

# ИНСТАЛАЦИЯ ЗА ДЕЗАКТИВАЦИЯ НА МЕТАЛНИ РАО

## ТИТА КОНСУЛТ ООД

К.Бурин,\* В. Ангелов,\* Ст. Воденичаров\*\*, И. Иванов\*\*\*, Ц. Нечевски\*\*\*\*,  
П. Коцовска,\* И. Каймашка\*

\*ТИТА КОНСУЛТ ООД, \*\*ИМЕТ-БАН, \*\*\*ЕАЕ, \*\*\*\*ИВЕНА

Ключови думи: РАО, метални, дезактивация, химическа, уплътняване.

Анотация:

В хода на нормалната експлоатация на АЕЦ, в резултат на провежданите планови и аварийни ремонти се натрупват радиоактивно замърсени метални отпадъци. Когато тяхната специфична активност надхвърли определено ниво, те не могат да бъдат освободени от контрол и се съхраняват на територията на АЕЦ. Най-често тяхната специфична активност не е висока, но обемът им е голям, което води до нежелателни усложнения при тяхното съхранение. Положението би се облекчило значително, ако се приложи сравнително проста технология за дезактивация, в резултат на която металните отпадъци да бъдат освободени от контрол и предложени за рециклиране, а отнетата радиоактивност да бъде уплътнена до малък обем.

За да се реши тази задача бе създаден Консорциум Ядрени технологии, който осъществява по договор с АЕЦ Козлодуй проектирането, производството и въвеждането в експлоатация на Инсталация за дезактивация на метални РАО. Всяко от четирите звена, участници в Консорциума има свой принос – в технологията, проектирането, изработването и т.н. на елементите от инсталацията. Водеща фирма в консорциума е ТИТА КОНСУЛТ ООД.

Използваната технология представлява комбинация от физични, химични и електрохимични методи на дезактивация. Дезактивацията се извършва в различни модули – вани за алкална, киселинна (смес от солна и сярна киселина) и електрохимична дезактивация. Отработилите разтвори се неутрализират, радиоактивната утайка се уплътнява, а водата се изпраща за преработка като слабо радиоактивен отпадък.

Технологичният процес и крайният резултат от дезактивацията на отделните метални детайли се контролират от системите за радиационен контрол и изходящ контрол.

Предвижда се в инсталацията да бъдат подлагани на дезактивация повърхностно замърсени метални РАО, попадащи според класификацията на Наредба No 7 на КИАЕМЦ в:

- I категория (създаващи мощност на еквивалентната доза на 0,1 m от повърхността от  $1 \cdot 10^{-3}$  до  $3 \cdot 10^{-1}$  mSv/h);

- II категория (създаващи мощност на еквивалентната доза на 0,1 m от повърхността от  $3 \cdot 10^{-1}$  до 10 mSv/h).
- Не се предвижда на етапа на пробна експлоатация на инсталацията обработване на метални PAO от II категория, които създават мощност на еквивалентната доза на 0,1 m от повърхността над 2 mSv/h.

Въз основа на проучвания подлежащите на дезактивация детайли могат да се класифицират както следва:

Обикновена черна ламарина.  
 Алуминиева ламарина.  
 Поцинкована и рифелна ламарина.  
 Ламарина от неръждаема стомана.  
 Винкел от въглеродна стомана  
 Тръби от въглеродна стомана  
 Тръби от неръждаема стомана  
 Технологична арматура  
 Елементи от оборудване, машини и съоръжения

Очакваните повърхностни  $\beta + \gamma$  замърсявания са от  $2 \text{ Bq/cm}^2$  до  $50 \text{ Bq/cm}^2$ , мощността на очакваната еквивалентна доза от гама лъчение  $P\gamma$  е от 0,1 mSv/h до около  $5 \mu\text{Sv/h}$ ;

Когато детайлите са демонтирани от системи, в които е протичала средно или високо радиоактивна вода – I контур и спомагателните системи към него, системите за преработване на радиоактивно замърсени води, СВО – 1, 2, 3, 4 и др.,  $P\gamma$  се движи средно от  $0,3 \div 0,6 \text{ mSv/h}$ , а повърхностното замърсяването е над  $100 \text{ Bq/cm}^2$ . За тръбопроводите от системата за течни PAO е характерно отлагане при кристализацията на соли от кубовия остатък (най-вече борна киселина и борати) върху вътрешната повърхност.

Разнообразието на посочените метални PAO обуславя различията в конструктивно отношение, размери, състояние на повърхността и степента на радиоактивно замърсяване.

За елементите, работили в условията на I контур, са характерни високи мощности на еквивалентната доза – над 10 mSv/h. За сега такива отпадъци не се изнасят извън ЗСР и не подлежат на обработване в Инасталацията.

Ориентировъчният обобщен радионуклиден състав на очакваните замърсявания е показан в таблица 1.2.1.

