

ЛИТЕРАТУРА

1. Совершенствование технологии подземной разработки маломощных рудных месторождений Кольского полуострова/ И.И. Бессонов, В.Н. Боборыкин, А.И. Калашник и др. - Апатиты: КНЦ АН СССР, 1989. – 156 с.
2. Указания по безопасному ведению горных работ на Ловозерском месторождении, склонном к горным ударам / А.А. Козырев, А.В. Ловчиков, И.И. Бессонов и др. - Апатиты: Изд. Кольского филиала АН СССР, 1988. - 77 с.
3. Мельников Н.Н. Комплексная многоуровневая система геомониторинга природно-технических объектов горнодобывающих комплексов / Н.Н. Мельников, А.И. Калашник, Н.А. Калашник, Д.В. Запорожец // ФТПРПИ. - 2018. - №4. - С.3-10.
4. Melnikov N.N. Integrated multi-level geofluid mechanics monitoring system for mine waterworks / N.N. Melnikov, A.I. Kalashnik, N.A. Kalashnik // Eurasian Mining. - 2018. - №2. - С.7-10.
5. Мельников Н.Н. Создание многоуровневой системы геодинамического мониторинга горнотехнических и нефтегазовых объектов западной части российского сектора Арктики / Н.Н. Мельников, А.И. Калашник // Арктика: экология и экономика. – 2015. - № 3 (19). – С.66-75.
6. Бессонов И.И. Выбор современной технологии очистной выемки тонких пологих рудных залежей на основе учета геомеханических факторов / И.И. Бессонов, В.Н. Боборыкин, А.И. Калашник // Горный журнал. – 1990. - № 3. – С. 23-26.
7. Козырев А.А. Причины и следствие горно-тектонических ударов на руднике «Умбозеро» в Ловозерском массиве / А.А. Козырев, В.И. Иванов, В.И. Панин, В.В. Захаров, А.И. Калашник // Прогноз и предотвращение горных ударов на рудных месторождениях. - Апатиты: 1993. - С.58-67.
8. Ловчиков А.В. Инновационные решения по управлению горным давлением при отработке Ловозерского редкометалльного месторождения / А.В. Ловчиков // Вестник КНЦ. - 2019. - № 1 (11). - С. 50-56.
9. Савченко С.Н. Особенности распределения тектонических напряжений в зоне отработки сближенных пологих рудных пластов / С.Н. Савченко, А.И. Калашник // ФТПРПИ. – 1985. - № 3. - С. 70-72.

УДК 622.272

**ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
МЕХАНИЗМА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ МАЛОЗАХВАТНОЙ БЫСТРОХОДНОЙ
ВЫЕМОЧНОЙ МАШИНЫ****Л.В. Лукиенко**

доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Агроинженерии и технической безопасности» ФГБОУ ВО Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула, Россия, e-mail: lukienko_lv@mail.ru

Аннотация: в статье представлены результаты разработки конструктивного решения малозахватной быстроходной выемочной машины. Показано, что для соответствия

современным требованиям целесообразно использовать бесцепную систему подачи, с расположенной по забойному борту скребкового конвейера зубчатой рейкой. Конвейер должен быть оснащён зачистным лемехом для улучшения погрузки отбитого полезного ископаемого.

Ключевые слова: быстроходная выемочная машина, бесцепная система подачи, узел поворота, исполнительный орган.

BASIS FOR MAJOR DESIGN SOLUTIONS OF HAULAGE MECHANISM LOW-WEB HIGH-SPEED EXTRACTION MACHINE

L.V. Lukienko

Ph.D., Professor, Head of Predial Engineering and Technosphere Safety Department, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia, e-mail: lukienko_lv@mail.ru

Abstract: The article presents the results of development of design solution of low-web high-speed extraction machine. It has been shown that it is advantageous to use a chainless haulage system with a rack on the face side of the armoured flexible conveyor to meet modern requirements. The conveyor must be equipped with a cleaning plum to improve loading of the breaking mineral.

Keywords: High-speed extraction machine, chainless haulage system, rotation unit, cutting disk.

