



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2519909/18-25

(22) 01.08.77

(46) 07.08.84. Бюл. № 29

(72) В.В. Гавар, А.С. Диндун,
М.М. Крамер и Е.Н. Сагильдин

(71) Институт физики АН Латв. ССР

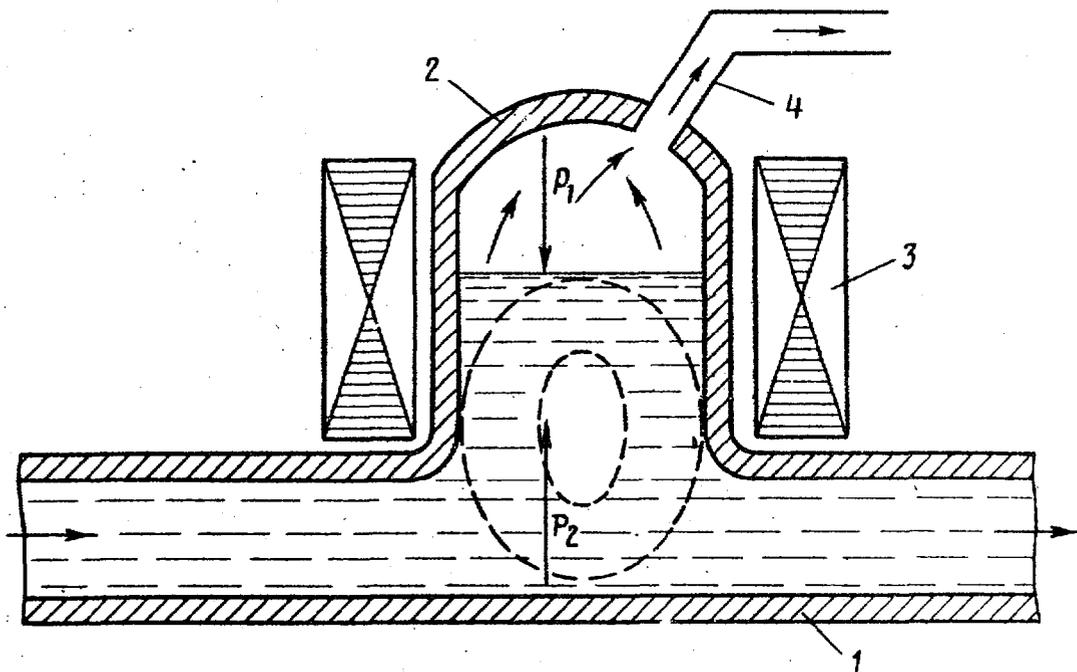
(53) 621.039.546(088,8)

(56) 1. Сб. "Жидкие металлы".
Атомиздат, 1970, с. 340-350.

2. Патент Франции № 2209177,
кл. G 21 C 19/30, опублик., 1974
(прототип).

(54)(57) СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОЙ ОЧИСТКИ
ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКОГО РАСПЛАВА В КОН-
ТУРЕ ЦИРКУЛЯЦИИ, включающий удале-

ние жидкометаллического расплава
из объема, гидравлически связанного
с контуром, до уровня, при котором
из расплава выделяются газообразные
примеси, стабилизацию уровня распла-
ва в объеме и удаление газообразных
примесей, отличающийся тем, что, с
целью повышения качества очистки,
удаление расплава и стабилизацию
уровня осуществляют путем возбужде-
ния в объеме, гидравлически связанном
с контуром, электромагнитных колеба-
ний с параметрами, обеспечивающими
давление расплава, по крайней мере
равное давлению в контуре.



Изобретение касается ядерной техники, а именно способов получения источников мощного гамма-излучения и теплоносителя высокой чистоты, и может быть использовано при эксплуатации систем с циркулирующим жидкометаллическим расплавом, применяемых, в частности, в радиационных контурах и в контурах теплоносителя на исследовательских и промышленных ядерных реакторах для очистки жидкометаллического расплава от примесей, например газовых, имеющихся в контуре циркуляции.