Таблица 1.2.1

Нуклид	Съдържание, %
1	2
$^{60}\text{Co}$	60
$^{54}\text{Mn}$	20
$^{137}\text{Cs} + ^{134}\text{Cs}$	10
$^{51}\text{Cr}$	7
Други – $^{110\text{m}}\text{Ag}$ , $^{65}\text{Zn}$ , $^{95}\text{Nb}$ , $^{95}\text{Zr}$ , $^{59}\text{Fe}$	3

Като се има предвид, че съдържанието на алфа-емитери в замърсяването на отпадъци може да достигне най-много 1/20 от общата активност, а за средния състав на замърсяванията то е няколко порядъка по ниско, то от рутинния радиационен контрол могат да бъдат изключени параметрите:

- специфична (масова) алфа-активност - Bq/kg;
- повърхностна алфа-активност - Bq/cm<sup>2</sup>;
- поток алфа-частици от повърхността -  $\alpha$  част./(cm<sup>2</sup>.min).

Основанието за това предложение е, че нормите за замърсеност на отпадъци с алфа-емитери – Наредби №№ 0-35, 7, 46 – са 1/10 от стойността на нормите за замърсяване с бета- и гама-емитери, т.е. радиационният контрол по бета- и гама-емитери на практика автоматично (и със запас) осигурява спазването на нормите за замърсяване с алфа-емитери.

Горните съображения позволяват да не се въвежда норма за повърхностно алфа-замърсяване при условие, че повърхностното замърсяване е **фиксирано** и не съществува опасност от вътрешно облъчване с алфа-емитери. Трансураните не могат да бъдат фактор за външно облъчване на населението.

- инсталацията да дезактивира метални отпадъци, вписващи се в обем с размери 500x500x500 mm и с маса до 50 kg;

Използваната технология в ИДМРАО представлява комбинация от физични, химични и електрохимични методи за дезактивация, като отчита разнообразието на предложените за дезактивиране метални РАО. Тази технология дава възможност за обработване на алуминиеви отпадъци, отпадъци от черна ламарина, от неръждаема стомана, конструктивни елементи и др. с разнообразна форма и произволна конфигурация.

Преди подлагането им на дезактивация, детайлите следва да бъдат подготвени предварително.

- нарязване на голямоплощни детайли (напр. ламарина) до регламентираните ограничения;
- разглобяване на сложни детайли до елементи, така че да няма вътрешни кухини и повърхности, които се обмиват трудно от дезактивиращите разтвори;
- пробиване на технологични отвори за стабилно закрепване на детайлите, на които ще се извършва и електрохимична дезактивация.

В инсталацията се реализират следните технологии за дезактивиране на МРАО:

- струйно алкално обезмасляване;
- струйна химическа дезактивация;
- електрохимична дезактивация.

Предвижда се многоциклово използване на зарежданите в инсталацията реагентни разтвори.

Процедурите се извършват в цилиндрични вани, които са монтирани върху цилиндрични резервоари, съхраняващи работните разтвори. Детайлите се закачат на подвижен капак, който се мести от една вана към друга.

За основа при изчисленията се приемат следните входни данни:

- дезактивирваните елементи се вписват в обем 500×500×500 mm при общо тегло, не по-голямо от 50 kg;
- за дезактивиране на елемента трябва да бъдат снети до 20 μm от повърхността на основния му метал.

### Струйно алкално обезмасляване

Струйното алкално обезмасляване е предназначено за повърхностна дезактивация на алуминиеви PAO, а така също - за изчистване на повърхността и на стоманени PAO.

Предвиденото в инсталацията струйно алкално обезмасляване на алуминиеви стоманени PAO включва следните методи за дезактивиране:

- обмиване на дезактивирвания елемент със струя от реагент под налягане;
- ултразвуково почистване;
- химическо третиране;
- обмиване на дезактивирания елемент със струя ХОВ.

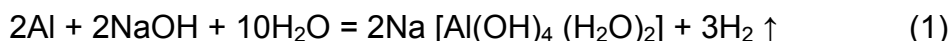
### Състав на работния разтвор

Препоръчителен състав на свежия обезмасляващ и почистващ органичните покрития разтвор е: NaOH – 30 g/l; Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O – 30 g/l; Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> – 20 g/l; ПАВ –10 g/l. Плътността на разтвора не трябва да превишава 1,2 g/cm<sup>3</sup>.

**Забележка:** По време на експериментите бе доказано, че при стоманени елементи този разтвор не действа дезактивиращо, независимо от времето и температурата на обработката. Третирането им с разтвора обаче е необходимо условие, с оглед изчистване на повърхността им от органичните покрития и мазнините, което улеснява по-нататъшните операции за дезактивация.

При температура 50 °C и обработка за около 30 min алуминиевите отпадъци се очистват напълно дори при по-ниски концентрации на натриевата основа. При температура от 50 °C стоманените изделия се обработват до 5 min.

Дезактивирането на алуминиевите радиоактивни отпадъци се свежда основно до разтварянето на замърсения горен слой от метала по следната реакция:



Отделя се и водород. При изчистване на повърхността на стоманени PAO водород не се отделя.

