₆ -ның UO₂ -ге конверсиясы көп жағдайда отын дайындаушы қондырғысының бірінші сатысында жүзеге асырылады.

7.8. UF₆ -ның UF₄ -ке конверсиясы үшін арнайы арналған немесе дайындалған жүйелер

ТҮСІНДІРМЕ ЕСКЕРТУ

UF₆ -ның UF₄ -ке конверсиясы сутекпен қалпына келтіру арқылы жүйеге асады.