

Список литературы

1. Методы и средства решения задач горной геомеханики / Г.Н. Кузнецов, К.А. Ардашев, Н.А. Филатов и др. – М.: Недра, 1987. – 248 с.
2. Булычев Н.С., Проектирование и расчет крепи капитальных выработок. / Булычев Н.С., Фотиева Н.Н., Стрельцов Е.В. – М.: Недра, 1986. – 288 с.
3. Бате К. Численные методы анализа и метод конечных элементов./ Бате К., Вилсон Е. - М.: Стройиздат, 1982. - 448 с.
4. Конопелько Е.В. Осесимметричная деформация многослойного упругоизотропного полупространства с цилиндрической выемкой, подкрепленной жестким включением // Проблемы механики подземных сооружений. – Л.: ЛГИ, 1978. – С. 100-103.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Бондаренком В.І.
Надійшла до редакції 19.11.13*

УДК 622.271

© А.А. Бондаренко

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КЛАССИФИКАТОРА

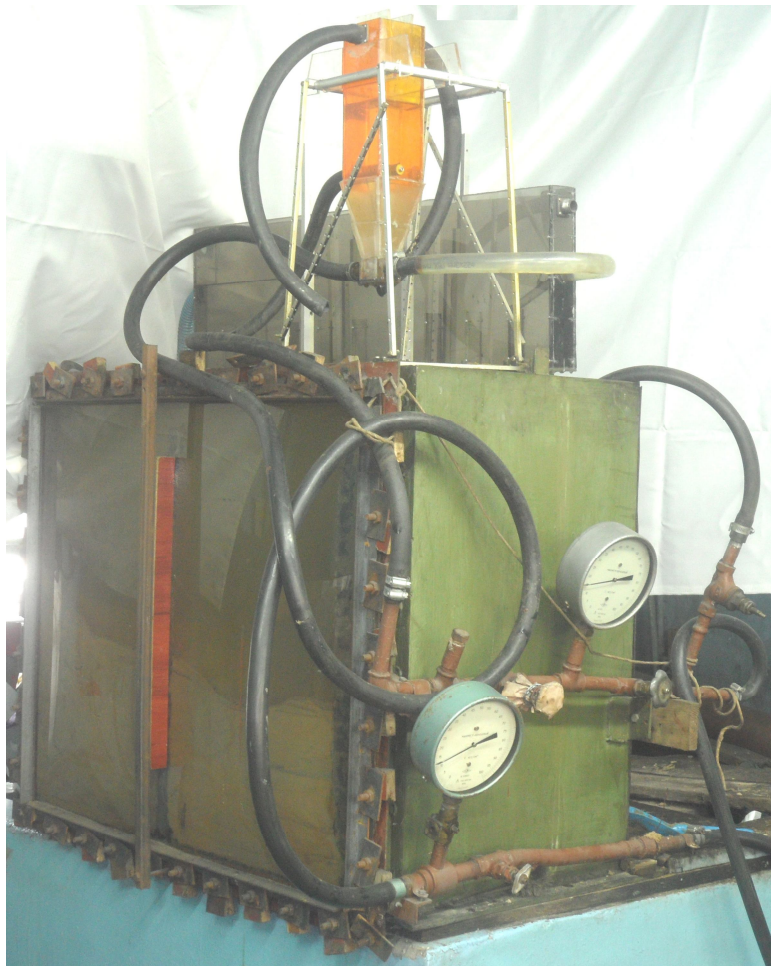
Разработана лабораторная установка для обоснования конструктивных и режимных параметров горизонтального классификатора путем лабораторного изучения процесса гравитационной переработки зернистых материалов с применением лабораторной базы в составе: классификатора горизонтального многосекционного КГМ, струйного питателя, системы подачи воды, стандартной запорной арматуры и контрольно-измерительных устройств.

Розроблена лабораторна установка для обґрунтування конструктивних і режимних параметрів горизонтального класифікатора шляхом лабораторного вивчення процесу гравітаційної переробки зернистих матеріалів з використанням лабораторної бази у складі: класифікатора горизонтального багатосекційного КГБ, струменевого живильника, системи подачі води, стандартної запірної арматури і контрольно-вимірювальних пристроїв.

