

Изобретение относится к рентгентехнике, для защиты от рентгеновского излучения, и оно может быть использовано на спутниках, станциях, транспортных средствах, для защиты от космического излучения, а также в условиях радиоактивного заражения местности во время атомной войны и при ликвидации атомных аварий, при дезактивации радиоизотопов.

Известны экраны для защиты рентгеновского излучения, которые выполнены из материала, поглощающего рентгеновское излучение, в качестве материала использован свинец или свинцовосодержащее вещество (Патент Российской Федерации №1405582, кл. G21F1/08, опубл. 1994, Бюл. №7).

Недостатком этих экранов является их большой вес, так как свинец имеет большой удельный вес.

Известен многослойный защитный экран, применяемый для защиты от поражения твердым телом, содержащий два внешних листа металла, каждый из которых выполнен в виде плоскости, которые между собой параллельны, содержащий внутренние листы металла, каждый из которых выполнен в виде плоскости, внутренние листы металла между собой и внешними листами параллельны, и разнесены друг от друга на определенное расстояние, листы металла между собой соединены через ребра (Патент Российской Федерации №1376707, кл. F41H5/04, опубл. 1995, Бюл. №4).

Недостатком многослойного защитного экрана является невозможность его использования для защиты от рентгеновского излучения.

Известно, что при малых углах падения рентгеновских лучей к поверхности рентгеновские лучи отражаются от поверхности (Зеркальная рентгеновская оптика / Под ред. А.В. Виноградова. - Л.: Машиностроение, 1989). В книге в главе 1 "Особенности отражения мягкого рентгеновского излучения" в разделе 1.1 "Полное внешнее отражение рентгеновского излучения" на с.15 указаны углы от 6 до 25°, в интервале которых отражение рентгеновского излучения стабильно. В указанной книге рассмотрено отражение рентгеновского излучения от поверхностей, а также показано применение отражения рентгеновского излучения в зеркальной рентгеновской оптике для рентгеновских телескопов (прототип).

В основу изобретения поставлена задача создания плиты, содержащей два внешних листа металла, каждый из которых выполнен в виде плоскости, которые между собой параллельны, содержащей внутренние листы металла, которые разнесены на определенное расстояние друг от друга, благодаря тому, что внутренние листы выполнены каждый в виде плоской параболы, и расположены таким образом, что между лучом, который первоначально направлен в плоскости парабол, в интервале угла от 0 до 10° к нормали первого внешнего листа, и направлен на вогнутую сторону парабол, и нормалью к поверхности внутреннего листа в точке падения луча угол в интервале от 80 до 90°, обеспечивается отклонение луча отражением от одного участка внутреннего листа на другой участок внутреннего листа, а после восьмизразового отклонения отражением луч направлен к нормали второго внешнего листа и к нормальям внутренних листов в точках падения в интервале угла от 80 до 90°, обеспечивается отклонение луча отражением вдоль второго внешнего листа, и за счет этого возможно создание защитных экранов, отклоняющих рентгеновское излучение.

Поставленная задача решается плитой, содержащей два внешних листа металла, каждый из которых выполнен в виде плоскости, которые между собой параллельны, содержащей внутренние листы металла, которые разнесены на определенное расстояние друг от друга, листы между собой соединены ребрами, согласно изобретения внутренние листы выполнены каждый в виде плоской параболы, и расположены таким образом, что между лучом, который первоначально направлен в плоскости парабол в интервале угла от 0 до 10° к нормали первого внешнего листа, и направлен на вогнутую сторону парабол, и нормалью к поверхности внутреннего листа в точке падения луча угол в интервале от 80 до 90°, с возможностью отклонения луча отражением от одного участка внутреннего листа на другой участок внутреннего листа, с возможностью восьмизразового отклонения луча отражением, после чего луч направлен к нормали второго внешнего листа и к нормальям внутренних листов в точках падения в интервале угла от 80 до 90°, с возможностью дальнейшего отклонения луча отражением вдоль второго внешнего листа.

На фиг.1 показана плита; на фиг.2 - отклонение лучей от поверхности.

