

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОМЕНТНЫХ ФУНКЦИЙ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА СИГНАЛОВ МГНОВЕННОЙ МОЩНОСТИ ПРИВОДОВ БАРАБАННЫХ МЕЛЬНИЦ**

Представлены результаты исследования информационных характеристик моментных функций третьего порядка сигналов мгновенной мощности электродвигателей приводов барабанных мельниц.

Представлені результати дослідження інформаційних характеристик моментних функцій третього порядку сигналів миттєвої потужності електродвигунів приводів барабаних млинів.

Results are presented of research of informative descriptions of momentnih functions of the third order of signals of instantaneous power of electric motors of drives of drum mills.

*Введение.* Постоянно существующее требование повышения качественных показателей технологического процесса измельчения руды в барабанных мельницах обуславливает необходимость поиска и разработки новых информационных каналов. В связи с этим перспективным является исследование чувствительности информационных характеристик скрытых периодичностей моментных функций третьего порядка (асимметрионных функций) условных математических ожиданий сигналов мгновенной мощности приводных электродвигателей барабанных мельниц к изменениям различных технологических и технических режимов.

*Цель статьи* – определение возможности использования методики моментной идентификации для анализа реальных сигналов мгновенной мощности привода барабанной мельницы с целью идентификации и прогнозирования ее технологических и технических состояний.

*Результаты.* В ходе анализа для моментных функций третьего порядка определялись временные интервалы, изменения поведения функции (наличие, тип максимумов и минимумов, взаимное расположение экстремумов, соотношение значений функции) на которых при переходе барабанной мельницы из одного технологического состояния в другое выделяется качественная информация моментной идентификации.

Также исследовались спектральные плотности моментных функций третьего порядка и сформированные частотные интервалы, значения амплитуд и характер интенсивностей, в которых выполнялась идентификация. Временные и частотные интервалы спектральных плотностей идентифицировались латинскими буквами.

В анализе информационных характеристик рассматривались качественные дискретные технологические состояния барабанной мельницы по заполнению барабана измельчаемой рудой: 37 % – недогруз; 40 % – переход к недогрузу; 43 % – переход в оптимальное технологическое состояние; 47% – оп-



