



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1801169

(22) 10.01.2018

(46) Бюл.140, 2018

(71) Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Саломов Н.(TJ); Каримов Ф.(TJ);
Миршариф М. (TJ).

(73) Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

**(54) СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ОТЛИВОК ПУТЁМ ИЗОЛЯЦИИ ОТ
МИКРОСЕЙСМ.**

(56) 1. Садовский М.А., Мирзоев К.М., Негматуллаев С.Х., Саломов Н.Г. Влияние механических микроколебаний на характер пластических деформаций материалов. – Изв. АН СССР, сер. Физика Земли, 1981, №6, с. 32-42.

2. Акц. Заявка ФРГ №2750861, кл. В 22D 27/08, 1979г.

3. Авторское свидетельство СССР №543369, кл. В 22D 27/00, 1975г.

4. Авторское свидетельство СССР №1039087 (заявка №2983723), 1983г.

(57) Изобретение относится к технологическим способам улучшения качества отливок путём

изоляции от микросейсм, получаемых из расплавов металлов и минералов, путём изоляции от воздействий естественных и техногенных микросейсм без применения химических добавок и разряжения атмосферного воздуха.

Сущность изобретения заключается в том, что перед отливки металла готовят плотную демпфирующую прокладку толщиной 28 см и площадью 40см х 80см, прижимающая сверху металлическая тяжёлая плита толщиной 2 см и такой же площади, на верхнюю поверхность прокладки устанавливается гипсовой литейной формы (кокиль) для отливки образца. Расплав свинца получали в муфельной печи при температуре 350⁰С, и полученный расплав заливают в кокиль и охлаждают при комнатной температуре и одновременно определяют частоту и амплитуду микросейсм с помощью сейсмического датчика Mark-L4-C-3D.

Предложенный способ получения отливок образцов (на примере свинца) позволяет увеличить микротвердость от 3 до 30%, прочность на растяжение – примерно на 15% и более, и тем самым привести к сокращению расходов сырьевых материалов в промышленности и экономии значительных средств.

Изобретение относится к технологическим способам улучшения качества отливок, получаемых из расплавов металлов и минералов, путём изоляции от воздействий естественных и техногенных микросейсм на примере образцов свинца.

Известны различные способы получения отливок с улучшенными свойствами, основанные на применении искусственных воздействий от источников вибраций или химических добавок. Исследования показали, что внешние механические воздействия влияют на характер деформаций любых материалов как кристаллической (железо, медь, алюминий и т.д.), так и аморфной структуры (пластилин, резина и т.д.) на стадии кристаллизации расплавов. Причем механические воздействия могут быть не только интенсивными, но и слабыми естественными и искусственными микроколебаниями Земли (микросейсм), а также колебаниями воздуха (звук) и т.д. Эти воздействия вызывают скачкообразность пластических деформаций всех материалов на стадии их агрегатного перехода от расплава к твёрдому состоянию вещества. Скачки таких деформаций достигают размеров до десятков микрон, вызывая необратимые (остаточные) локальные смещения в расплаве, что приводит к микродефектам, нарушениям кристаллической решетки, и тем самым, к ухудшению физико-механических и химических свойств твёрдых материалов [1].

Известен способ получения слитков, заключающийся в том, что на кристаллизующийся расплавленный металл воздействуют упругими колебаниями, которые представляют собой импульсы, образующейся при высоковольтном искровом разряде в жидкости. Эти импульсы подают в расплавленный металл с определенным временным интервалом вплоть до полной кристаллизации. При этом частота импульсов в их энергия таковы, что подавляется процесс транс – кристаллизации [2].

Однако в этих работах не учитывалось влияние слабых естественных микроколебаний окружающей среды на физико-химические и механические свойства отливок, получающихся из расплавов.

Известен также способ получения металлов, обеспечивающих повышенную прочность. Данный способ предполагает дегазацию и ускорение процесса кристаллизации жидкого металла. Достигается это тем, что расплав подвергают воздействию разрежения, при котором его охлаждают до температуры, соответствующей температуре кристаллизации при внешнем давлении, после чего давление повышают до атмосферного [3].