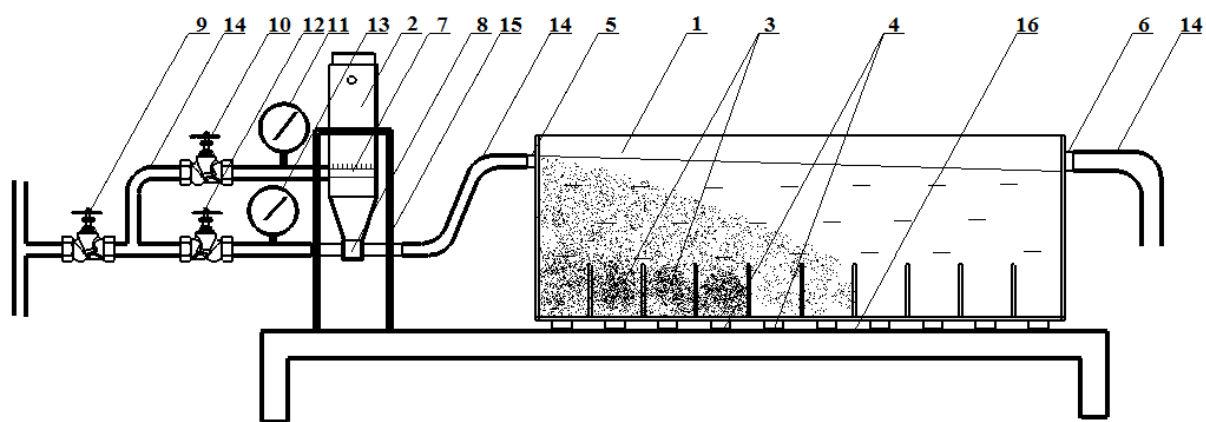
A laboratory fluidizer is developed ground of structural and regime parameters of horizontal classifier by the laboratory study of the grainy materials gravity processing process with the use of laboratory base in composition: horizontal classifier, stream supplier, system of water serve, standard plug-forming armature and control and measuring devices.

Разделение мелкозернистых материалов традиционно выполняется в гравитационных аппаратах с горизонтальным движением несущего потока: горизонтальные классификаторы, дешламаторы, спиральные классификаторы, декантаторы, горизонтальные отстойники и др. В работе выполнено лабораторное изучение процесса гравитационной переработки зернистых материалов в горизонтальном классификаторе, с применением нестандартного лабораторного оборудования в составе классификатора горизонтального многосекционного КГМ и струйного питателя. Это позволит выполнить обоснование конструктивных и режимных параметров горизонтального классификатора.

Лабораторное оборудование для изучения процессов гравитационной переработки зернистых материалов устроено на базе применения классификатора горизонтального многосекционного КГМ. Лабораторная установка на базе классификатора КГМ, состоит из классификатора горизонтального многосекционного 1, струйного питателя 2, системы подачи воды (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. Лабораторная установка для исследования гравитационной переработки зернистых материалов на базе КГМ: а) общий вид установки; б) принципиальная схема установки

Классификатор горизонтальный многосекционный представляет собой удлиненный сосуд прямоугольного сечения 1, в нижней части разделенный на 12 отсеков 3, оборудованных разгрузочными патрубками 4. Питание осуществляется через приемный патрубок 5, слив шлама через сливной патрубок 6.

Струйный питатель 2 предназначен для приготовления пульпы заданных параметров и подачи ее в приемный патрубок 5 классификатора горизонтального многосекционного 1. Приготовление пульпы в струйном питателе 2 выполняется путем подачи воды через гребенку с оросительными форсунками 7, транспортирование приготовленной пульпы осуществляется посредством струйного насоса 8. Для водоснабжения гребенки 7 и струйного насоса 8 применяют систему подачи воды.

Система подачи воды состоит из сетевого вентиля 9, регулировочного вентиля 10 и манометра 11 системы водоснабжения оросительной гребенки 7, регулировочного вентиля 12 и манометра 13 системы водоснабжения струйного насоса 8. Транспортирование воды и шлама выполняется по гибким патрубкам 14. Оборудование установлено на опорных рамах 15, 16.

Источником воды для работы лабораторного оборудования является водопроводная сеть.

Для выполнения необходимых замеров применено следующее оборудование:

1. Манометр прецизионный типа МЗМ с ценой деления 0,005 кгс/см² (класс точности 0,6);

2. Цилиндр лабораторный объемом 1 литр с ценой деления 2 мл;

3. Секундомер "Агат" с ценой деления 0,5 с.

4. Весы ВНЦ-2, цена деления 2 г, ТУ 25-06-2068-82.

5. Весы РН-10Ц13М, цена деления 5 г, ГОСТ 7327-55.

6. Сито лабораторное СЛ-200 с ячейкой 0,1 мм, 0,2 мм, 0,315 мм, 0,4 мм, 0,5 мм, 0,63 мм, 1,25 мм, 2,5 мм.

7. Встряхиватель лабораторный Усманского завода литейного оборудования.

8. Шкаф сушильный.

Основные конструктивные характеристики лабораторной установки определены в результате предварительных расчетов с применением известных зависимостей. При осаждении зернистого материала, движущегося в горизонтальном потоке пульпы (рис. 2), зависимость основных величин можно выразить в виде формулы [1–3]

$$L_{oc} = \frac{v_q \cdot H_{oc}}{\omega_q},$$

где L_{oc} – дальность перемещения частицы по горизонтали, м; H_{oc} – глубина погружения частицы, м; v_q – скорость потока пульпы, м/с; ω_q – гидравлическая крупность частицы, м/с.

Достаточный диапазон скоростей движения пульпы в классификаторе горизонтальном многосекционном, при питании из водопроводной сети, для пе-

переработки зернистого материала крупностью $-5+0,1$ мм, получен при следующих параметрах проточной части КГМ: длина 1000 мм, ширина 50 мм, высота 200 мм (рис. 1).