Введение. Вопросы импортозамещения и разработка конкурентоспособных машин для выемки полезных ископаемых с применением короткозабойной технологии и снижением энергозатрат на процесс разрушения полезного ископаемого весьма актуальны. Одним из перспективных направлений развития данного направления является разработка конструктивных схем и практическая реализация быстроходных выемочных машин.

Поэтому **целью работы** является разработка конструктивных решений основных узлов механизма подачи малозахватной быстроходной выемочной машины.

Основной материал. Проведённый анализ литературы показал, что в этом направлении успешно работали учёные А.В. Тихонов [1], Н.Г. Картавый [2], А.В. Лиманский [3], А.В. Брайцев [4], А.В. Измалков [5], Л.Ф. Кожухов и ряд других специалистов. Однако, в настоящее время к выемочным машинам предъявляются повышенные требования и, прежде всего, оснащение бесцепной системой подачи (БСП). Необходимо отметить, что традиционная компоновка реечного става БСП по завальному борту скребкового конвейера приводит к неблагоприятному распределению нагрузок в опорно-направляющей системе машины из-за значительной массы испол-

нительного органа машины. Поэтому целесообразно расположить реечный став бесцепной системы подачи по забойному борту скребкового конвейера. Предпочтение при выборе типа реечного става целесообразно отдать зубчатой рейке по сравнению с цевочной, т.к. она меньше подвержена процессу изнашивания. Это можно объяснить тем, что в паре «зубчатое колесо – зубчатая рейка» контакт между элементами кинематической пары происходит на участке зуба рейки, в то время как в паре «зубчатое колесо - цевочная рейка» контакт происходит по линии цевки. Кроме того, для снижения скольжения в зацеплении представляется весьма перспективным использовать циклоидальный профиль зацепления. В качестве привода механизма подачи наиболее предпочтителен частотно-регулируемый электропривод с размещением преобразователя на машине. В соответствии с правилами безопасности механизм подачи малозахватной быстроходной выемочной машины необходимо оснастить многодисковым фрикционным тормозом. Учитывая необходимость обеспечения малых габаритов на комбайне должен быть установлен один движитель бесцепной системы подачи.

Для снижения затрат на трение в опорно-направляющем механизме следует заменить опоры скольжения опорами качения. Кроме того, целесообразно оснастить забойный борт скребкового конвейера зачистным лемехом, что будет способствовать улучшению погрузки отбитого полезного ископаемого.

Наиболее нагруженными является исполнительный орган выемочной машины и система управления его положением в плоскости пласта. Традиционно на очистных комбайнах для этой цели используют гидродомкраты. Это подразумевает наличие гидропривода (дополнительного элемента) в приводной группе. Однако, современные тенденции проектирования очистных комбайнов предполагают минимизацию применения гидропривода. Поэтому представляется целесообразным использовать для этого передачу с односторонней проводимостью (например, червячную). Такое решение позволит минимизировать применение гидропривода при выполнении основной задачи управления положением исполнительного органа в плоскости пласта разрушаемого полезного ископаемого.

Вопрос конструктивного решения исполнительного органа для малозахватной быстроходной выемочной машины имеет большую важность. Здесь могут быть рассмотрены три варианта: шнек (традиционное решение), дисковая фреза и диск с массивным ободом и спицами, которые оснащены резами. Применение шнека в данном случае предполагает значительное смещение центра тяжести машины в сторону забоя, что

весьма отрицательно может сказаться на нагруженности и ресурсе опорно-направляющей системы машины.

Выводы. Таким образом, в работе представлены конструктивные решения основных узлов механизма подачи малозахватной быстроходной выемочной машины, которые могут быть использованы для дальнейшей проработки предлагаемой выемочной машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.В. Тихонов Обоснование проектных решений по отработке запасов угольных целиков различного функционального назначения. Автореферат дисс. ... канд. техн. наук, МГГУ, М., 2011, 16 с.
2. Картавый Н.Г. Исследование и выбор основных параметров выемочных машин угледобывающих агрегатов. Автореферат дисс... д.т.н. / МГИ. – Москва, 1970. – 42 с.
3. А.В. Лиманский. Высокоинтенсивная энергосберегающая технология выемки тонких пологих пластов быстроходной выемочной машиной (БВМ) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) / ООО «Горная книга», 2006. – Вып. 5. – С.209-214.
4. Брайцев А.В., Лиманский А.В. Фрезерный очистной комбайн типа КСМ с захватом 0,3-0,4 м для длинных очистных забоев // Техника и технология открытой и подземной разработки месторождений: Науч. сообщ. / ННЦ ГП – ИГД им. А.А. Скочинского. М., 2005. – Вып. 329. – С. 71-77.
5. Измалков А.В., Лаврухина Л.Я., Попов С.Ф., Лиманский А.В. Перспективы развития высокопроизводительных энергосберегающих технологий выемки пологих пластов на шахтах России // Техника и технология открытой и подземной разработки месторождений: Науч. сообщ. / ННЦ ГП – ИГД им. А.А. Скочинского. М., 2004. – Вып. 328. – С. 65-73.