Алуминиевите детайли, обработвани на един цикъл, биха могли да бъдат моделирани като 7 броя квадратни плочи  $500 \times 500$  mm и с дебелина на всяка от тях 10 mm. Общото тегло на така моделираните за обработка детайли при един цикъл е 47,250 kg (т.е.  $\approx 50$  kg), а общата обработваема площ –  $3,64 \text{ m}^2$ . За дезактивирането на детайлите (т.е. за отстраняването на  $20 \mu\text{m}$  от повърхностния им метален слой) е необходимо да бъдат отнети 196,6 g алуминий, за което са нужни 291,2 g натриево основа.

Струйната химическа дезактивация е основен процес в технологията за почистване на стоманени РАО.

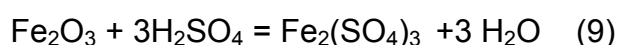
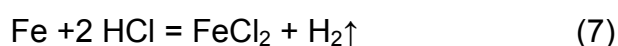
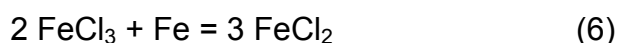
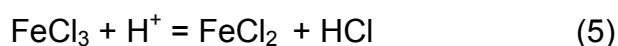
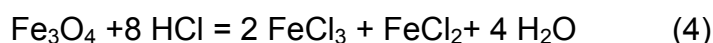
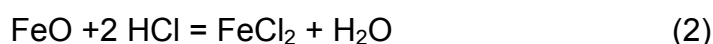
В инсталацията струйната химическа дезактивация на стоманени РАО се извършва след като те са преминали преди това през струйното алкално обезмасляване.

### **Струйна химическа дезактивация;**

Химическият реагент, чрез който се осъществява процесът на дезактивация, представлява кисел разтвор за дезоксидация и микроецване. Препоръчителният състав е смес от солна и сярна киселина. Концентрацията им в свежия работен разтвор е съответно: HCl – 30 g/l и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – 100 g/l. Плътноста на разтвора не трябва да превишава  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . Този състав на реагента е избран след проведени експерименти, поради възможността му да въздейства на цялата гама от различни видове стомани, достъпността на химикалите и ниската им цена.

При температура от  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  процесът на почистване продължава от 15 до 60 min. Широкият диапазон във времето за обработка на стоманените РАО се дължи на разнообразния им характер откъм геометрични конфигурации и степен на радиоактивно замърсяване.

Процесите на дезактивация при химическо обработване с избрания разтвор имат сложен характер, но те могат да бъдат описани със следните химически уравнения:



При разтварянето на окисните слоеве и метала се изразходват и двата компонента на разтвора. Изменението на двата компонента е различно, в зависимост от вида на дезактивиращите се детайли.

При концентрация на солната киселина под 15 g/l, а на сярната под 70 g/l следва да се извърши корекция на работния разтвор според

стехиометричните изчисления или пък същият да бъде подменен със свеж.

При спазване на приетите габаритни и тегловни данни и едновременно с това, при достатъчна степен на консервативно презапасаване по големина на обработваемата площ, стоманените детайли, обработвани на един цикъл, биха могли да бъдат моделирани като 5 броя квадратни плочи  $500 \times 500$  mm и с дебелина на всяка от тях 5 mm. Общото тегло на така моделираните за обработка детайли при един цикъл е 49,125 kg (т.е.  $\approx 50$  kg), а общата обработваема площ –  $2,55 \text{ m}^2$ .

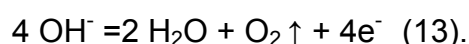
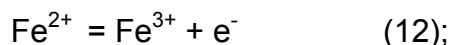
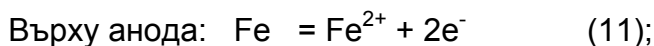
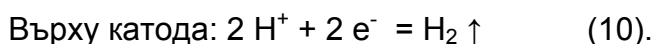
За дезактивирането на детайлите (т.е. за отстраняването на  $20 \text{ }\mu\text{m}$  от повърхностния им метален слой) е необходимо да бъдат отнети 400,9 g стомана.

### **Електрохимична дезактивация.**

Електрохимичната дезактивация е процес, при който повърхностният слой от стоманените PAO се отнема с електрически ток. Провежда се на стоманените PAO, ако след химичната дезактивация те не са достигнали нормите за почистване.

Съставът на свежия електролит е:  $\text{H}_2\text{SO}_4$  – 175 до 250 g/l и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – 15 g/l. Този електролит е избран поради ефективността на дезактивация при повечето видове стомани, ниската цена и достъпност на реагентите.

Процесите, които протичат върху електродите, са следните:



От реакциите се вижда, че основната реакция на катода е отделянето на водород, докато на анода протичат няколко реакции, които са в пряка зависимост от приложената плътност на тока, концентрацията на електролита, количеството разтворен кислород в него и вида на обработвания материал. Необходимо е да се следи да не протича реакцията с отделяне на кислород, поради намаляване ефективността на процеса и увеличаване на разхода на електричество. Основната за дезактивацията реакция е разтварянето на желязото до феро-йони, които в последствие се превръщат, след взаимодействието си с кислорода, до фери-йони.

Процесът на електрохимична дезактивация протича при температурен режим до  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ . Времето на третиране се променя в широк интервал, в зависимост от вида на подадения материал, начина на предварителната му обработка и плътността на тока.