Плита (фиг.1) содержит первый внешний лист 1 и второй внешний лист 2, каждый из которых выполнен в виде плоскости, листы 1, 2 между собой параллельны, содержит внутренние листы 3, каждый из которых выполнен в виде плоской параболы, листы 3 разнесены между собой на определенное расстояние, и соединены между собой ребрами 4, листы 3 расположены таким образом, что между лучом, который первоначально направлен в плоскости парабол в интервале угла от 0 до 10° к нормали листа 1, и направлен на вогнутую сторону парабол, угол между нормалью к поверхности листа 3 в точке падения луча в интервале от 80 до 90°, с возможностью отклонения луча отражением от одного участка листа 3 на другой участок листа 3, с возможностью восьмизразового отклонения луча отражением, после чего луч направлен к нормали листа 2 и к нормальям листов 3 в точках падения в интервале от 80 до 90°, с возможностью дальнейшего отклонения луча отражением от листов 2, 3 вдоль листа 2 в плоскости парабол листов 3.

На фиг.2 показано отклонение лучей от отражающей поверхности 1, которая составлена из набора девяти отражающих пластин 2, каждая пластина 2 выполнена в виде прямоугольника, каждая пластина 2 соединена с двумя смежными пластинами 2 по двум параллельным сторонам, за исключением двух крайних пластин 2, каждая из которых соединена с одной смежной пластиной 2, причем угол между плоскостями двух смежных пластин 2 равен 10°, кроме того показаны два крайних луча углового интервала, луч 3 первоначально направлен нормально к первому внешнему листу (он условно не показан), луч 4 первоначально направлен под углом 10° к нормали первого внешнего листа. Расстояние между поверхностями 1 и первыми пластинами 2 равно b_1 . Длина первых пластин 2 равна $l_1 = b_1 \operatorname{ctg} 10^\circ$, причем

$$l_2 = \frac{b_1}{\sin 10^\circ},$$

первые пластины 2 параллельны лучу 3, длина вторых пластин 2 равна l_2 . Каждая пластина 2 отклоняет лучи в интервале от 0 до 10°, следовательно для отклонения луча на 80° необходимо восемь

пластин 2 (условно показаны только две первые). Так как при отражении рентгеновского излучения стыки смежных пластин генерируют рентгеновское излучение (это описано в книге "Зеркальная рентгеновская оптика") отражающая поверхность 1, которая составлена из набора пластин 2 заменена в плите криволинейной поверхностью.

Плита работает следующим образом.

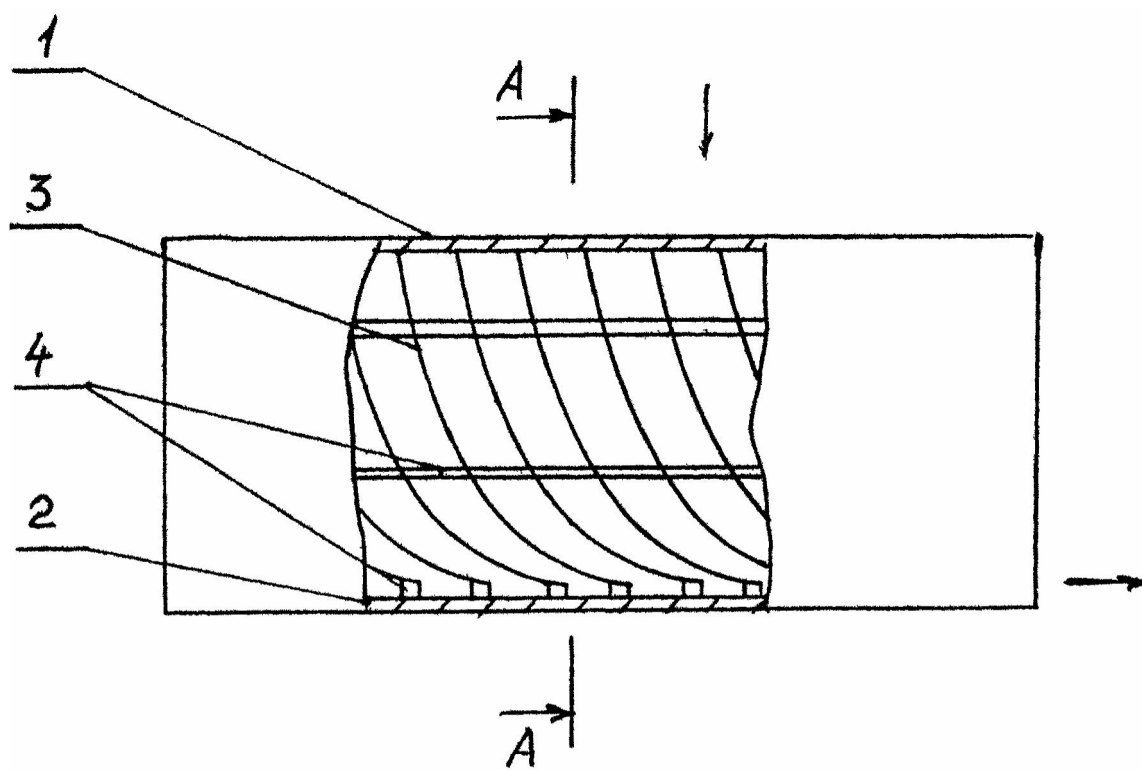
Лучи под углом в интервале от 0 до 10° к нормали листа 1 в плоскости парабол листов 3, направленные на вогнутые стороны парабол листов 3 проходят лист 1, и вследствие отражения от поверхностей листов 3 отклоняются в плоскости парабол листов 3 в направлении концов парабол. Кроме того, лучи под углом в интервале от 10° до 80° к нормали листа 1 в плоскости парабол листов 3 проходят лист 1 и листы 3 до участков, когда угол между нормальными к поверхностям листов 3 в точках падения лучей будет в интервале от 80° до 90° , далее лучи отражаются от листов 3 как и лучи первоначально направленные в интервале угла от 0 до 10° к нормали листа 1. Применение двух плит, которые расположены таким образом, что отражают лучи в противоположные стороны, позволяет отражать все лучи, направленные в плоскости парабол листов 3. Применение панели, составленной из двух пар плит, причем одна пара плит отражает лучи в стороны перпендикулярные сторонам, в которые отражает лучи другая пара плит, позволяет отражать лучи первоначально направленные под любым углом к нормали первых внешних листов вследствие того, что рентгеновское излучение не является частицей, следовательно оно может быть представлено суммой двух излучений, каждое из которых направлено в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, и каждое из которых отклоняется в свою сторону. Как одна плита, так и четыре плиты в составе панели пропускают рентгеновское излучение со стороны листов 2.