УДК 67.08

К ВОПРОСУ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.А. Федоскин¹, А.И. Егурнов², Е.В. Федоскина³

¹кандидат технических наук, доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, национальный технический университет "Днепровская политехника", г. Днепр, Украина, e-mail: fedoskin_va@ukr.net

²кандидат технических наук, директор по науке и перспективному развитию ООО «Ана-Темс», г. Днепр, Украина, e-mail: yegurnov@yahoo.com

³кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования, технической эстетики и дизайна, национальный технический университет "Днепровская политехника", г. Днепр, Украина, e-mail: fedoskina.ev@gmail.com

Аннотация. Показана эффективность высокочастотного ударного нагружения при переработке отходов промышленного производства. Приведен грансостав продуктов дробления и распределение классов крупности в порошковом продукте.

Ключевые слова: отходы производства, рециклинг, вторичные ресурсы, вибрация, грансостав.

THE PROBLEMS OF INDUSTRIAL PRODUCTION WASTE PROCESSING

V.A. Fedoskin¹, O.I. Yehurnov², E.V. Fedoskina³

¹Ph.D., Associate Professor of the Department of Automobiles and Automobile Facilities, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: fedoskin_va@ukr.net

²Ph.D., Director of Science and Prospective Development LLS 'Ana-Tems', Dnipro, Ukraine, e-mail: yegurnov@yahoo.com

³Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering, Technical Aesthetics and Design, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: fedoskina.ev@gmail.com

Abstract. The effectiveness of high-frequency shock loading in the processing of industrial waste is shown. The granular composition of crushing products and the distribution of particle size classes in a powder product are presented.

Keywords: production waste, recycling, secondary resources, vibration, granular composition.

Введение. Увеличение объёмов промышленного производства неразрывно связано с ростом производственных отходов, которые не находят применения на конкретном предприятии. Основная часть отходов формируется на горных предприятиях, ведущих добычу и обогащение полезных ископаемых, металлургических комбинатах, машиностроительных заводах, производстве строительных материалов. Они занимают тысячи гектар территории в виде терриконов, отвалов пустой породы, хвостохранилищ. В результате этого из сельскохозяйственного оборота выводятся огромные земельные площади, образуются техногенные месторождения, использование которых становится возможным только по мере развития технологии и разработки эффективного оборудования.

Промышленные отходы, в совокупности с бытовыми, являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Терриконы создают угрозу проседания почвы в районе шахтных выработок, при горении выбрасывают в воздух вредные вещества, провоцирующие заболевания верхних дыхательных путей и аллергические реакции, отвалы пустой породы ухудшают состояние прилегающего воздушного бассейна большим количеством пыли, хвостохранилища являются активными и долговременными источниками химического загрязнения поверхностных и подземных

вод, свалки отработанных шин представляют благоприятную территорию разведения грызунов и вредных насекомых.

Даже такой короткий перечень примеров показывает актуальность проблемы и важность перевода отходов производства во вторичные ресурсы, которые являются исходным материалом для дальнейшего применения в технологическом процессе при изготовлении новой продукции.

Цель работы. На основании проведения лабораторных испытаний оценить эффективность переработки производственных отходов с использованием вибрационных технологий.

