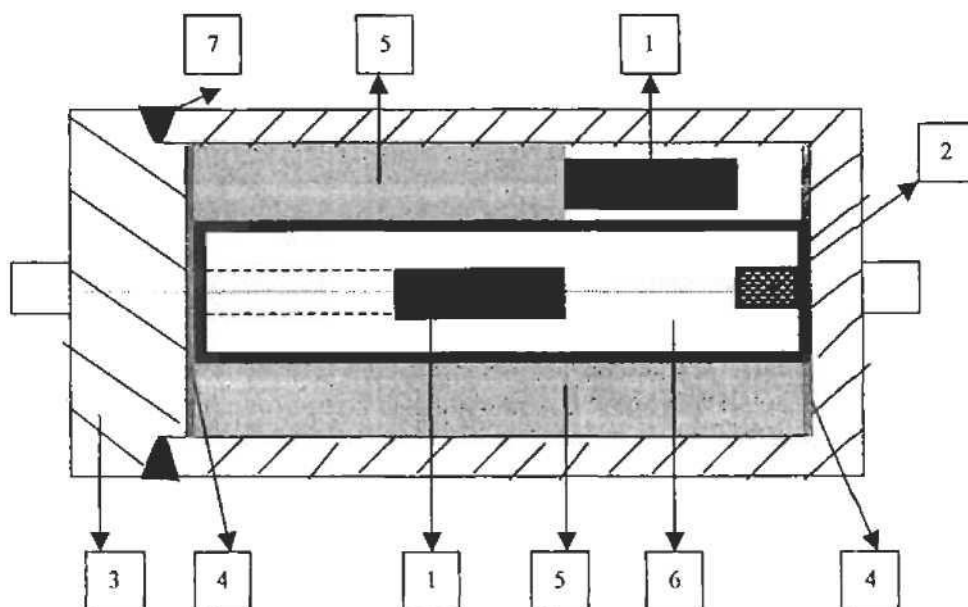


ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОБРАЗЦИ-СВИДЕТЕЛИ ЗА ОЦЕНКА НА ОСТАТЪЧНИЯ РЕСУРС НА АЕЦ КОЗЛОДУЙ

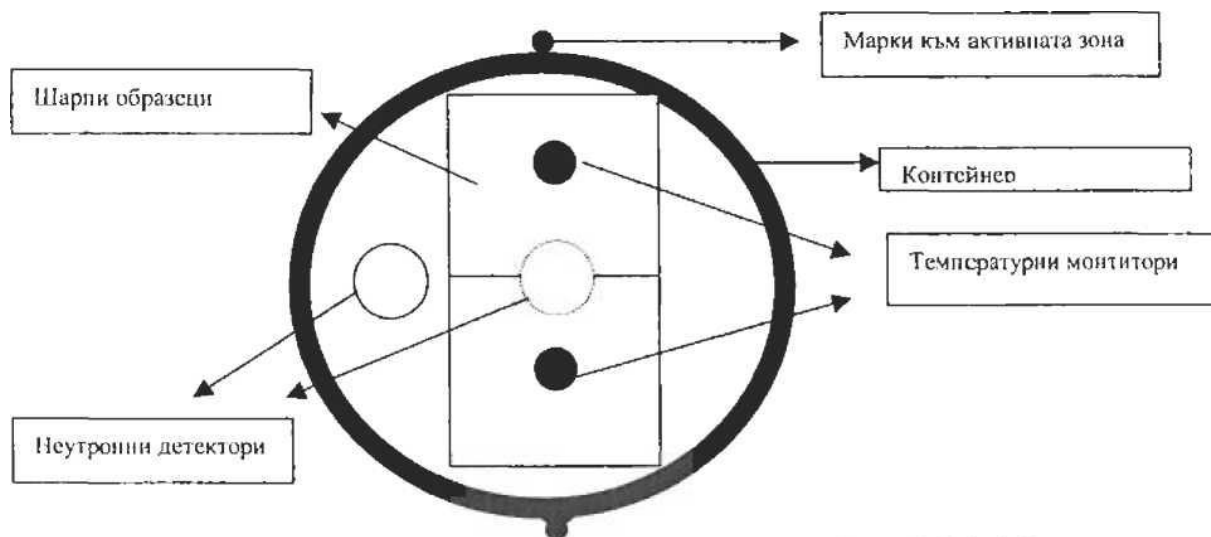
1. В настоящия доклад основно ще разгледам и представя на вашето внимание начина на обработване на образци-свидетели в АЕЦ Козлодуй. Ще се спра на всички действия и манипулации, които се извършват с тях, от извеждането им от активната зона на реактора до напускането на територията на площадката на АЕЦ Козлодуй в направление към съответния научно-изследователски център. Тук ще направя кратко резюме, в което да уточня, че това се извършва във връзка със срокът на експлоатация на оборудването и тръбопроводите (най-общо казано) на АЕЦ. Оказва се, че срокът на експлоатация на една Ядрена централа може да бъде удължен с период, който да надхвърля проектния и ресурс. За тази цел се извършва комплексна оценка на техническото и състояние и оценка на остатъчния ресурс на ВКУ.