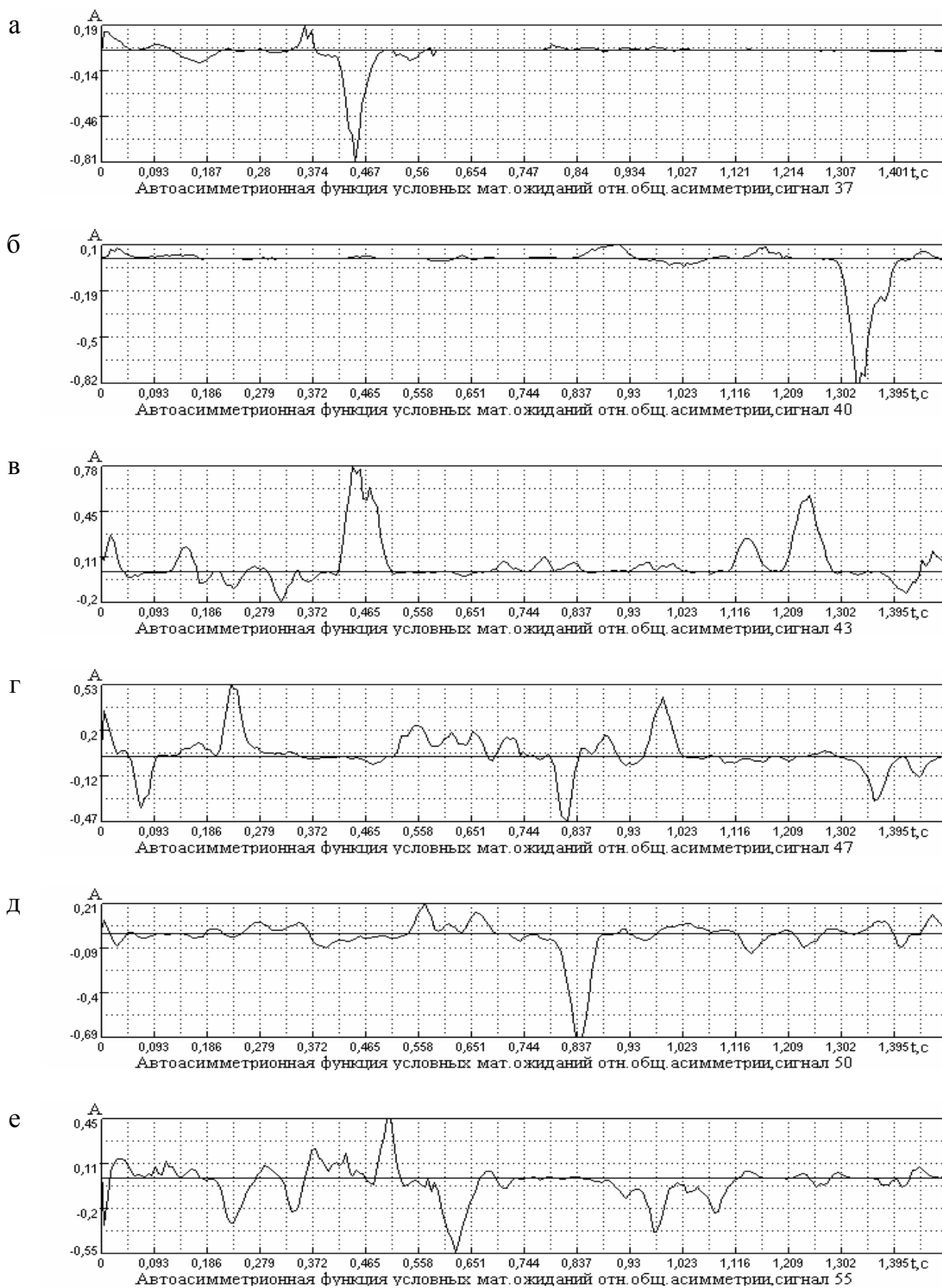


Рис. 1. Моментные функции третьего порядка (автоасимметрионные) условных математических ожиданий относительно общей асимметрии для сигналов потребляемой мощности мельниц ММС 70\*23 по заполнению: а – 37%; б – 40%; в – 43%; г – 47%; д – 50%; е – 55%