Материал и результат исследований. Основная причина накопления значительных объемов производственных отходов связана с использованием отсталых технологий переработки, которая проводится традиционными способами. В настоящее время на передний план выходит комплексный подход к решению этой проблемы, в основу которого положена инициатива 3R (Reduce, Reuse, Recycle). Первые две составляющие этой концепции, направленные на сокращение отходов производства и возможности их вторичного использования без дополнительной переработки, реализуются, с учётом принципов «экодизайна», на этапе проектирования и разработки технологического процесса изготовления изделия. Третья составляющая инициативы 3R - рециклинг – предопределяет процесс получения вторичных ресурсов, являющихся исходным материалом при создании нового изделия. К сожалению, не все производственные отходы могут быть переведены в состояние вторичных ресурсов. Для части отходов в настоящее время не существует технологий переработки, некоторые отходы перерабатывать экономически не целесообразно. Представленная в качестве примера технологическая схема (рисунок 1) дробления материалов средней крепости, с получением готового продукта крупностью -10мм, посредством щёковой и валковой дробилками является наиболее простой. С увеличением крепости материала, его исходных размеров и уменьшением крупности готового продукта, технологическая схема дополняется новыми дробилками, а при получении мелкозернистых и порошковых материалов - измельчительным оборудованием. Кроме этого, для соблюдения технологического режима и обеспечения связи между дробилками, схема дополняется грохотами и транспортирующими устройствами

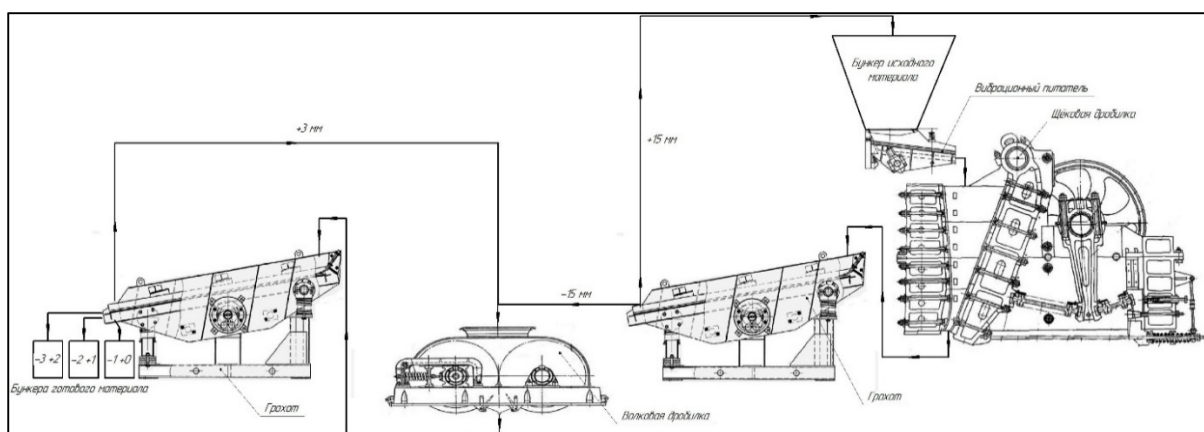


Рисунок 1 - Технологическая схема переработки производственных отходов

Применяемое стандартное оборудование имеет низкую степень дробления, в частности, щековые дробилки 3 - 5, валковые 3 - 10, молотковые 10 -15, что является основной причиной применения многостадийных процессов дезинтеграции исходного продукта. Уменьшение количества дробильно-измельчительных операций может быть достигнуто посредством создания на основе вибрационных технологий высокоэффективного оборудования со степенью дробления $i > 100$ [1, 2, 3]. В результате этого произойдет снижение себестоимости вторичных ресурсов и расширение области производства наиболее востребованных мелкозернистых материалов.

С использованием высокочастотного ударного нагружения в лабораторных условиях были подвержены разрушению образцы шамотного материала (рисунок 2) прочностью 0,3 - 0,5 ГПа и крупностью 50...140 мм.



Рисунок 2 - Образцы исходного материала

Частота колебаний ударника составляла 20 Гц., амплитуда 2...7мм. При этом не ставилась задача определения зависимостей между динамическими и технологическими параметрами [4, 5, 6]. Рассматривалась качественная картина получения мелкозернистого продукта с высокой степенью дробления из высокопрочных производственных отходов.

Рассев дроблёного продукта осуществлялся на контрольных ситах (рисунок 3), и был определён их гранулометрический состав (Таблица 1).