2. Общо описание на сборка с образци-свидетели. Носещата конструкция на сборката е стандартна, като главата на сборката е маркирана. Обикновено сборките са двуредови, като всеки ред съдържа по 7 броя контейнерчета, но се срещат и сборки, които са едноредови. Контейнерчетата в сборката имат цилиндрична форма. Всеки контейнер съдържа два Шарпи образеца изработени от реакторна стомана тип ВВЕР1000, два температурни детектора и два неутронни монитора. Сборката се състои от горна, средна и долна плоча, върху техните повърхности са разположени металните

контейнерчета с образците. Посредством 3 броя шпилки са обединени в една обща конструкция (при стандартна двуредова сборка). Самите контейнерчета с образци са номерирани.Блок-схемата на контейнера с разположението на образците в него, температурните и неутронните монитори е представена на фиг.1а и 1б



фиг.1а

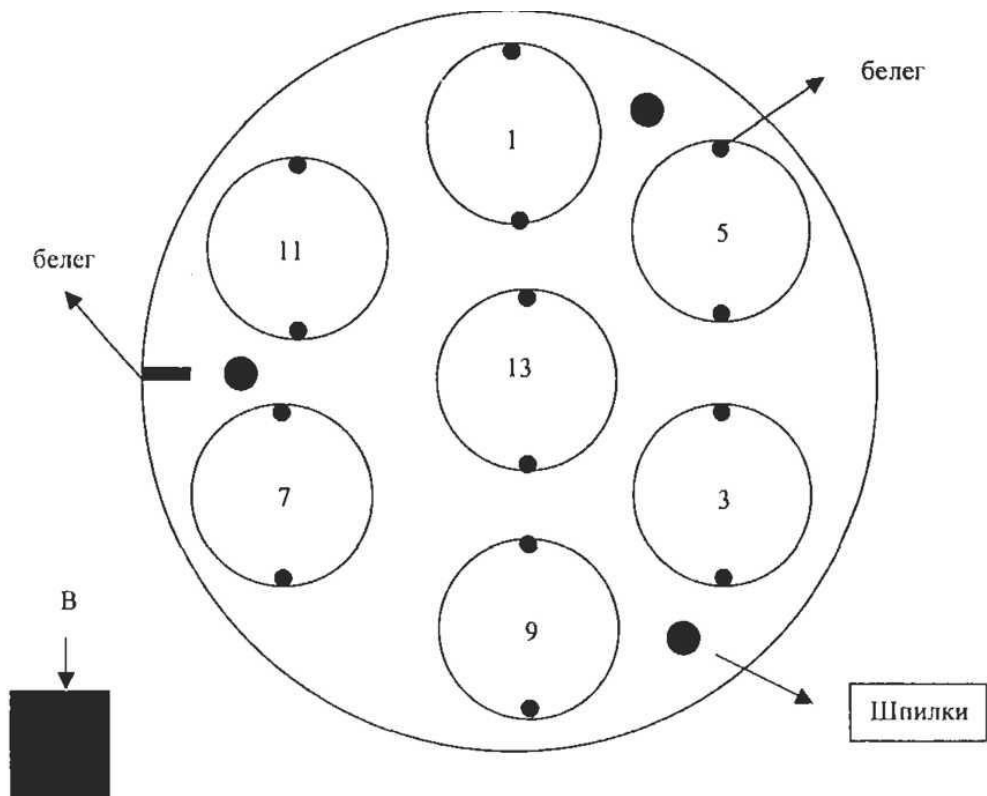


Фиг. 1.1.1.1.6

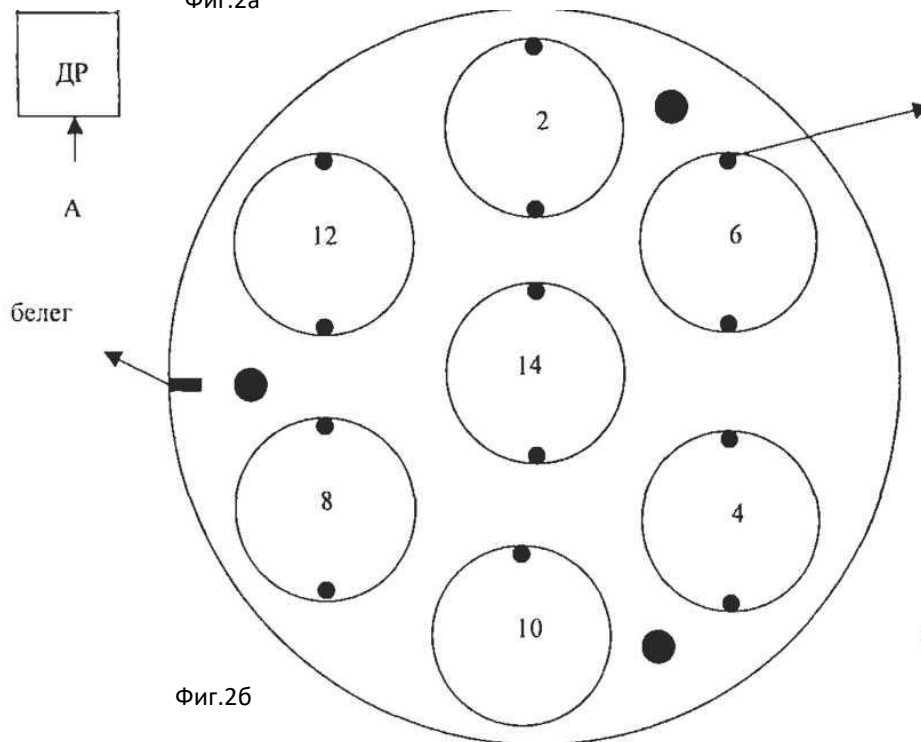
- 1. Неутронен монитор
- 2. Температурен монитор
- 3. Дъно
- 4. Вложка
- 5. Al-уплътнител

- 6. Шарпи-образци
- 7. Заваръчен шев

Схемата с разположението на контейнерите в сбоката е показана на фиг.2а и 2б



Фиг.2а



Фиг.2б

3.Манипулации с образци-свидетели.