За електрохимическата дезактивация се прилагат същите екстраполации, както и при химическата обработка на стоманени детайли (т. 2.2.2.4 по-горе). Т.е., количеството метал, необходимо да се отнеме от стоманен детайл с помърхност  $255 \text{ dm}^2$  е 400,9 g.

Препоръчителните стойности за плътност на тока при електрохимичната дезактивация са в границите от 5 до 10 A/dm<sup>2</sup>. Следователно, за обработването на конкретната повърхност ще е необходим ток със сила от 1275 до 2550 А.

При токово натоварване 1275 А (т.е., при плътност на тока 5 A/dm<sup>2</sup>) времето за обработка на детайлите варира в интервала от 9 до 18 min. Отделеният за това време водород ще е около 12 g. Скоростта на отделянето на водород е функция на приложеното токово натоварване и може да се регулира чрез промяна на плътността на тока. При така заложените параметри максималната скорост на отделяне на водород ще бъде 0,0127 g/s.

Принципната схема на инсталацията е показана на фиг. 1. Тя е структурирана на модулен принцип.

#### Модул 1 (M1)

Модулът е предназначен за провеждане на входящ контрол на подлежащите за дезактивиране детайли, с оглед попълване на характеристиките им (материал, ниво на радиоактивност и т.н.).

#### Модул 2 (M2)

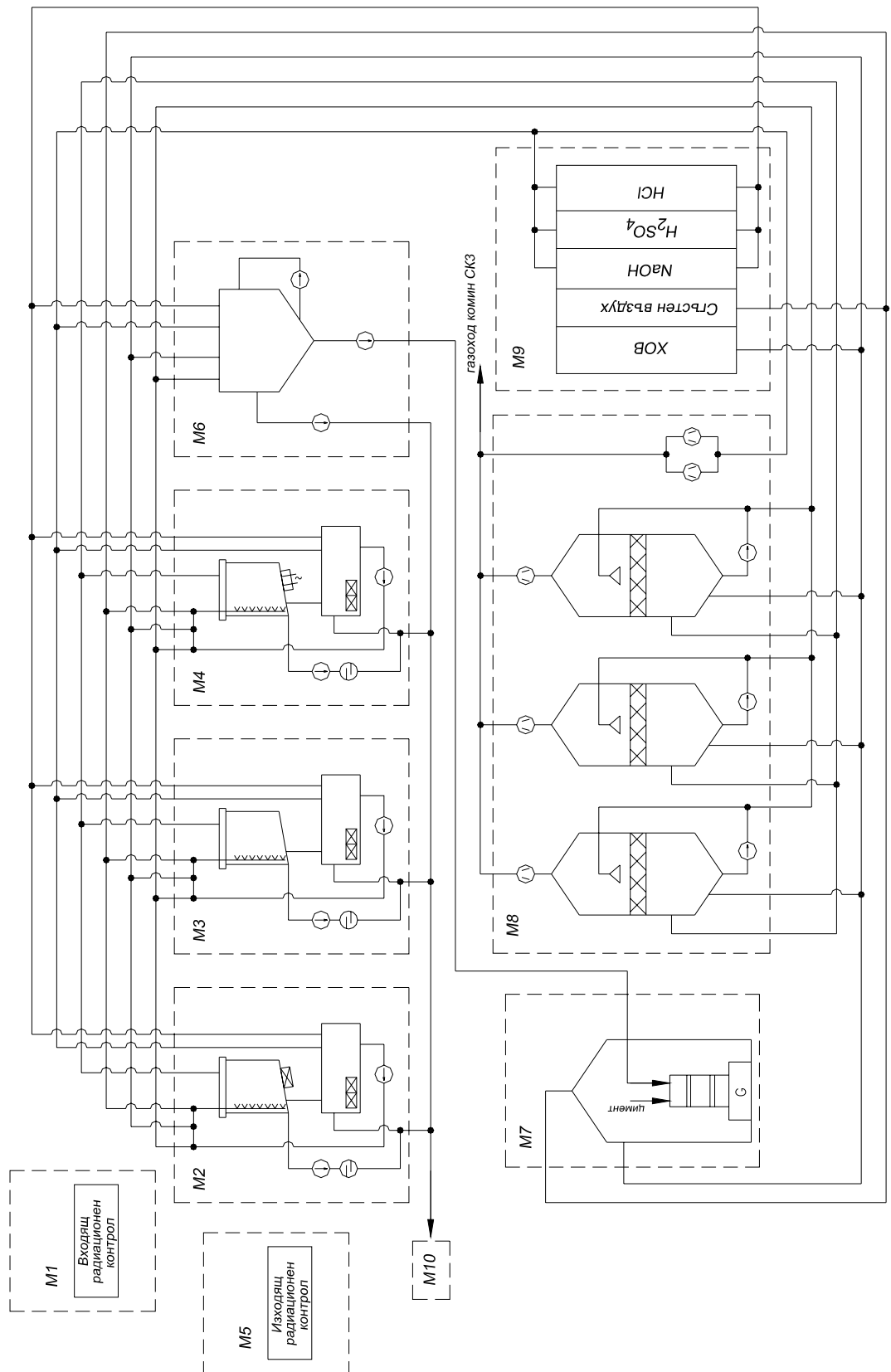
В него се извършва струйно алкално обезмасляване на повърхността на постъпилия за дезактивация детайл (както алуминиев, така и стоманен – от въглеродна или неръждаема стомана). Обработката на алуминиевите детайли се извършва само в този модул.

