



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17581 (13) A(51)6 G 21 C 13/00ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) ЗАХИСНА ОБОЛОНКА ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

1

(21) 96103934
(22) 16.10.96
(24) 06.05.97
(46) 31.10.97. Бюл. № 5
(47) 06.05.97
(72) Колот Леонід Іванович
(73) Михайлова Меланія Іванівна (UA)

(57) 1. Защитная оболочка ядерного реактора в виде купола, состоящего из соосно расположенных между собой наружного и внутреннего слоев с опорным цилиндрическим основанием, отличающаяся тем, что наружный и внутренний слои защитной оболочки выполнены соответственно из серебра и цинка, а свод купола образован со-

2

прягаемыми между собой элементами, один из которых представляет собой шаровой сегмент, второй – шаровой пояс, сочлененные с опорным цилиндрическим основанием с соответствующим соотношением их высот $(5,1\ 5,5):(4,2:4,6):1$, причем отношение высоты шарового сегмента к его радиусу равно 0,8-0,9, а отношение радиуса шарового пояса к радиусу шарового сегмента составляет 4,7-5,2.

2. Защитная оболочка по п.1, отличающаяся тем, что слой серебра имеет ширину 25 мм.

3. Защитная оболочка по пп.1 и 2, отличающаяся тем, что толщина цинкового слоя составляет не менее 3 мм.

Изобретение относится к ядерной технике, в частности к ядерным реакторам, а более конкретно – к защитным оболочкам для предотвращения загрязнения окружающей среды в случае утечки радиоактивного материала.

Для безопасной работы атомных электростанций оборудование реакторного контура должно быть надежно защищено путем герметизации этого контура, ибо наличие разрывов и неплотностей в нем приводит к радиоактивным выбросам, а, следовательно – к загрязнению помещений и окружающей среды. Для защиты персонала атомных электростанций от радиационного облучения реактор блокируют биологической защитой,

основными материалами которой являются бетон, вода, серпентиновый песок. Однако биологическая защита, изготовленная из указанных материалов, имеет большой вес, громоздка и трудоемка при ее изготовлении и установке, кроме того, она имеет сложную конструкцию, если это касается строительных элементов, изготавливаемых из бетона и металла.

Известна, например, радиационно-тепловая защита ядерного реактора, которая состоит из блоков, облицованных металлом. Облицовка выполнена в виде короба, который заполнен биологической защитой, а с наружной стороны блоков расположена теп-

(19) UA (11) 17581 (13) A

ловая защита (патент Российской Федерации № 2034343, кл. G 21 C 11/00, 1990).

Описанная выше радиационно-тепловая защитная конструкция повышает безопасность реактора и обеспечивает защиту обслуживающего персонала от облучения. Известное техническое решение имеет сложную конструкцию, характеризуется большой трудоемкостью в изготовлении и монтаже, в связи с чем оно не нашло применения.

Наиболее близким решением по технической сущности является защитная оболочка ядерного реактора, описанная в патенте Российской Федерации № 2031456, кл. G 21 C 13/00, 1990. Эта оболочка состоит из цилиндрической и купольной частей и выполнена составной из двух соосно расположенных слоев. Оба слоя выполнены в виде сталежелезобетонных корпусов и состоят из металлической облицовки и железобетонной обделки. Металлическая облицовка купольной части выполнена составной из усеченных конусов, сочлененных таким образом, что верхнее основание одного конуса служит нижним основанием другого, а их образующие являются сторонами части многоугольника, вписанного в окружность.

Данное техническое решение, выбранное в качестве прототипа, материалоемко и конструктивно сложно, имеет большую трудоемкость при монтаже и демонтаже, что определяется многочисленностью и громоздкостью входящих в конструкцию узлов и деталей, а также характеризуется непродолжительным сроком эксплуатации.

Задачей предлагаемого изобретения является создание более простой в конструктивном отношении защитной оболочки ядерного реактора, обладающей сравнительно низкой материалоемкостью, повышенным сроком эксплуатации, простотой и технологичностью процессов монтажа и демонтажа, обеспечивая при этом эффективную защиту обслуживающего персонала.

Поставленная задача достигается тем, что в защитной оболочке ядерного реактора в виде купола, состоящего из соосно расположенных между собой наружного и внутреннего слоев с опорным цилиндрическим основанием, наружный и внутренний слои защитной оболочки выполнены соответственно из серебра и цинка, а свод купола образован сопрягаемыми между собой элементами, один из которых представляет собой шаровой сегмент, второй — шаровой пояс, сочлененные с опорным цилиндрическим основанием с соответствующим соотношением их высот (5,0-5,5):(4,2-4,6):1,

причем отношение высоты шарового сегмента к его радиусу равно 0,8-0,9, а отношение радиуса шарового пояса к радиусу шарового сегмента составляет 4,7-5,2.

Поставленная задача достигается также и тем, что слой серебра имеет толщину 25 мм, а слой цинка — не менее 3-х мм.

Техническим результатом, достигаемым совокупностью существенных признаков заявляемого объема патентных притязаний является равномерное распределение давления продуктов ядерного распада на стенки защитной оболочки и нейтрализация продуктов распада за счет их взаимодействия с двухслойным материалом купола, что позволяет повысить срок эксплуатации защитной оболочки, упростить ее конструкцию, снизить трудоемкость при монтаже и демонтаже.