Манипулацията по изваждането на сборката се извършва ръчно. Използваният инструмент е щанга, зацепването е на байонетен принцип. Контейнерът, в който е разположена сборката с образците се повдига, премества и с помощта на ТТО (кран) се установява на позиция-1 в машината, в която се извършва първата манипулация. След като преместим сборката на мястото за рязане на шпилките (всички манипулации се извършват ръчно) тя се ориентира, така че двете и шпонки да съвпадат с каналите на технологичната позиция за рязане. Манипулаторът, чрез който сборката се установява и държи неподвижна е хидравличен. Рязането се извършва във водна среда. Машината за рязане представлява съд с правоъгълна форма, в който има няколко технологични позиции (места) и манипулатори задвижвани от хидравлика. Отпред е разположен пултът за управление, манипулациите се наблюдават на обзорен екран установен на нивото, на което се извършва рязането.Предната (челна) страна на машината е облицована с 20 мм. оловна обшивка.Използват се и други средства за индивидуална защита.След като шпилките на сборката се отрежат, с ръчен захват внимателно се отстранява горната плоча на сборката и се пристъпва към изваждане на първият ред с образци.С използване на съответния захват контейнерчетата с образци се улавят и един по един след проверка на маркировката (за целта се подвеждат ръчно към предварително установена камера) се поставят в транспортни контейнери.По същия начин се отстранява и средната плоча. Манипулациите с втория ред контейнерчета с образци от сборката са аналогични на по горе описаните. След установяването на всички контейнерчета с образци в транспортен контейнер вече може да се пристъпи към втория етап от работата по предварително изготвената програма.

.Рязане на образци свидетели.

Рязането на контейнерите съдържащи образци се извършва в специална за целта машина. След механичното отстраняване на дъната и горните капаци, съдържанието им (образците) се извежда от