Однако в данном способе не принимается во внимание действие микросейсм окружающей среды.

Наиболее близким решением по технической сущности и достигаемому результату к

описываемому изобретению является способ получения отливок, включавший заливку металла в литейную форму и изоляцию формы с застывавшим (кристаллизующимся) металлом от внешних механических воздействий. В способе получения отливок, включающем заливку сплава в литейную форму на опорном столе и упругими элементами, и последующее охлаждение, согласно изобретению в процессе заливки и охлаждения собственный период колебаний системы литейная форма – опорный стол увеличают до 1-10 с, причем процесс ведут в условиях пониженного давления до 10^{-4} бар и менее [4].

Однако в этих работах не разделялся эффект влияния микросейсм на поверхностные и объёмные кристаллические структуры формирующихся отливок, не определялись изменения микротвёрдости удельных электропроводностей, степени шероховатости поверхностей образцов по их внешнему виду по микроскопическим снимкам, не измерялись изменения толщин оксидных слоёв по микроскопическим снимкам срезов образцов. Кроме того, определение влияния микросейсм производилось при дополнительных условиях разряжения атмосферного воздуха с понижением атмосферного давления.

Цель настоящего изобретения является разработка новой технологии получения материалов с улучшенными физико-химическими и механическими свойствами поверхностной и внутренней структуры на примере свинца - микротвёрдости, прочности на растяжение, электропроводности, окисления - путем изоляции от микросейсм в процессе кристаллизации расплава и формирования отливок.

Сущность изобретения. Изобретение представляет способ получения металлов и минеральных образцов из отливок расплавов с улучшенными физико-химическими и механическими свойствами на основе изоляции влияния внешних техногенных и естественных воздействий микросейсм без применения традиционных химических способов воздействия (на примере свинца).

Перед применением способа получения отливок была изготовлена плотная демпфирующая прокладка толщиной 28 см и площадью 40см x 80см, прижимающая сверху металлическая тяжёлая плита толщиной 2 см и такой же площади. Данное устройство даёт возможность снизить уровень микросейсм в несколько раз по сравнению с микросейсмами на бетонном полу без использования демпфирующей прокладки и тяжёлой плиты. На верхнюю поверхность прокладки устанавливалась гипсовая литейная форма (кокиль) для плавления образца. Расплав свинца получали в муфельной печи при температуре 350⁰С. Расплав заливается в кокиль и охлаждается при комнатной температуры. В случае с изоляцией от микросейсм одновременно определялась частота и амплитуда микросейсм с

с помощью переносной стандартной широкополосной сейсмической станции 45 EDL с 24-битной системой записи информации, снабжённой короткопериодным (1 Гц) сейсмическим датчиком Mark-L4-C-3D. В результате получают образцы отливок свинца для дальнейшего их испытания и определения их физико-химических и механических свойств.

Экспериментальная установка включает: специальная литейная гипсовая форма, кокиль для расплава и отливки материала, постамент, демпфирующая прокладка, тяжёлая плита, 4 направляющие стойки, сейсмический датчик Mark-L4-C-3D.

Пример 1. Результаты сравнения внешнего вида образцов, полученных в условиях воздействия микросейсм и их изоляции, которое

производилось на основании фотоснимков поляризационного микроскопа МРО – 401 с увеличением в 16 раз, приведены на фиг. 1: В случае а) поверхность образцов более светлая, строение поверхности менее зернистое и менее чешуйчатое, оптическая отражательная способность лучше, чем в случае б).

Пример 2. Для испытаний были изготовлены три пары образцов – в условиях изоляции и без изоляции от микросейсм - путём плавления в тигле муфельной печи и охлаждения в форме из гипса при температуре 17⁰С. Определения микротвёрдости по способу Бринелля проводились на отливках в форме круглого диска диаметром 25 мм, толщиной 10 мм при нагрузке 250 кгс с использованием наконечника штампа диаметром 10 мм (Табл.1).

Таблица 1.