Используя панели из четырех плит, можно создать внешний защитный экран и внутренний защитный экран.

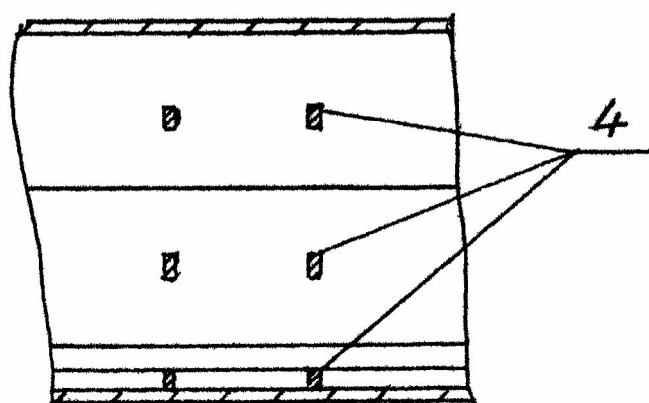
Внешний защитный экран представляет собой параллелепипед, каждая сторона которого является панелью из четырех плит. Излучение от источника, расположенного с внешней стороны от защищаемого пространства, отклоняется плитами в составе панелей во внешнее пространство, в результате чего излучение не попадает в защищаемое внешним защитным экраном пространство. Внешние защитные экраны могут быть использованы на спутниках, станциях, транспортных средствах для защиты от космического излучения, а также в условиях радиоактивного заражения местности во время атомной войны или во время ликвидации атомных аварий на транспортных средствах и боевых машинах для защиты от излучения осколков деления.

Внутренний защитный экран представляет собой восемнадцатистороннюю призму, каждая сторона которой является панелью из четырех плит. Излучение от источника, расположенного внутри защищаемого пространства отклоняется плитами в составе панелей в зону источника излучения, в результате этого излучение не попадает в защищаемое внутренним защитным экраном пространство, вследствие чего интенсивность излучения в зоне источника излучения возрастает, что равнозначно увеличению количества вещества радиоизотопа, и как результат увеличивается скорость превращений одних изотопов в другие изотопы - уменьшение периода полураспада, которое может быть сокращено в том числе и путем облучения от источника расположенного снаружи от внутреннего защитного экрана. Внутренние защитные экраны могут быть использованы для дезактивации веществ, содержащих радиоизотопы в виде газа, жидкости, твердого тела в форме гранул, в том числе и при организации непрерывного технологического процесса при их транспортировке с помощью шнека по внутренней поверхности внутреннего защитного экрана, при его вращении вокруг оси.