контейнерите. Образците се описват и се установяват в камери за съхранение. (в понеделник ще приложат снимков материал)

4. Видове образци-свидетели

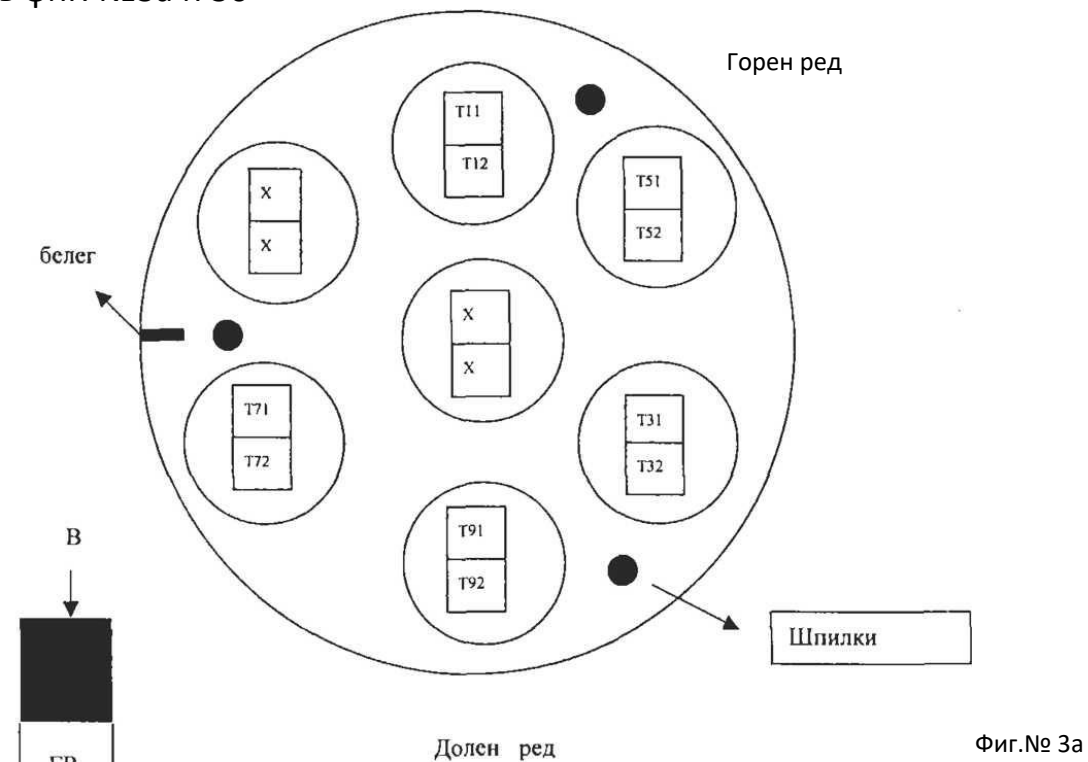
За контрол на състоянието на корпуса на реактора се използват Шарпи-образци. Стандартните Шарпи-V образци се подлагат на механични въздействия т.е. извършват се изпитания и се провеждат изследвания. Проведените изпитания (в облъчено и необлъчено състояние) са на триточково ударно огъване на стандартни Шарпи-V образци. Самото изпитване на триточково ударно огъване се провежда с чука на Шарпи. Той е снабден с автоматичен отскачащ механизъм и е свързан с апаратура за запис и обработка на данните в диаграма отчитаща сила-време. Чука на Шарпи е оборудван както с пещ за нагряване, така и с криостат за охлаждане на образеца. Изваждането на пробното тяло от пещта/ криостата и поставянето му срещу чука се извършва автоматизирано, като за целта се използва манипулатор. Времето от изваждането на изпитваното изделие от пещта/ криостата до момента на удара трябва да е в диапазона 1÷3 секунди. Приема се, че до 3 секунди не настъпват съществени изменения в зададената изпитна температура, които да влияят на провежданите изследвания. Измерването на температурата се осъществява чрез термодвойки, като регулирането и е автоматично. Определяне на стойността на абсорбираната енергия се извършва чрез компютърна обработка на сигналите от датчиците отчитащи приложената сила и оптично-електронния ъгломер. Стойностите на енергията за разрушаване се определят по два метода: чрез отчитане на изменението на ъгъла на падане на чука ($E\alpha$) и чрез диаграмите сила-време (Wd)-фиг.№5 Само ще изброя, че има образци, които се изпитват на опън (епруветки) образци с изкуствено зародена пукнатина и такива за умора на материала.