Струйното алкално обезмасляване включва няколко метода за дезактивиране:

- обмиване на детайла със струя от реагент под налягане;
- ултразвуково почистване;
- химическо третиране.

#### Модул 3 (M3)

В него се извършва струйна химическа дезактивация на преминал обработката в Модул 2 детайл от въглеродна стомана, ако резултатите не са задоволителни. Химическият реагент, чрез който се осъществява процесът на дезактивация, представлява смес от солна и сярна киселина.



Фигура 1.

Фиг. 1.3.1. ИДМРАО – принцинна схема



#### Модул 4 (M4)

В него се извършва електрохимична дезактивация на преминал обработка в Модули 2 и 3 стоманен детайл, при който не са достигнати нормите за почистване.

#### Модул 5 (M5)

Предназначен е за провеждане на радиационен контрол на дезактивирания детайл, с оглед окончателно решение относно използването му за скраб.

#### Модул 6 (M6)

Предвиден е за неутрализация на отработените дезактивационни разтвори, с оглед по-нататъшното им допълнително третиране като радиоактивен отпадък.

#### Модул 7 (M7)

Той ще бъде инсталиран при нужда – ако наличните в ЦПРАО устройства за циментиране не могат да поемат и тази задача. Предвиден е за подготвяне на циментова смес и за циментиране на отпадния радиоактивен продукт от ИДМРАО във варели (60 l) от обикновена въглеродна стомана. Варелите се депонират без пресоване в крайния опаковъчен комплект - ББ-куб. Депонирането е по установения в ЦПРАО технологичен ред за депониране на преработени РАО в ББ-куба.

#### Модул 8 (M8)

Предназначен е за организиране вентилирането на технологичните обеми на отделните модули и изхвърляне на сдвуките в газохода на ЦПРАО. Една важна негова задача е да поддържа концентрацията на  $H_2$  в безопасни граници.

#### Модул 9 (M9)

Предназначен е за обезпечаване на собствените технологични нужди на инсталацията (свежи реагенти, ХОВ, сгъстен въздух).

#### Модул 10 (M10)

Предназначен е за организирано насочване на дренажите и на отпадни води от инсталацията към спецканализацията на помещение С037.

Радиационният контрол в ИДМРАО, както и този, който е необходим като следствие от монтирането на инсталацията в ЦПРАО, е систематизиран в три вида:

- технологичен радиационен контрол;
- дозиметричен контрол.
- радиационен контрол на третираните детайли;

#### **Технологичен радиационен контрол**

Технологичният радиационен контрол съдържа наблюдение на мощността на дозата от гама лъчи в поредица от технологични точки на ИДМРАО, а така също - лабораторни изследвания на проби от технологичните контури за определяне на специфичната активност и радиоизотопния състав. Технологичният радиационен контрол има за

цел да следи радиационното състояние на технологичните среди в ИДМРАО.

### **Дозиметричен контрол**

Дозиметричният радиационен контрол съдържа наблюдение на мощността на дозата в точки от помещение С 037, където се предвижда пребиваването на персонал, наблюдение на съдържанието на аерозоли в същото помещение и следене за наличието на горещи частици в него. Към него следва да бъде отнесен и индивидуалния дозиметричен контрол на персонала, обслужващ ИДМРАО Целта на дозиметричния радиационен контрол е да ограничи дозовото натоварване до допустимите норми и да го минимизира съобразно с принципа ALARA.

Системата за радиационен контрол на ИДМРАО е част от СРК на цех ПРАО. Тя включва в себе си елементи на последната, разположени в помещения В025 и С037, както и цялата система за персонален дозиметричен контрол. Добавките са в частта на технологичния радиационен контрол, като се състоят в следното:

- Добавени са 5 точки на непрекъснат контрол на МЕД от гама лъчи около някои от технологичните модули на инсталацията. Те имат за цел да информират персонала за радиационната обстановка за предприемане на лъчезащитни мерки;
- Добавени са около 40 точки на периодичен контрол – инструментален и чрез пробоотбор в елементи от инсталацията, които са подложени на радиационно натоварване по време на технологичните операции. От тях се получава информация за технологични и лъчезащитни цели;

### **Радиационен контрол на третираните детайли**

#### **Входящ радиационен контрол**

Целта на входящия радиационен контрол е да се препоръча оптималния (на базата на натрупания в Експертната система опит) режим на третиране на отделен детайл или група еднородни детайли, като се избира една от следните възможности:

- детайлът е достатъчно чист и се насочва направо към изходящия радиационен контрол за евентуално освобождаване за неограничено използване. Преминаването пряко към изходящ радиационен контрол след входящия се налага, тъй като входящият радиационен контрол има по-лоша чувствителност (по-голяма МДА) от изходящия поради по-малкия чувствителен обем на детекторите и очаквания по-висок гама-фон в мястото, където се провежда входящият контрол;
- дезактивацията не е целесъобразна, тъй като очакваният обем радиоактивни отпадъци след дезактивацията е по-голям от обема на самия детайл;
- провеждане на дезактивация по определената технологична схема.