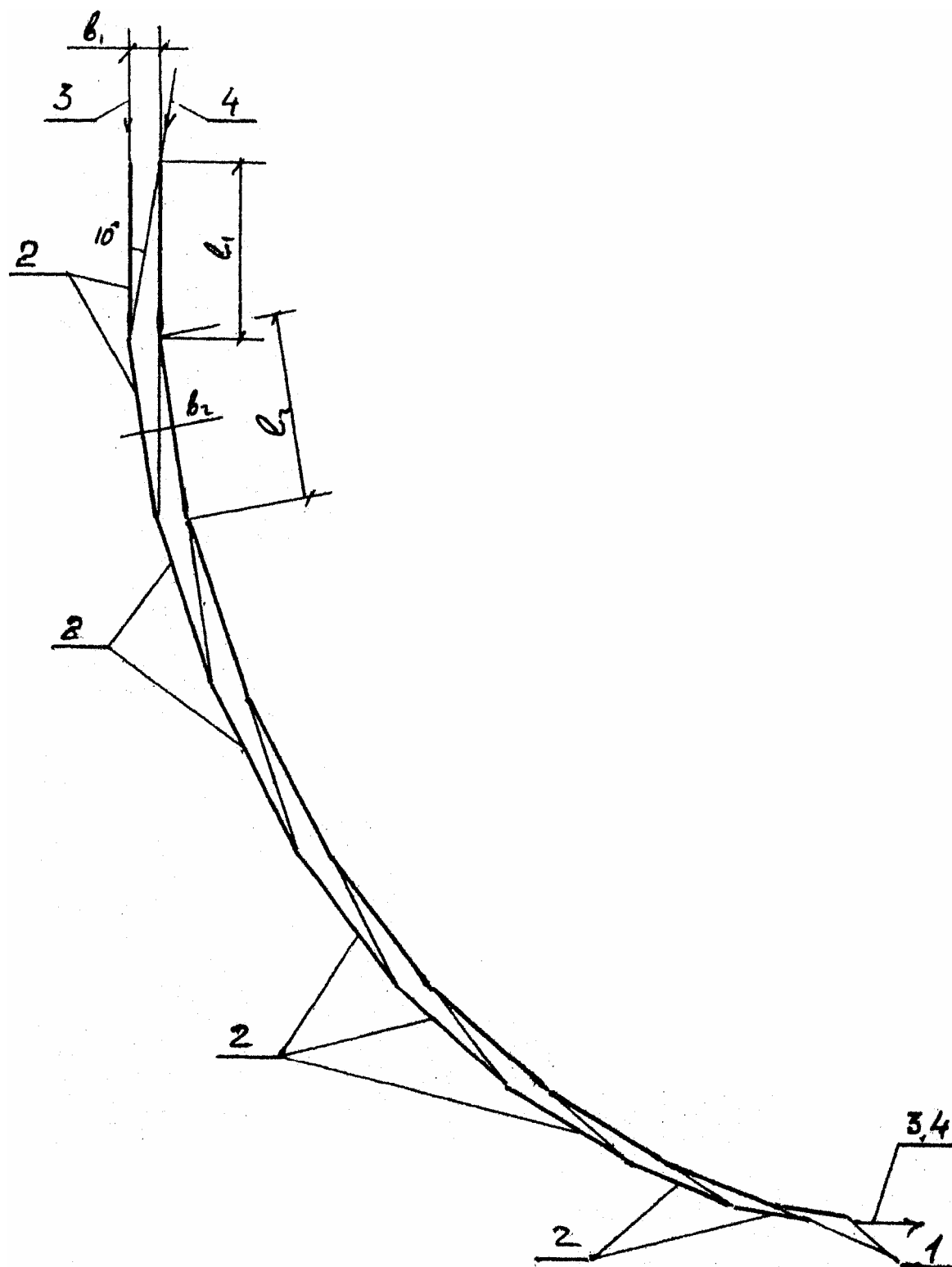
Технико-экономический эффект от использования плиты состоит в расширении возможностей для защиты от рентгеновского излучения.



A-A



Фиг. 1



Фиг. 2