Обикновено Шарпи образците са придружени от температурни и неутронни монитори. Като температурни монитори се използват ниско температурни евтектични сплави. В таблица №1 е показан химичен състав, температура на топене на температурните детектори и номерата на образците.

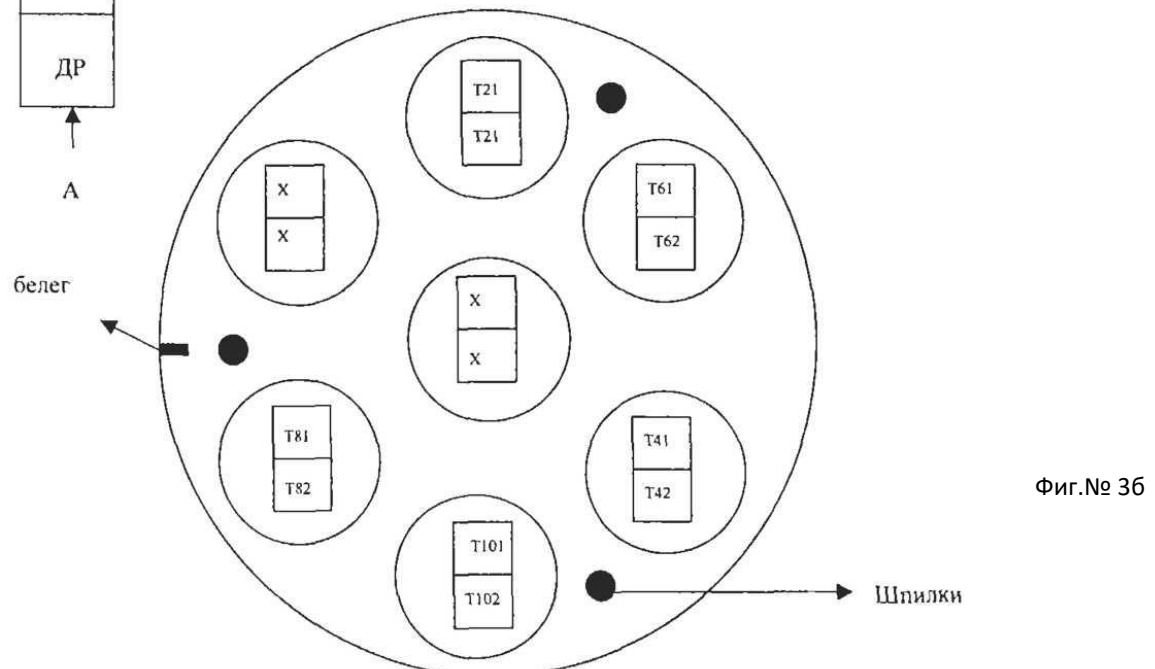
Състав	Прагова температура °C	№ на образца в контейнер 14	№ на образца в контейнер 15
PbAg2Sb3	288	182	29
PbPt5	292	193	54
PbAg2,5	302	482	67
PbAg 1,75 Sn 0,75	308	1102	68
PbIn 5	314	4103	94