Рисунок 3 – Дроблённый продукт

Таблица 1 – Гранулометрический состав дроблёного материала (три образца)

Класс крупности	Выход, гр.	Выход γ , %	Выход γ , % по «+»	Выход γ , % по «-»
+ 2	27	5,97	5,97	100
+1 -2	99	21,9	27,87	94,03
+0,5 – 1	94	20,8	48,67	72,13
+0,25 – 0,5	80	17,7	66,37	51,33
0 – 0,25	152	33,63	100	33,63
Итого:	452	100		

Класс крупности	Выход, гр.	Выход γ , %	Выход γ , % по «+»	Выход γ , % по «-»
+ 2	58	10,92		100
+1 -2	144	27,12		89,08
+0,5 – 1	111	20,9		61,96
+0,25 – 0,5	89	16,76		41,06
0 – 0,25	129	24,3		24,3
Итого:	531	100		

Класс крупности	Выход, гр.	Выход γ , % по «+»	Выход γ , % по «-»
+ 2	176	14,66	100
+1 -2	312	26	85,34
+0,5 – 1	216	18	59,34
+0,25 – 0,5	164	13,67	41,34
0 – 0,25	332	27,67	27,67
Итого:	1200	100	



Рисунок 4 - зондом SOPAT-Ma

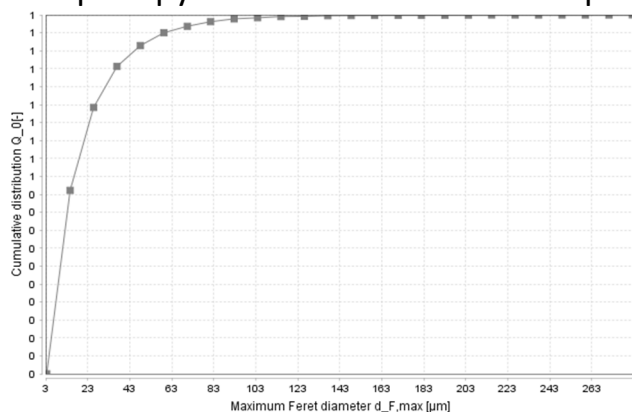
Анализ гранулометрического состава показывает, что изменение характеристик материала в границах отобранного для исследований не оказывает существенного влияния на результаты дробления.

Выход мелкозернистого материала (-1мм.) составляет 60...70% при степени дробления $i=50...140$, выход порошкового материала (-0,25мм.) составляет 24...33% при степени дробления $i=200...560$.

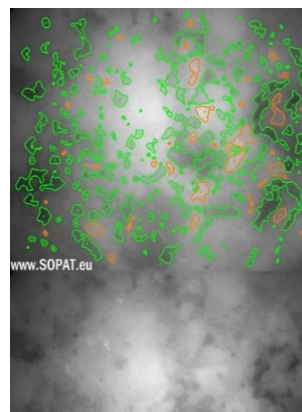
Гранулометрический анализ порошка - 0,250 мм производился зондом SOPAT-Ma диапазоном измерения 1,5 – 280 мкм в лаборатории «Ана-Темс» (Свидетельство №ПЧ 06-2/346-20190) в соответствии с ДСТУ ISO

10012-2005 и ISO 13322-1(2).

Смарт технология SOPAT^R позволяет измерять размеры частиц в потоке и в статике в диапазоне от 0,9 до 26000 мкм в режиме реального времени, производя анализ частиц и автоматизируя процесс контроля гранулометрического состава в трёх фазах состояния (твёрдое, жидкое и газообразное) с возможностью реагирования обратной связью на контролируемые технологические процессы [7].



а



б

Рисунок 5 - Гранулометрический состав продукта 0 -0,250 мм.



