

*Надійшла до редколегії 15.04.2005 р.*

*Рекомендовано до публікації*

УДК 531.3: 621

**ПИТАТЕЛИ ВИБРАЦИОННЫЕ С САМОСИНХРОНИЗИРУЮЩИМИСЯ  
ВИБРОВОЗБУДИТЕЛЯМИ КОЛЕБАНИЙ РАБОЧЕГО ОРГАНА.  
ИСПЫТАНИЯ И ОПЫТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

д.т.н. В.П.Франчук, (Национальный горный университет, г. Днепропетровск),

к.т.н. С.Ф.Деменин, к.т.н. Ю.М.Гарин, (машиностроительный завод им. Пархоменко, г. Луганск)

Дано описание и приведены основные технические характеристики вибрационных питателей и питателей – грохотов с инерционным самосинхронизирующимся вибровозбудителем.

Представлены также некоторые результаты испытаний базовых образцов оборудования.

**Ключевые слова:** вибрационный питатель, питатель – грохот, самосинхронизация, вибровозбудитель, транспортируемый материал.

Дано опис і приведені основні технічні характеристики вібраційних живильників і живильників – грохотів з інерційним вібробуджувачем, що самосинхронізується.

## Підготовчі процеси збагачення

Представлені також деякі результати випробувань базових зразків устаткування в умовах промислових підприємств.

**Ключові слова:** вібраційний живильник, живильник – грохот, самосинхронізація, вібробудувач, матеріал, що транспортується.

The description and the basic technical characteristics of the vibration feeders and the feeders - screens with inertial self – synchronizing vibrator are given. Some test results of the base equipment models at industrial enterprises are represented also.

**Key words:** vibration feeder, feeder – screen, self – synchronization, vibrator, transported material.

Вибрационная техника получает все большее применение в различных отраслях промышленности. Так, с помощью вибрационных питателей эффективно осуществляется выгрузка доменного кокса, угля, известнякового камня, руды, обожженных окатышей из бункеров и загрузки конвейеров, а также в комплексах погрузки указанных материалов в железнодорожные вагоны.

В связи с этим важен комплексный подход к решению проблем, связанных с дальнейшим совершенствованием и созданием новой вибрационной техники. Это широкое использование опыта исследователей, разработчиков и изготовителей вибрационной техники, разработка принципов конструирования и расчетов основных компонентов машин, обеспечивающих рациональный выбор параметров и их конструктивное исполнение, разработка и применение вибровозбудителей с использованием вибростойких подшипников. Особенно это актуально для транспортно-технологических вибромашин с протяженным рабочим органом.

Важным также является вопрос разработки и применения надежных виброизоляторов, современных систем, обеспечивающих плавное регулирование производительности в заданных пределах с пульта

## Підготовчі процеси збагачення

дистанційного управління.

Создание и освоение производства новых видов вибротехники должно базироваться на модификации испытанных в промышленных условиях моделей, отвечающих конкретным требованиям и запросам потребителей.

В настоящей работе авторы делятся опытом разработки и промышленного внедрения параметрического ряда вибрационных бункерных вибропитателей с инерционными самосинхронизирующимися вибровозбудителями.

В основу работ, связанных с созданием и освоением параметрического ряда нового поколения вибропитателей, положены исследования и разработки авторов [1,2], использован опыт, накопленный авторами в институте "Гипромашуглеобогащение", а также опыт других отечественных и зарубежных фирм в области вибрационной техники [3,4,5].

Таблица 1

Техническая характеристика вибропитателя ВОК-1,2/1,33×2,5

Параметр	Значение
Производительность, т/ч	до 250
Размеры грузонесущего рабочего органа, мм	
длина	2500
ширина между внутренними стенками – вверху	1330
внизу	1200
высота	200
Угол наклона, град	3
Амплитуда колебаний рабочего органа, мм: минимальная	1,5
максимальная	3,5

## Підготовчі процеси збагачення

Частота колибаний, кол/мин	960÷1440
Количество двигателей	2
Мощность, кВт	3,5
Габаритные размеры, мм	
длина	2500
ширина	1660
высота	900
Масса, кг	1650

Так, базовий образец бункерного вибропитателя ВОК-1,2/1,33×2,5, разработанный при участии авторов в институте «Гипромашуглеобогашение», изготовленный на экспериментальной базе института в 1993 г. надежно и эффективно работает до настоящего времени в условиях цеха окомкования и металлизации Оскольского электрометаллургического комбината (Россия) на операции выгрузки из бункера обожженных окатышей и подачи их на ленточный конвейер. Вибропитатель создан для замены вибропитателя EUE 1200/1300-200×2500 фирмы "JÖST" Германия. Техническая характеристика вибропитателя ВОК-1,2/1,33×2,5 приведена в табл. 1. При его изготовлении использованы резиновые виброизоляторы, разработанные и освоенные институтом геотехнической механики НАН Украины (г. Днепропетровск) [6], инерционный самосинхронизирующийся вибровозбудитель.

В результате длительных промышленных испытаний установлена высокая надежность вибропитателя, которая обеспечивается благодаря тому, что при его создании использованы наиболее прогрессивные технические решения. Конструкция рабочего органа выполнена достаточно жесткой, исключая изгибные колебания его элементов.

Рабочие поверхности транспортирующего лотка защищены заменяемой в процессе эксплуатации

## Підготовчі процеси збагачення

футеровкой. Причем, для футеровки рекомендована сталь 20Х13 с высокой износостойкостью.