Процедурата се състои в измерване на мощността на дозата от гама лъчи, измерване на потока бета частици от повърхността и снемане на гама спектри с цел определяне на радиоизотопния състав на замърсителите. Последното се прави за установяване на наличието на  $^{60}\text{Co}$ , подсказващо обемно активационно замърсяване, което не може да бъде отстранено и следователно отпадъкът остава за съхранение на територията на АЕЦ. Ако при това отсъства  $^{137}\text{Cs}$ , може да бъде определен по-кратък срок на контролирано съхранение.

Целта на изходящия контрол е сортиране на дезактивирани РАО като:

- Практически чисти, годни за освобождаване за неограничено ползване;
- Слабо замърсени, за съхраняване на територията на АЕЦ като радиоактивни метали, евентуално определяне на срок за съхранение в зависимост от радионуклидния състав на замърсяването и активността му;
- Силно замърсени, за съхраняване на територията на АЕЦ като РАО;
- Локализиране на нехомогенно замърсяване и препоръка за механичното му отстраняване.

Процедурата по изходящия радиационен контрол на обработените детайли се състои в измерване на скоростта на броене в специални устройства, а освен това – при необходимост и на мощността на дозата от гама лъчи, на потока бета частици от повърхността и снемане на гама спектри с цел определяне на радиоизотопния състав на замърсителите.

Радиационният контрол на третираните детайли се извършва в Модул 5.

Модулът изпълнява следните две различни задачи:

- технологичен контрол на процеса на дезактивация;
- проверка на съответствието на остатъчното замърсяване на детайлите на нормите за безусловното им освобождаване от територията на централата.

Първата задача изисква измерването да се провежда в едно помещение с модулите на инсталацията, където се извършва дезактивацията – С037. Но в това помещение се очаква висок радиационен фон и има значителна опасност от радиоактивно замърсяване на съоръженията за радиационен контрол. Затова се налага другият вид измервания да се извършват в помещение, където радиационният фон е нисък и опасността от радиоактивно замърсяване е минимална – В038.

По горната причина модулът е съставен от два блока, а именно:

Блок А за технологичен радиационен контрол, разположен в помещение С037;

Блок Б за окончателен радиационен контрол, разположен в помещение В038.

Общият вид на блоковете и на съставлящите ги устройства са дадени на чертежите.

#### **Технологичен радиационен контрол в Модул 5: (чертеж ИД 05.01.00 РК)**

Детайлите 4, подлежащи на дезактивация се закачат на капака 3 на ваната и се поставят на стойката за капака 1. Закачването на детайлите се осъществява към един пръстен, който може да се върти спрямо капака, така че даден детайл да бъде разположен на мястото за измерване. Окачването е посредством гъвкава токопроводяща връзка (тип оплетка). Детайлът (4') се разполага на масичката на количката 2 с детектора. Детекторът 5 е разположен в оловна защита. Показанията на детектора се отчитат на пулта 6.

Радиационният контрол се извършва в следния порядък:

- Преди измерване на дезактивирани детайли се измерва скоростта на броене от фона;
  - капакът с детайлите, закачени на него, се поставя на пръстена с помощта на подемния кран в помещение С037.
  - Детайлите се поставят за измерване на плота на количката един по един, като за целта се завърта пръстена, на който са окачени под капака.
  - провежда се измерването: отначало преди процеса на дезактивация, след това – след дадена процедура по дезактивация.
- Когато детайлите са поставени в камерата, се измерва съответната скорост на броене;
- Пресмята се степента на дезактивация като отношение на нетната скорост на броене от едни и същи детайли преди и след дадена процедура по дезактивация.
  - Прави се сравнителен анализ на резултатите, (степената на замърсяване) като:
  - при измерена стойност, по-ниска от допустимата (регламентирана в Технологичния регламент и/или Инструкцията за експлоатация), детайлите се отделят за последващо измерване в блок Б в помещение В038, където се извършват допълнителни процедури по освобождаване от зоната със “строг” режим.
  - при измерена стойност, по-висока от допустимата, детайлът се оставя прикрепен към капака и се отправя към инсталацията за извършване на процедурите по дезактивация.

