

Заключение. Спецификой диагностики планетарных коробок передач во многих случаях является невозможность использования штатных средств контроля, вызванная особенностями кинематики данных приводов. Большие проблемы при диагностировании дефектов зубозацепления в планетарных редукторах вызывает также отсутствие методик нормирования по допустимым уровням как всего виброакустического сигнала, так и отдельных его составляющих.

Кроме того, при распространении вибрационного сигнала к месту замера на корпусе объекта происходит его изменение вследствие демпфирования колебаний, их наложения и т.д. В меньшей степени эта проблема актуальна для угловых колебаний валов, что следует шире использовать при создании аппаратуры и методик для контроля сложных многоступенчатых механизмов.

Существует еще одна актуальная на сегодняшний день, но совершенно не затронутая в отечественной технической литературе задача. Она касается развития методик диагностики планетарных коробок передач на основе алгоритма синхронного усреднения в плане выделения и анализа гармонических составляющих для каждого из сателлитов планетарного ряда, а также их подшипников.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Blunt, D.M. A Portable Transmission Vibration Analysis System for the S-70A-9 Black Hawk Helicopter / D.M.Blunt, B.Rebbechi, B.D.Forrester, K.W.Vaughan / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.dsto.defence.gov.au/dspace/handle/1947/4161> – Дата доступа 22.10.2008.

2. Генкин, М.Д. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. / М.Д. Генкин, А.Г. Соколова. – М.: Машиностроение, 1987. – 288 с.

3. Драган, А.В. Новые аппаратно-программные средства для исследования и диагностики механических систем / А.В. Драган, И.П. Стецко, Д.А. Ромашко, Н.В. Левкович // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2006. - №4. – С. 17-26.

4. Ишин, Н.Н. Опыт использования метода синхронного накопления для вибродиагностики трансмиссионных систем автотракторной техники / Н.Н. Ишин, А.С. Скороходов, В.С. Александрова, Л.М. Антюшеня, И.И. Новик, А.В. Драган // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: доклады Международной научно-практической конференции, Минск, 12-13 июня 2008 г. в 2 ч. Ч.1. – Минск. –2008. – С. 355 – 361.

УДК 621.998.77

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКАЛИНЫ СТАЛИ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО КОМПОНЕНТА ЭКЗОТЕРМИЧЕСКОЙ СМЕСЕЙ

Савюк И.В., Рудь В.Д., Самчук Л.М., Повстная Ю.С.

Луцкий национальный технический университет

Луцк, Украина

При непрерывном разливке стали, нагревании и обработке металла давлением (горячей прокатки, штамповке, ковке) образуется окалина - слой, состоящий из оксидов железа FeO (вюстит), Fe₂O₃ (гематит), Fe₃O₄ (магнетит). В процессе обжима окалина отслаивается от металла и совместно с водой и маслами поступает в отстойники. Химический состав окалины в основном зависит от усло-

вий термообработки и химического состава металла, а количество окалины (толщина пленки) - от условий термообработки [1]. На территории Украины ежегодно образуется более 250 млн. тонн железной окалины, из которых 120 тыс. тонн приходится на сухую окалину кузнечно-прессового производства. Переработка и использование окалины, которая почти не используется, позволяет заменить дорогостоящий чугун, литевную сталь и решить экологические проблемы, в настоящее время достаточно актуально.

Особого внимания в аспекте использования отходов заслуживает окалина кузнечно-штамповочного производства, так называемая сухая окалина. Такая окалина содержит до 70% железа, в то время как железная руда 45-60%, что делает переработку окалины экономически выгодным [2].

В работе объектом исследований является окалина стали 18X2H4MA кузнечно-штамповочного производства ОАО «Ковельсельмаш». Предварительно определено химический состав окалины: 58-59% оксида железа Fe_3O_4 , 40-48% железо - феррит Fe_2O_3 и 1,5-2,0% оксиды легирующих элементов. Наличие большого количества оксида железа, по сути решает вопрос о применении окалины в дальнейших технологических процессах или ее переработке. Как известно, оксиды металлов легко восстанавливаются более легкими металлами. Именно это дало толчок к использованию окалины в качестве основного компонента экзотермической смеси.