Высокую надежность имеет разработанная конструкция вибровозбудителя, снабженная самоустанавливающимися подшипниками по ГОСТ 5721-75 Минского подшипникового завода. За 10 лет эксплуатации не было ни одной замены подшипников по причине выхода их из строя.

Виброизоляторы ВР-203, разработанные и освоенные институтом геотехнической механики Украины, работают с высокой степенью долговечности.

Питатель (рис.1) представляет собой одномассную колебательную систему, работающую в резонансном режиме, и состоит из рабочего органа (лотка) 1, изготовленного из низколегированной стали. Днище и стенки лотка защищены футеровкой, которая крепится к лотку с помощью болтов с потайными головками. Это обеспечивает ему высокую ремонтпригодность в процессе эксплуатации. Самосинхронизирующийся вибровозбудитель 2 крепится к лотку в торцевой части с помощью специальных болтов. Крутящий момент от двигателей 3 к вибровозбудителю передается с помощью эластичных лепестковых муфт. Рабочий орган (лоток) устанавливается на опорной раме 4 с помощью специальных резиновых амортизаторов 5 с низким коэффициентом жесткости при повышенной несущей способности[6].

Для выгрузки из бункеров и дополнительной сортировки известняка перед загрузкой в обжиговую печь в условиях Крыжопольского сахарного завода успешно используется питатель-грохот ВП 1,1х3,1.

Питатель-грохот (рис.2) состоит из лотка 1, снабженного в разгрузочной части просеивающей поверхностью для удаления кусков известняка менее 40 мм; привода, состоящего из двух самосинхронизирующихся вибровозбудителей 2, пружинных виброизоляторов 3, лепестковых муфт 4, электродвигателей 5, опорной металлоконструкции 6.

Таблица 2

Техническая характеристика параметрического ряда вибропитателей



## Підготовчі процеси збагачення

ширина	650	930	1190	1660
высота	590	880	880	900
Масса, кг	295	695	880	1650

Применение питателя-грохота обеспечивает совмещение операций загрузки и дополнительной сортировки известняка в одной машине перед его загрузкой в обжиговую печь, что способствует повышению качества шихты.

Таблица 3

Техническая характеристика параметрического ряда вибропитателей (продолжение)

Показатели назначения	Обозначение и величина основных показателей				
	ВП-0,5	ВП-0,95	ВП-1,1	ВП-1,2	ВП-1,5
Производи-тельность, т/ч	50÷80	100÷140	400	250÷300	350
Размеры рабочего органа, мм: длина	500	950	1100	1200	1500
ширина	200	200	350	200	500
высота	3320	2000	3100	2000	5000
Тип вибровозбудителя	Инерционный двухвальный самосинхронизирующийся				
Параметры колебаний рабочего органа амплитуда, мм	1,5÷3,5	1,5÷4	1,5÷4	1,5÷4	1,5÷4



2 и 3.

Вибропитатели освоены машиностроительными заводами г. Луганска по конструкторской документации научно-производственной фирмы «НТВ» и могут поставляться по заказам потребителей. Фирма совместно с Национальным горным университетом и научно-техническим центром Луганского машиностроительного завода им. Пархоменко может разработать конструкторскую документацию и обеспечить изготовление и поставку вибропитателей с требуемой производительностью. При этом учитываются все пожелания заказчика в части конструктивного исполнения вибропитателей.

### ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Десятилетний опыт эксплуатации базовых образцов и образцов параметрического ряда вибропитателей с самосинхронизирующимися вибровозбудителями показал правильность теоретических и конструкторских предпосылок, принятых при их разработке и освоении.
2. Вибропитатели устойчиво и надежно работают под завалом, снабжены самосинхронизирующимися вибровозбудителями собственной конструкции, зарекомендовавшие себя надежными и эффективными в эксплуатации.
3. По желанию заказчиков вибропитатели снабжаются системами частотного регулирования режима работы вибровозбудителей, обеспечивающими плавное регулирование производительности от заданной минимальной величины до требуемой условиями дозирования компонентов шихты.
4. На основе накопленного опыта теоретических и конструкторских разработок намечается создание и освоение вибропитателей с производительностью до 1000 т/ч и более.
5. Разработанные, испытанные и освоенные в промышленном производстве вибрационные питатели с самосинхронизирующимися вибровозбудителями и снабженные системами автоматического регулирования режимами работы могут быть рекомендованы для дозированной равномерной подачи шихты в плавильные агрегаты, а также в системах шихтоподготовки на металлургических

## Підготовчі процеси збагачення

предприятиях України, в том числе, на Енакиевском металлургическом заводе, на заводе «Запорожсталь», комбинате «Криворожсталь» и на других предприятиях.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Потураев В.Н., Франчук В.П., Червоненко А. Г.

Вибрационные транспортирующие машины, М.: Машиностроение, 1964. –272 с.

2. Потураев В.Н., Дырда В.И. др. Элементы конструкций вибрационных транспортно-технологических машин, Киев: Наукова думка, 1984.-124с.

3. Блехман И.И. Синхронизация динамических систем. М.: Наука, 1971, 500 с.

4. Блехман И.И., Вайсберг Л. А. Явление самосинхронизации неуравновешенных роторов и его использование при создании грохотов и других вибрационных машин. "Обогащение руд", 2001. № 1. С. 2-26.

5. Элементы конструкций вибрационных транспортно – технологических машин К.: Наукова думка //под редакцией В.Н.Потураева, 1984, 122 с.