Smart Online Particle Analysis Technology

Basic Details	
Title	Notes
Data acquisition start Apr 10, 2020 4:23:32 PM	Particles per folder 4019.00 [-]
Number of particles (total) 4019 [-]	Number of particles (filtered) 4019 [-]
Filename Maximum Feret diameter d_F,max	Filtervalue Min: 0.001 Max: NaN
µm per pixel 0.49 [µm/pix]	Image acq. duration n.a.
Measure duration n.a.	Data eval. duration (avg.) 13.24 [sec]
Program title	

Characteristics (Mean Feret diameter d_F,mean)	
x_{1,0} : 17.40 [µm] Arithmetic mean size	x_{2,0} : 23.65 [µm] Arithmetic mean area size
x_{1,1} : 32.15 [µm] Size weighted mean size	x_{3,0} : 31.78 [µm] Arithmetic mean volume size
x_{2,1} : 42.95 [µm] Size weighted mean area size	x_{1,2} : 57.38 [µm] Area weighted mean size (Sauter mean)
x_{1,3} : 94.75 [µm] Volume weighted mean size (De Brouckere mean)	x_g : 12.98 [µm] Geometric mean size
min : 3.62 [µm] Minimum	max : 218.76 [µm] Maximum
x_{n10} : 4.97 [µm] 10% number based value	x_{n50} : 12.23 [µm] 50% number based value (median)
x_{n90} : 35.98 [µm] 90% number based value	x_{n95} : 47.49 [µm] 95% number based value
x_{v10} : 29.93 [µm] 10% volume based value	x_{v50} : 73.74 [µm] 50% volume based value (median)
x_{v90} : 208.81 [µm] 90% volume based value	x_{v95} : 218.76 [µm] 95% volume based value
span₃ : 2.43 [-] Volume based distribution width	σ : 16.02 [µm] Standard deviation
Var : 256.67 [µm ²] Variance	C_{mean} : 0.81 [-]
AR_{mean} : 0.63 [-]	C_{FF,mean} : 0.67 [-]

Characteristics (Mean Feret diameter d_F,mean)	
x_{1,0} : 21.05 [µm] Arithmetic mean size	x_{2,0} : 28.14 [µm] Arithmetic mean area size
x_{1,1} : 37.61 [µm] Size weighted mean size	x_{3,0} : 36.04 [µm] Arithmetic mean volume size
x_{2,1} : 47.15 [µm] Size weighted mean area size	x_{1,2} : 59.10 [µm] Area weighted mean size (Sauter mean)
x_{1,3} : 84.52 [µm] Volume weighted mean size (De Brouckere mean)	x_g : 15.37 [µm] Geometric mean size
min : 3.61 [µm] Minimum	max : 223.55 [µm] Maximum
x_{n10} : 5.47 [µm] 10% number based value	x_{n50} : 15.07 [µm] 50% number based value (median)
x_{n90} : 44.39 [µm] 90% number based value	x_{n95} : 58.19 [µm] 95% number based value
x_{v10} : 33.32 [µm] 10% volume based value	x_{v50} : 73.52 [µm] 50% volume based value (median)
x_{v90} : 159.47 [µm] 90% volume based value	x_{v95} : 180.66 [µm] 95% volume based value
span₃ : 1.72 [-] Volume based distribution width	σ : 18.67 [µm] Standard deviation
Var : 348.74 [µm ²] Variance	C_{mean} : 0.78 [-]
AR_{mean} : 0.61 [-]	C_{FF,mean} : 0.63 [-]

Characteristics (Mean Feret diameter $d_{F,mean}$)	
$x_{1,0}$: 21.87 [μm] Arithmetic mean size	$x_{2,0}$: 30.88 [μm] Arithmetic mean area size
$x_{1,1}$: 43.62 [μm] Size weighted mean size	$x_{3,0}$: 41.51 [μm] Arithmetic mean volume size
$x_{2,1}$: 57.20 [μm] Size weighted mean area size	$x_{1,2}$: 75.01 [μm] Area weighted mean size (Sauter mean)
$x_{1,3}$: 108.06 [μm] Volume weighted mean size (De Brouckere mean)	x_g : 15.33 [μm] Geometric mean size
min : 3.61 [μm] Minimum	max : 232.70 [μm] Maximum
x_{n10} : 5.32 [μm] 10% number based value	x_{n50} : 14.64 [μm] 50% number based value (median)
x_{n90} : 47.10 [μm] 90% number based value	x_{n95} : 62.36 [μm] 95% number based value
x_{v10} : 39.99 [μm] 10% volume based value	x_{v50} : 100.30 [μm] 50% volume based value (median)
x_{v90} : 181.99 [μm] 90% volume based value	x_{v95} : 200.44 [μm] 95% volume based value
span_3 : 1.42 [-] Volume based distribution width	σ : 21.81 [μm] Standard deviation
Var : 475.78 [μm^2] Variance	C_{mean} : 0.78 [-]
AR_{mean} : 0.62 [-]	$C_{\text{FF,mean}}$: 0.62 [-]

Рисунок 6 – Результаты анализа порошков трёх продуктов.