Таблица №1

Температурните детектори (в конкретния случай)са във вид на тел с $d=3,5$ мм. и са монтирани в отвор, разположен върху горната челна повърхност на Шарпи образците.Разположението им в контейнерите е представено във фиг. №3а и 3б

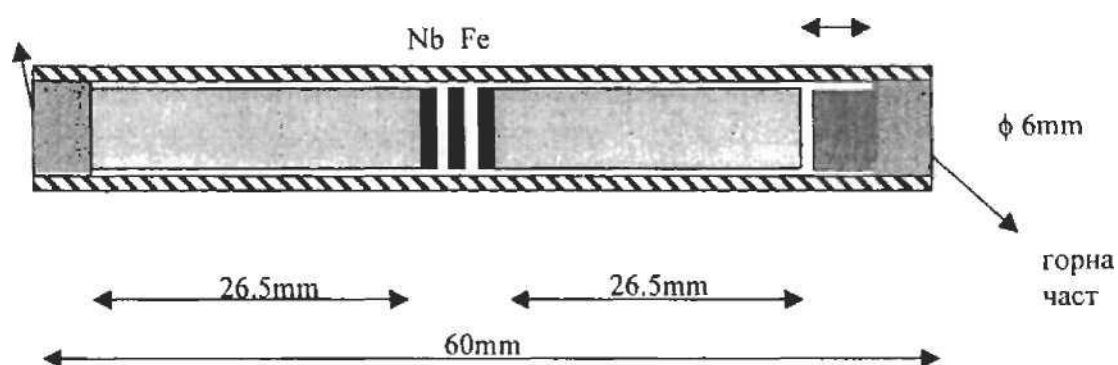


Фиг.№ 3а

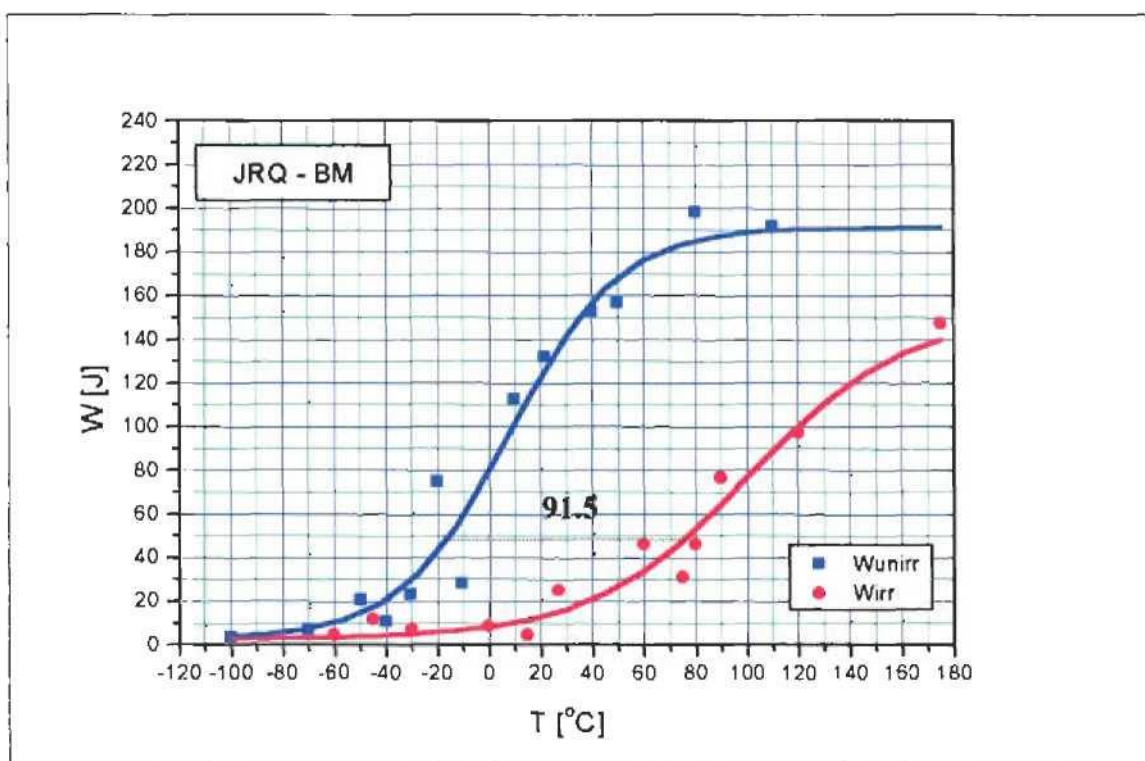


Фиг.№ 3б

За определяне на неутронното натоварване върху образците в сборката са монтирани по 5 комплекта неутронни монитори на всеки ред. Комплектът съдържа дискове от Fe-54; Cu-63; Nb-93. Монтирани са в тръбичка от нераждаема стомана фиг.№ 4 .Комплектите са номерирани върху долната челна повърхност с номера от 0÷9 и са поставени извън контейнерите.Мониторите са разположени на височината на надреза на образците.



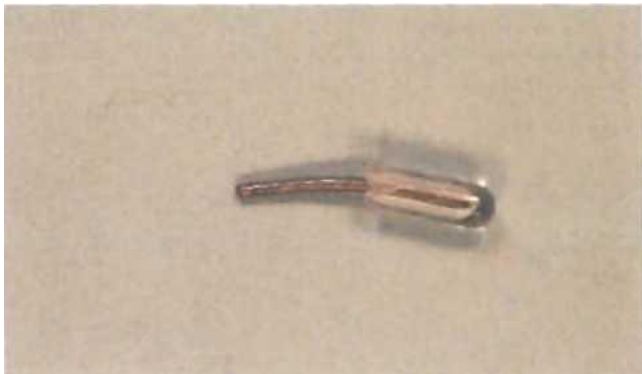
Фиг.4



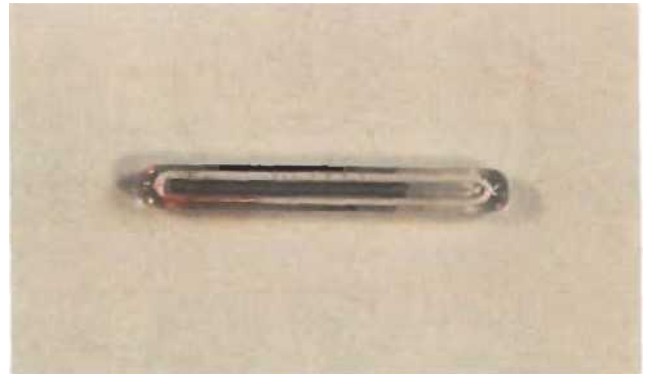
Фиг.№5

Резултати от изследването на температурните монитори

В дадения случай сборката с образци е позиционирана във водния канал на ограничителя на активната зона. Всички разположени температурни детектори в нея с температура на топене са стопени напълно, както и три от температурните детектори с температура на топене $t=292^{\circ}\text{C}$, показано е на фиг №6 и №7. На останалите температурни детектора и от двата контейнера целостта е запазена. От получените резултате вследствие на облъчването може да се направи заключение, че температурата на образците в сборката е по-висока от 292°C и по-ниска от 302°C . Следователно е изпълнено условието температурата на облъчване на образците в сборката да не бъде по-висока от температурата на метала на корпуса на реактора с по-вече от 10°C .



Фиг.№6



фиг.№7