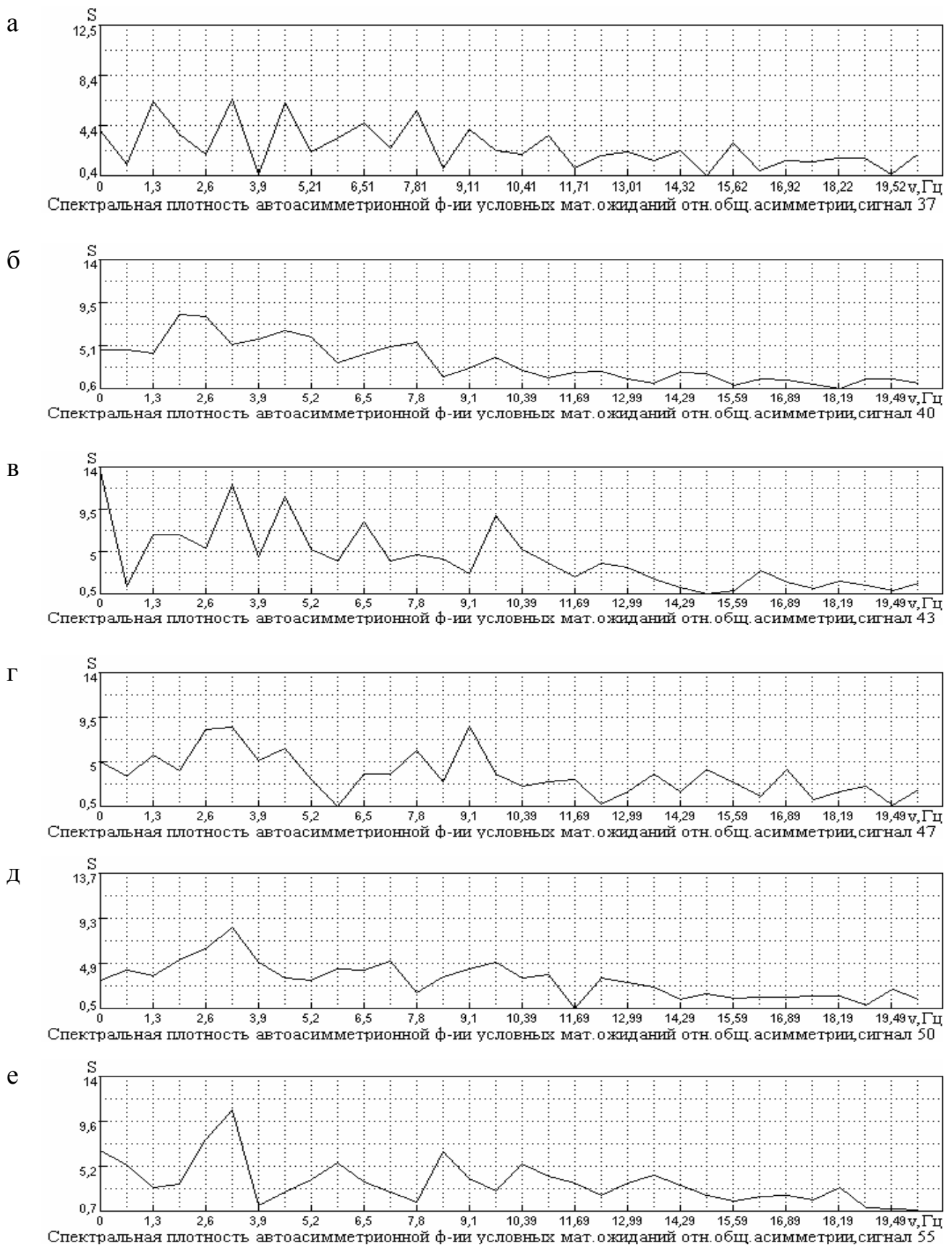


Рис. 2. Спектральные плотности моментных функций третьего порядка (автоасимметрионных) условных математических ожиданий относительно общей асимметрии для сигналов потребляемой мощности: а – 37%; б – 40%; в – 43%; г – 47%; д – 50%; е – 55%

Определенно требует дополнительных исследований информационно интересные характеристики проявления связанных “пар” минимум-максимум в частотных интервалах А и В, Е и F соответственно. При переходе в технологический режим перегрузки выявляется только один острый пик (режим 50%, интервал Е), а в режиме 55% наблюдаются ряд хаотичных слабо выраженных экстремумов в частотных интервалах В, С, D, F.

Полученные на основе анализа спектральных плотностей моментных функций третьего порядка (автоасимметрионных) условных математических ожиданий относительно общей асимметрии (рис. 2) для сигналов потребляемой мощности амплитудно-частотные характеристики представлены в таблице 2. Для спектральной плотности данной автоасимметрионной функции в режиме недогрузки характерно сравнительно равномерное распределение амплитуд, при увеличении загрузки энергия низкочастотных колебаний увеличивается (диапазон 1–9 Гц), а при переходе в оптимальное технологическое состояние (режим 43%) наблюдается скачок амплитуд на частотных интервалах А, В, Е.