№№ Образцов	Диаметр отпечатка, мм		Средняя кг/мм ²
В изоляции от микросейсм			
1	Измерение 1	7.00	6.36
	2	6.30	
	3	6.60	
2	1	6.70	6.16
	2	6.24	
	3	7.30	
3	1	6.24	6.94
	2	6.54	
	3	6.34	
Без изоляции от микросейсм			
1	1	7.10	5.12
	2	7.40	
	3	7.24	
2	1	7.64	4.67
	2	7.30	
	3	7.63	
3	1	6.64	5.96
	2	6.94	
	3	6.54	

Во всех образцах, полученных в условиях повышенных уровней микросейсм, обнаружено снижение твердости в пределах от 3 до 30%.

Пример 3. Для определения прочности образцов на растяжение изготавливались бруски,

имеющие форму прямоугольного параллелепипеда, длиной 300 мм и поперечным сечением 6 x 12 мм. Исследование проведено на разрывной машине марки ZDM-50t (производство фирмы TIME Group Inc, Германия) в условиях постоянной скорости растяжения (Табл.2).

№№ образцов	Масса образцов, г	Показания тензомера, Мм	Сила на разрыв, кГ	Временное сопротивление, кг/мм ²	Среднее временное сопротивление, кг/мм ²	Равномерное удлинение образцов, %
В изоляции от микросейсм						
1	200	20÷70	240	3.3	3.2	10
2	200	20÷60	240	3.3		
3	150	20÷50	220	3.0		
Без изоляции от микросейсм						
1	200	20÷65	240	3.3	2.7	10
2	200	10÷55	200	2.7		
3	150	10÷40	160	2.2		

Результаты испытаний показывают, что действие микросейсм в среднем примерно на 15% снижают прочность отливок.

Пример 4. Для определения удельной электропроводности были испытаны 4 образца: 2 в условиях изоляции микросейсм и 2 – без изоляции. Для выявления вклада оксидного слоя были исследованы микроструктуры испытываемых образцов с помощью фотоснимков поперечных срезов торцов брусков с помощью микроскопа Imager M2m с увеличением в 10 раз. Значения абсолютных погрешностей измерений находятся в пределах ± 0.1 мкм в диапазоне от 1 до 10 мкм по порядку величины.

На Фиг. 2 приведены фотоснимки срезов 2-х образцов, полученных в условиях изоляции от микросейсм (а) и без неё (б). Видны явные различия в строении и геометрических размерах неоднородностей на поверхностях образцов. В образце, полученном в условиях изоляции от микросейсм (а), толщина оксидной плёнки почти в 2 раза меньше, чем в образце (б). Соответственно

степень зернистости оксидного слоя во 2-ом случае больше. Оценки удельного электрического сопротивления оксидной плёнки образца, полученного в условиях изоляции от микросейсм для средней толщины 20 мкм по стандартной способике, составила 35.7 Ом·м, а в условиях без изоляции – 18.1 Ом·м (для сравнения – удельное электрическое сопротивление чистого свинца при нормальных физических условиях – $20,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). фиг 2.

Снижение удельного сопротивления в образцах (б), по-видимому, свидетельствует о меньшей степени окисленности более зернистого поверхностного слоя, а в случае (а) структура слоя кристаллически более упорядоченная и при отверждении он оказался более окисленным.

Предложенный способ получения отливок образцов (на примере свинца) позволяет увеличить микротвердость от 3 до 30%, прочность на растяжение – примерно на 15% и более, и тем самым привести к сокращению расходов сырьевых материалов в промышленности и экономии значительных средств.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ улучшения качества отливок путём изоляции от микросейсм включающий заливку металла в литейную форму и изоляцию формы с застывавшим металлом от внешних механических воздействий, **отличающийся тем, что** перед получением отливок металла готовят плотную демпфирующую прокладку толщиной 28 см и площадью 40см x 80см, прижимающая сверху

металлическая тяжёлая плита толщиной 2 см и такой же площади, на верхнюю поверхность прокладки устанавливают гипсовой литейной формы (кокиль) для отливки образца, расплав заливают в кокиль и охлаждают при комнатной температуре, и одновременно определяют частоту и амплитуду микросейсм с помощью сейсмического датчика Mark-L4-C-3D.

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

Заказ

Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,
ул. Айни, 14а

Тираж

Подписное