Известен способ непрерывной очистки жидкометаллического расплава от газообразных примесей и аэрозолей с помощью горячих (геттерная или химическая очистка) ловушек, основанный на способности некоторых химически активных веществ (геттеров) восстанавливать окислы металла до чистого металла [1]:

Основными недостатками такого способа очистки металла горячими ловушками являются сложность выбора материала геттера, взаимодействие геттера с другими примесями, находящимися в жидком металле; выбор и поддержание необходимой температуры для обеспечения протекания реакции; необходимость применения ловушек с большими объемами, что равноценно снижению КПД контура; сложность замены ловушек или регенерации геттера в условиях высокой радиации, малая скорость удаления примесей и ненадежность работы ловушки при длительной эксплуатации контура.

Очистка расплава горячими ловушками не обеспечивает удаление всех газообразных компонентов, поскольку реакция с геттераном происходит только с химически активными элементами, например кислородом, водородом и т.п. Часто присутствие даже химически чистых инертных газов приводит к образованию суспензии газа в жидком металле, в результате чего изменяются электрические и гидравлические характеристики расплава.

Известен также способ непрерывной очистки жидкометаллического расплава в контуре циркуляции, включающий удаление жидкометаллического расплава из объема, гидравлически связанного с контуром, до уровня, при котором из расплава вы-

деляются газообразные примеси, стабилизацию уровня расплава в объеме и удаление газообразных примесей [2].

Недостатком этого способа является невысокое качество очистки, так как при удалении расплава инертным газом инертный газ попадает в расплав и смешивается с ним, образуя дополнительные примеси.

Целью изобретения является повышение качества очистки.

Это достигается тем, что удаление расплава и стабилизацию уровня осуществляют путем возбуждения в объеме, гидравлически связанном с контуром, электромагнитных колебаний с параметрами, обеспечивающими давление расплава, по крайней мере равное давлению в контуре.

На чертеже схематически изображено устройство, реализующее предлагаемый способ.

Устройство содержит контур 1 с циркулирующим жидкометаллическим расплавом, канал 2 (объем), гидравлически связанный с основным трактом контура, циркулятор 3, трубопровод 4 к системе вакуумной откачки, P_1 - направление давления электромагнитных сил, удерживающих расплав на заданном уровне и удаляющих расплав, P_2 - сила гидравлического давления расплава в контуре. Пунктирными концентрическими линиями показана зона турбулизации расплава.

Способ осуществляется следующим образом.

На выделенном участке контура с циркулирующим под давлением жидкометаллическим расплавом (в радиационном контуре или контуре теплоносителя реактора) устанавливают гидравлически связанный с основным трактом контура канал (объем) для дегазации (очистки) расплава. Канал снабжают индуктором, обмотки которого выполнены так, что подвод к индуктору напряжения вызывает с одной стороны появление электромагнитных сил, создающих давление, необходимое для удаления и удержания расплава на определенном уровне, причем это давление должно быть больше или равно давлению в контуре, и с другой создает турбулизацию расплава в канале. Верхняя часть канала подключается к системе вакуумной откачки. Регулируя силу тока,

а также и частоту в соответствующих обмотках индуктора поддерживают заданный уровень расплава в канале и выбирают определенный режим турбулентности.

Применение предлагаемого способа непрерывной очистки жидкометаллического расплава обеспечивает эффективную очистку расплава при длительной эксплуатации контура, возможность установки системы очистки в любой точке контура независимо от суммарного гидравлического давления, что существенно в сложных циркуляционных системах для промышленных целей,

простота конструкции для осуществления предлагаемого способа позволяет по необходимости ввести в зоне очистки дополнительный нагрев жидкого расплава до температур разложения окислов или установку катализаторов для обеспечения полного и быстрого разложения включений другого вида, например твердых. Резко снижается унос паров жидкого расплава в систему вакуумной откачки, так как в результате взаимодействия электромагнитных сил с частицами пара последние возвращаются обратно в контур с расплавом.

Редактор С. Титова Техред Т.Фанта Корректор А. Зимоков

Заказ 6972/1 Тираж 414 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4