Таблица 2

Амплитудно-частотные характеристики моментных функций третьего порядка условных математических ожиданий сигналов мгновенной мощности мельниц ММС 70\*23

		Амплитудно-частотные характеристики				
		А	В	С	D	Е
v, Гц						
φ, %		3.25	4.55	5.85	7.81	9.11-10.41
Технологические состояния по заполнению	37	∩-6.46	∩-6.23	—	∩-5.54	∩-4.06
	40	∪-5.11	∩-6.61	∪-3.22	∩-5.35	∩-3.76
	43	∩-12.01	∩-10.78	∪-3.98	∩-4.55	∩-8.80
	47	∩-8.37	∩-6.28	∪-0.53	∩-6.09	∩-8.51
	50	∩-8.45	—	∩-4.36	∪-2.00	∩-5.03
	55	∩-10.60	—	∩-5.38	∪-1.54	∩-5.34

В оптимальном технологическом режиме по заполнению барабана рудой наблюдается резкий спад амплитуды на частоте С практически до нуля. Показательными являются пики спектральной плотности на частотах D и Е. Для недогрузки и оптимального состояния на частоте D наблюдается максимум, а при перегрузке – минимум, при чем значение амплитуды также падает. Максимум в диапазоне Е присутствует для всех сигналов, однако наибольшие значения амплитуды в этом диапазоне соответствуют оптимальному технологическому состоянию по заполнению.

*Выводы.* Полученные в результате исследований зависимости информационных характеристик моментных функций третьего порядка условных математических ожиданий относительно общей асимметрии сигналов мгновенной мощности электродвигателя привода барабанной мельницы мокрого самоизмельчения типа ММС 70\*23 показали, что их чувствительность к изменениям технологических состояний по заполнениям барабана рудой достаточная для использования значений этих функций в качестве дополнительных диагностических признаков в автоматизированных системах интеллектуальной идентификации.

#### Список литературы

1. Мещеряков Л.И. Идентифікація параметрів об'єктів автоматизованого управління в задачах АСУТП ексцесійними моделями // Сб. науч. тр. Національний гірничий університет. – 2006. – № 24. – С. 182–186.
2. Мещеряков Л.И. Базова форма дисперсійної моделі гірничих технологічних комплексів // Сб. науч. тр. НГАУ. – 2004. – № 20. – С. 209–214.
3. Мещеряков Л.И. Системная оценка идентификации барабанных мельниц // Сб. науч. трудов НГАУ. – Днепропетровск, 1998. – Т. 6. – № 3. – С. 255-259.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Слесаревим В.В.  
Надійшла до редакції 22.10.10*

УДК 622.272.3: 622.418: 628.518

© В.А. Бойко, О.А. Бойко

## **НОРМАЛИЗАЦИЯ МИКРОКЛИМАТА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ ГЛУБОКОЙ ШАХТЫ ДОНБАССА В ПЕРИОД ЕЕ ПРОХОДКИ**

Проведено аналіз факторів, що впливають на мікроклімат горизонтальної гірничої виробки глибокої шахти Донбасу в період її проходки. Запропоновано використовувати радіаційний кондиціонер, прискорене створення теплоурівнюючої оболонки навколо виробки, зрошувальне охолодження привибійної частини виробки і охолодження водою гірського масиву-ва по трасі її проходки за допомогою випереджаючої забій свердловини. Наведено попередньо тільні міркування щодо оптимізації параметрів системи охолодження повітря і стінок виробки для забезпечення нормальних теплових умов в ній.

Проведен анализ факторов, влияющих на микроклимат горизонтальной горной выработки глубокой шахты Донбасса в период ее проходки. Предложено использовать радиационный кондиционер, ускоренное создание теплоуравнивающей оболочки вокруг выработки, оросительное охлаждение призабойной части выработки и охлаждение водой горного массива по трассе ее проходки с помощью опережающей забой скважины. Приведены предварительные соображения по оптимизации параметров системы охлаждения воздуха и стенок выработки для обеспечения нормальных тепловых условий в ней.

The analysis of factors affecting the microclimate of the horizontal heading of deep mine of Donbassin in time of its driving is produced. It has been proposed to use a radiation conditioner, speed-up creation of thermal equalizing shell round heading, water spray cooling of cloze to the face part of heading and cooling by water mines rocks by driving of borehole ahead the face. The preliminary considering on optimization of parameters of the system for cooling of air and walls of mine heading for providing of normal thermal conditions in it are resulted.