Полученные результаты анализа продукта 0 – 0,250 мм (рисунок 6), не существенно отличаются между собой. Наличие в порошках большого количества (более 50%) материала крупностью менее 50 мкм свидетельствуют о перспективности данного метода дробления/помола.

Вывод. Проведенные исследования показали необходимость создания на основе виброударного нагружения материала эффективного оборудования со степенью дробления $i > 100$ для переработки высокопрочных производственных отходов. Это позволит значительно сократить количество оборудования в технологической цепи производства вторичных ресурсов, снизить их себестоимость и расширить номенклатуру получаемых мелкозернистых и порошковых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоскина Е.В. Предпосылки использования виброщёковых дробилок в технологическом процессе разделки слитков ферросплавов / Е.В. Федоскина // «Вібрації в техніці та технологіях» XVI Міжнародна науково-технічна конференція. Збірник тез доповідей. Вінниця. 26-27 жовтня 2017, - С.53 -54.
2. Франчук В.П. Перспективы применения вибрационных щековых дробилок для измельчения ферроматериалов / В.П.Франчук, В.А.Федоскин, В.В. Плахотник // Обогащение полезных ископаемых: Научн.- техн. сб. –Д.,1990. – Вып.40. С. 3 – 6.
3. Франчук В.П., Федоскин В.А. Исследование процесса получения мелкозернистых материалов в вибрационной щековой дробилке Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции "Механика сыпучих материалов", г. Одесса, 1980. – С.185
4. Федоскіна О.В. Динаміка віброударного подрібнювача з похилою робочою камерою: Автореф. дис. канд. техн. наук –Дніпро, 2018. – 19 с.
5. Федоскин В.А. Исследования и разработка вибрационного оборудования для порошковых материалов / Федоскин В.А., Федоскина Е.В., Ерисов Н.Н., Корниленко К.И. // «ПОТУРАЇВСЬКІ ЧИТАННЯ» XVIII Міжнародної науково-технічної конференції 24 січня

2020р. : електрон. збірник тез доповідей. – Дніпро : НТУ «ДП» 2020 – 27 С. URL: <http://gmi.nmu.org.ua/ua/nauka/vibro/2020.pdf>

6. Федоскин В.А. Динамика и разработка методов расчета измельчительных машин виброударного действия: Автореф. дис. канд. техн. наук – Тбилиси, 1982. - 24 с.

7. SOPAT. Smart Online Particle Analysis Technology Web-site. URL: www.sopat.eu

УДК 621.926.2

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМИ ФУТЕРУВАЛЬНИХ ПЛИТ ВІБРАЦІЙНОЇ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ

О.В. Федоскіна¹, І.М. Мацюк², В.В. Батусь³

¹кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна, e-mail: fedoskina.ev@gmail.com

²кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна, e-mail: matsyukin@ua.fm

³студент спеціальності «132 Матеріалознавство», НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

Анотація. Наведено огляд деяких форм робочих поверхонь футерувальних плит вібраційних щоккових дробарок, які використовуються для отримання порошкових матеріалів. Надано рекомендації по їх раціональному застосуванню виходячи з крупності початкового матеріалу.

Ключові слова: вібраційна щоккова дробарка, футеровка, робоча поверхня, форма.

THE VIBRATION CRUSHER PLATES SHAPE FEATURES

O.V. Fedoskina¹, I.M. Matsyuk², V.V. Batus³

¹Ph.D., associate professor, department of engineering and generative, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: fedoskina.ev@gmail.com

²Ph.D., associate professor, department of engineering and generative, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: matsyukin@ua.fm

³student, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Abstract. A brief overview of some shapes of the working surfaces of the lining plates of vibrating jaw crushers used to obtain powder materials is given. These are recommendations for their rational use based on the size of the source material

Keywords: vibrating jaw crusher, lining, work surface, shape.