#### **Изходящ радиационен контрол в Модул 5: (Блок Б, чертеж ИД 05.02.00 РК)**

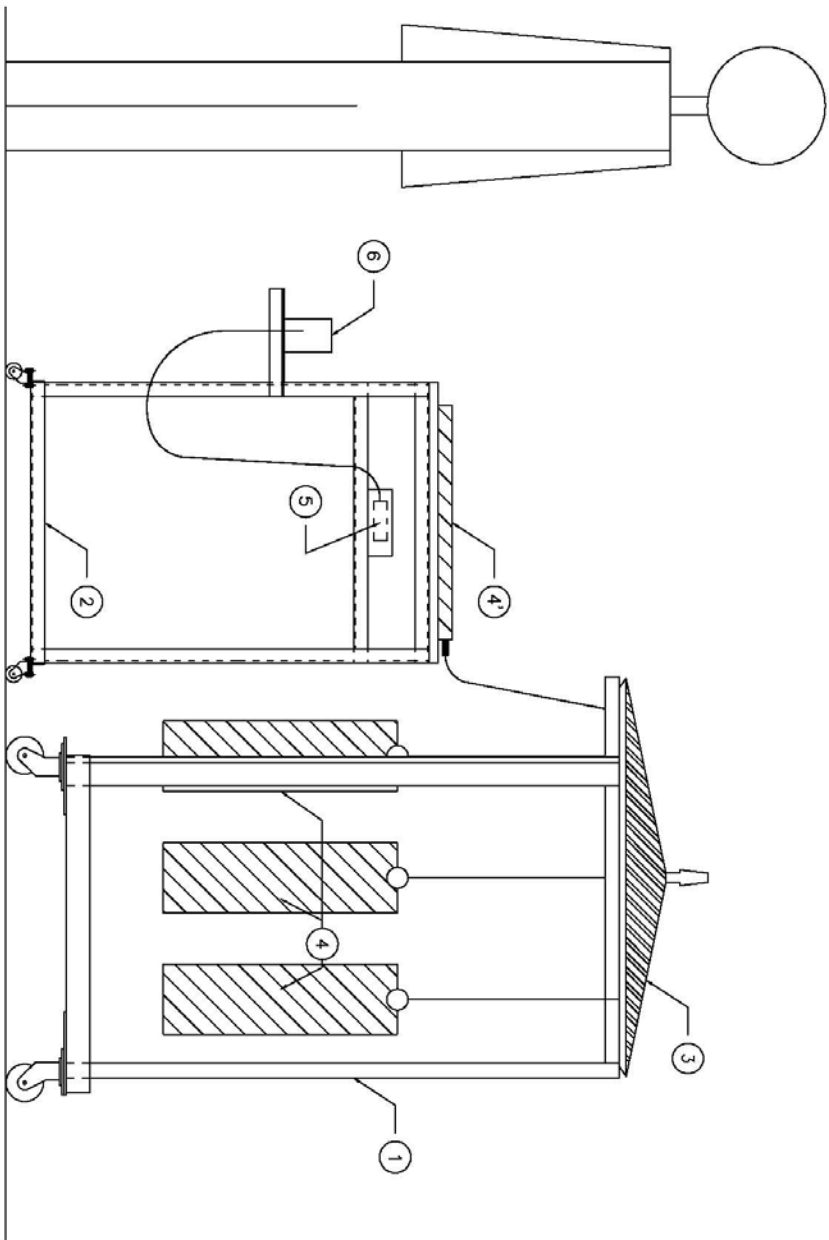
Блокът представлява устройство за радиационен контрол, в което елементите, преминали всички процедури на дезактивация, се измерват един по един за да се вземе решение относно безусловното им освобождаване от територията на площадката на АЕЦ.

Детайлите, подлежащи на измерване (1), се прикрепват към куката (2). Куката се закача на тръбата (3), по която се плъзга, докато детайлът