Перед приготовлением экзотермической смеси окалина подвергалась просушке и измельчению. Для приготовления термитной смеси использовали окалину фракцией 0.4 мм и порошок алюминия размером 0.3 мм. Термитная смесь готовилась в классическом соотношении 23% Al и 77% окалины. Для иницирования экзотермической реакции был применен воспламенитель, состоящий из смеси порошков BAO_2 и Al в процентном соотношении 80:20. После прохождения экзотермической реакции образуется примерно 55-60% восстановленного железа и 40-45% шлака. Полученный материал характеризуется монолитной структурой, высокой твердостью и прочностью. С целью определения качества материала на микроанализаторы РЭММА-102 проведено поэлементный анализ состава материала, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав полученного материала

№ образца	Элемент, %							
	C	Si	C r	M o	M n	N i	F e	A l
1	0,43	0,21	0,22	0,19	-	-	98,94	-
2	0,29	0,22	0,19	0,15	-	0,08	99,02	0,05
3	0,33	0,25	0,3	0,2	0,07	0,02	98,73	0,1
4	0,29	0,24	0,24	0,16	-	-	99,03	0,04
Среднее	0,33	0,23	0,23	0,17	0,01	0,02	98,93	0,04

Как видно из таблицы 1, основным компонентом материала является железо. Уменьшенное содержание углерода положительно влияет на механические свойства материала. Это объясняется уменьшением количества и улучшением

формы углерода при одной и той же структуре основной металлической массы. Преимущество такого метода переработки окалины в том, что при добавлении легирующих элементов в шихту можно получить материал с заданными химическими и механическими свойствами [3,4]. Использование окалины в термитных шихтах позволяет существенно удешевить процесс получения термитных материалов и получить дешевый металл с заданными химическими и физическими свойствами.

Полученная экзотермическая смесь была использована для сварки конструкционного элемента из стали Ст3 по ГОСТ 380-2005. Сваренные образцы представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – конструкционные элементы сваренные данной экзотермической смесью (а) и в разрезе (б, в)

Как видно из рисунка 1а, жидкое железо, которое образовалось при сжигании термитной смеси, заполнило свободное пространство между элементами конструкции, что обеспечило надежное их соединение. При разрезе сварной конструкции (рисунок 1б, в) установлено, что металл восстановлен алюмотермической реакцией, проплавления свариваемый металл в достаточной мере для надежного сцепления.

Из данных результатов можно сделать вывод, что окалину стали 18Х2Н4МА можно использовать в качестве основного компонента термитной шихты. Однако для оптимизации процесса сварки и повышения качества сварного шва необходимо доработать элементарный состав шихты и определить термодинамические параметры процесса ее горения.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сталинский Д.В. Переработка и возврат в производство замасленной окалины / Д.В. Сталинский, А.М. Касимов, А.З. Рыжавский, В.А. Бодштейн. Энерго и ресурсосбережение. Переработка отходов. Экология и промышленность №4, 2014. - с. 72 - 76.
2. Семиноженко В.П. Промышленные отходы: проблемы и решения / В. П. Семиноженко, Д. В. Сталинский, А. М. Касимов: монография. - Х.: Индустрия, 2011. - 544 с.
3. Жигуц Ю.Ю. Служебные свойства легированных чугунов, синтезированных комбинированными процессами / Лазарь В.Ф. Научный вестник Мукачевского государственного университета, Журнал научных трудов №17 Естественные и технические науки. (12) "2014, с. 5-11.
4. Ю.Ю.Жигуц / технология получения термитной стали марки 70Л. «МЕТАЛЛУРГИЯ». Выпуск 1 (31), 2014 с. 49-53