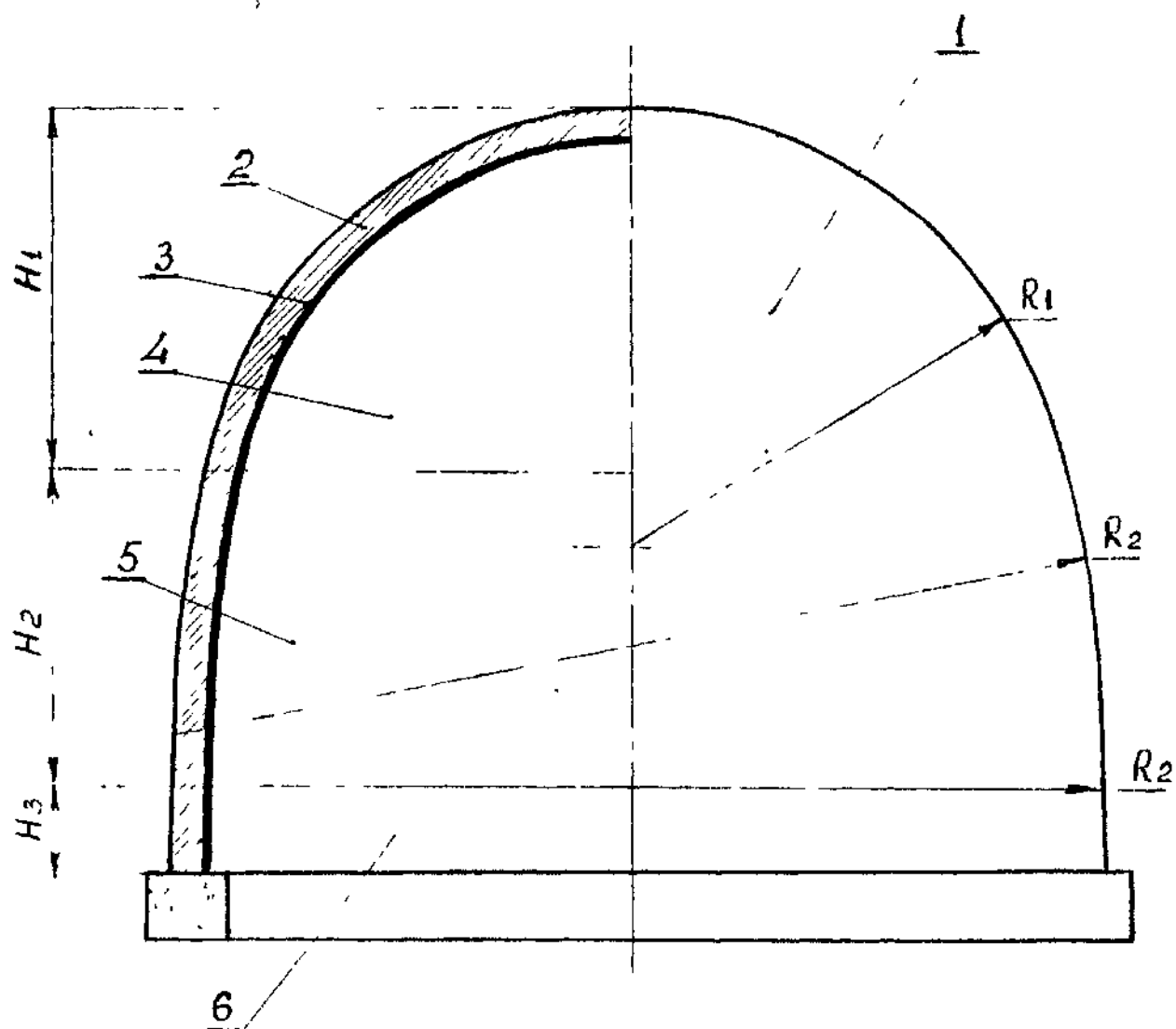
На чертеже изображен общий вид защитной оболочки ядерного реактора.

Защитная оболочка ядерного реактора представляет собой купол 1, состоящий из соосно расположенных между собой внешнего и внутреннего слоев 2 и 3. Внешний слой 2 выполнен из листового серебра толщиной 25 мм, однако толщина слоя может колебаться в пределах 20-30 мм, что зависит от мощности ядерного реактора. Внутренний слой 3 образован листовым цинком толщиной не менее 3-х мм. Форма купола образована тремя сопрягаемыми между собой элементами, состоящими из шарового сегмента 4, шарового пояса 5, диаметр нижней части которого равен диаметру его шаровой поверхности и цилиндрического основания 6 с соотношением их высот $H_1:H_2:H_3$ соответственно как 5,3:4,4:1. Отношение высоты H_1 шарового сегмента к его радиусу R_1 равно 0,85, а отношение радиуса R_2 шарового пояса к радиусу R_1 шарового сегмента равно 4,9.

При работе реактора, а следовательно, при образовании продуктов распада ядерного топлива, возникающее при этом давление равномерно распределяется по внутренней поверхности купола, чему способствуют геометрические характеристики элементов защитной оболочки. В результате ядерной реакции продуктов распада ядерного топлива с цинковым слоем внутренней оболочки купола, выступающего в данном случае в качестве нейтрализатора радиоактивного излучения, образуется окись цинка и атомарный водород, который в свою очередь в присутствии серебра внешней оболочки купола, являющегося катализатором химической реакции, взаимодействуя с кислородом, образует воду.

Предлагаемое техническое решение повышает эффективность защитных оболочек ядерных реакторов, обеспечивая надежную

защиту обслуживающего персонала и окружающей среды от радиоактивных выбросов



Упорядник

Техред М Моргентал

Коректор М. Корецман

Замовлення 4240

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254055, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкриє акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