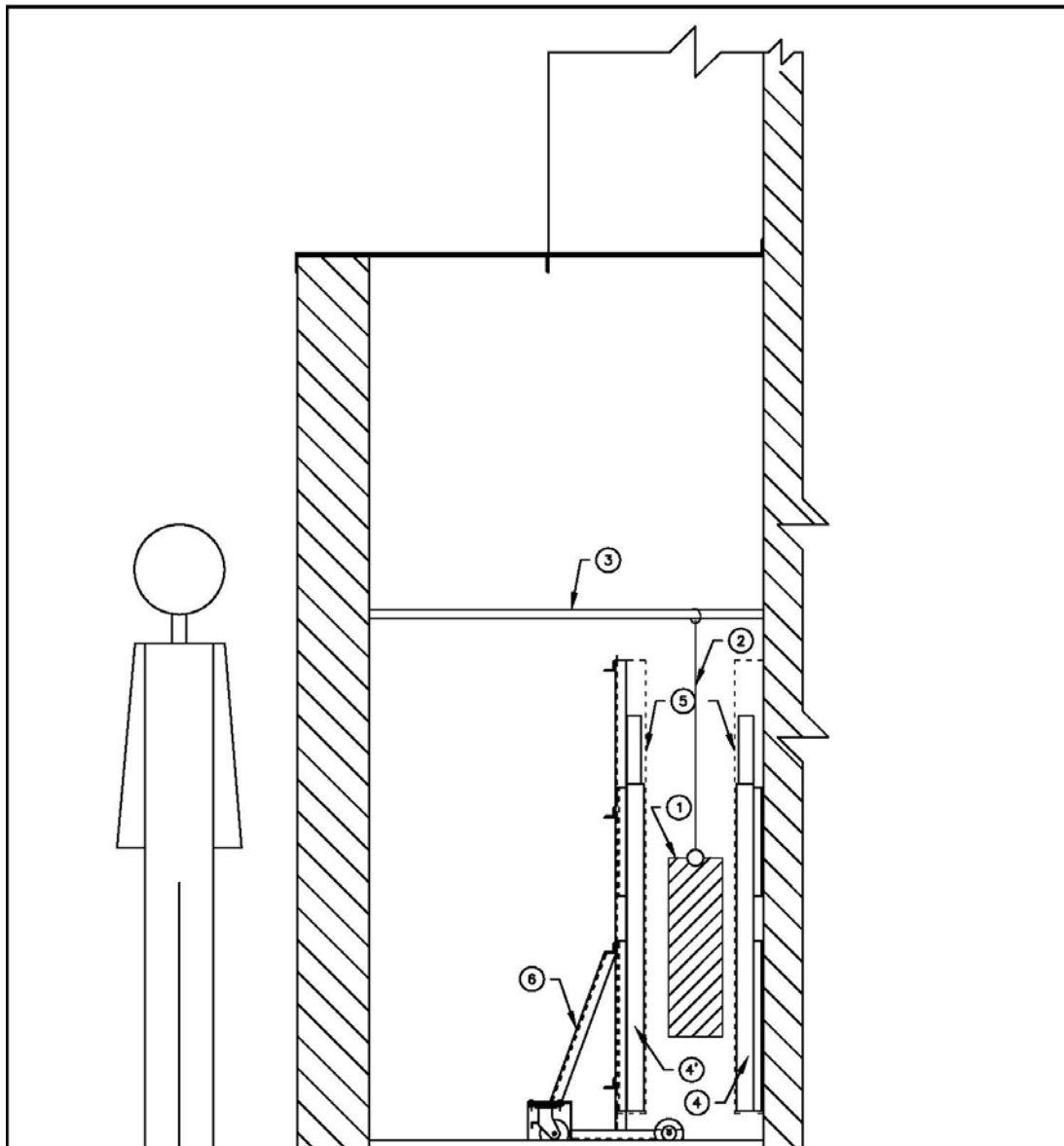
опре в капака на неподвижните детектори (4). След това се придвижват на определено разстояние другите детектори (4'), закрепени на подвижната стойка (6).

Радиационният контрол се извършва в следния порядък:

- От пулта за управление на детекторите се включва забрана за измерването на фона;
- детайлът, който ще се проверява за радиоактивна чистота се разполага и закрепва както е описано по-горе. Включва се спиращката на подвижната стойка, за да не се променя произволно геометрията по време на измерването;
- провежда се измерване на радиоактивното излъчване от детайла;
- Отмества се назад подвижната стойка и детайлът се откача от тръбата. Откача се от куката и се разпределя на склад в зависимост от резултатите от измерването – или за безусловно освобождаване, или за повторна дезактивация, или за съхранение на площадката на АЕЦ.



Консорциум—ЯТ зр. София, бул. "Джвэйна Бочвер" No 5А				ОБЕКТ: ЛЕЖ ЗА ПРЕХОДНИКА НА РАД - МЕЛ "КОЗЛОДИЦА" ПОДВЕРЖИ ИСТИКАНЬО ЗА ДЕЖИТИ ВЪРЪЖИ НА МЕЛНИЦИ РАД			
Дължина	Фоничия	Подпис	Дата	ИД. А	05.01.00	Фазо	ИД. проект
Изпълнение	Град. Км. Бъжи		08.2004			Удоб	РЗ и К
Състояние			08.2004	СХЕМА НА ТЕХНОЛОГИЧНИЯ РАДИЦИДИЕН КОНТРОЛ			Модуль
Упълнение			08.2004	Б/ОК А			Лист
							Вс. листа
							Формат
							А4



ЛЕГЕНДА:

1. ДЕТАЙЛ ИЗМЕРВАН
2. УСТРОЙСТВО ЗА ЗАКАЧАНЕ НА ДЕТАЙЛА
3. ТРЪБА ЗА ЗАКАЧАНЕ НА ДЕТАЙЛА
- 4,4'. ДЕТЕКТОРИ
5. КАПАК НА ДЕТЕКТОРИТЕ
6. ПОДВИЖНА СТОЙКА ЗА ДЕТЕКТОРИТЕ

Консорциум – ЯТ				ОБЕКТ ЦЕХ ЗА ПЕРЕРАБОТКА НА РАД – АЕЦ "КОЗЛОДУВ"	
гр. София, бул. "Джеймс Боучер" No 5А				ПОДОВЕКТ ИНСТАЛЦИЯ ЗА ДЕЗАКТИ ВАННЯ НА МЕТАЛИИ РАД	
Длъжност	Фамилия	Подпис	Дата	ИД Б	Фазо
Разработчик	г-дог. Ка. Върин		08.2004	ИД Б 05.02.00	Ид. проект
Проверен			08.2004		Чост
Съгласен			08.2004		Модел
Итвърден			08.2004		Лист
					Вс. листа
				ИЗХОДЯЩ СХЕМА НА РАДИАЦИОНЕН КОНТРОЛ БЛОК Б	Формат
					А4