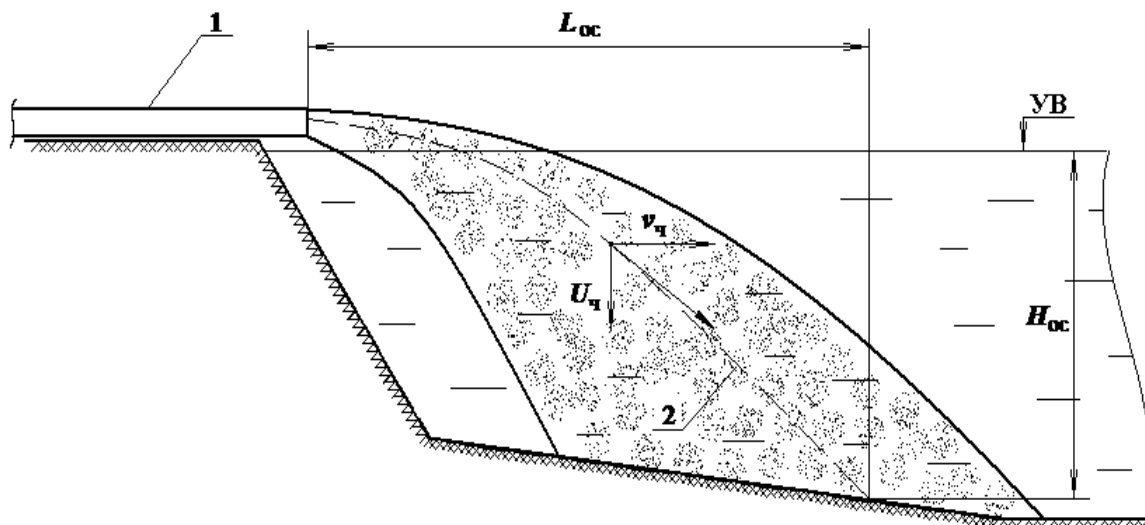


Рис. 2. Схема осаждения частиц в горизонтальном потоке:
1 – сливной трубопровод; 2 – траектория движения частиц

Диаметры приемного 5, сливного 6, гибких патрубков 14 приняты из условия пропуска максимального расхода воды.

Для обеспечения приемлемой достоверности данных лабораторных исследований перед началом выполнения экспериментов оборудование было тарировано в требуемом диапазоне. Тарированию подлежала система подачи пульпы, приготовленной в струйном питателе, струйным насосом к классификатору КГМ. Тарировка выполнялась в два этапа:

1 – тарировка манометра, то есть определение зависимости показаний манометра струйного насоса от производительности пульпы, подаваемой к классификатору;

2 – тарировка контрольных отверстий, то есть определение концентрации подаваемой пульпы в зависимости от номера отверстия.

Экспериментальные исследования процесса гравитационной переработки зернистых материалов предназначены для решения следующих актуальных задач:

- предварительное визуальное изучение процесса гравитационной переработки зернистых материалов в горизонтальном потоке несущей среды для разработки физической модели;
- изучение закономерностей поведения зернистого материала при его разделении на классы в ходе гравитационной переработки в горизонтальном потоке пульпы;
- получение экспериментальных данных и определение численных значений эмпирических коэффициентов, составляющих математической модели процесса гравитационной переработки зернистых материалов;
- качественная и количественная оценка влияния концентрации зернистого материала в исходной пульпе на процесс его классификации;

- оценка влияния процесса гравитационной переработки на гранулометрический состав конечного продукта. Оценка эффективности процесса;
- разработка рекомендаций для обоснования рациональных конструктивных и режимных параметров классификаторов гидравлических горизонтальных.

Исследования процесса гравитационной переработки с применением классификатора КГМ при питании струйным питателем (рис. 1) проводили в следующей последовательности.

Открывали вентиль сети и регулировочные вентили системы водоснабжения, подавали воду к оросительной гребенке струйного питателя и струйному насосу. Давление в системе водоснабжения контролировали манометрами и поддерживали установленное положение. Заполняли водой проточные полости классификатора КГМ и соединительных патрубков. Полное заполнение контролировали наличием слива воды из классификатора. Порцию контрольного зернистого материала (песка) засыпали в питатель и через контрольное отверстие распределенным потоком подавали в приемный бункер струйного питателя. Приготовленная при помощи оросительной гребенки пульпа струйным насосом подавалась в приемный патрубок классификатора КГМ. Выполняли визуальное наблюдение за процессом классификации зернистого материала в горизонтальном потоке и его осаждения в отдельных отсеках. Расход пульпы определяли объемным методом. Полученные значения заносили в журнал исследований. Процесс классификации останавливали после завершения приготовления и подачи пульпы струйным питателем. Подачу воды к оросительной гребенке и струйному насосу прекращали.

Цикл эксперимента завершали путем извлечения зернистого материала из первых 6 камер через разгрузочные патрубки. Извлеченный материал подвергали сушке и дальнейшему рассеву по классам. С этой целью применяли сита лабораторные с размером ячейки: 0,1, 0,2, 0,315, 0,4, 0,5, 0,63, 1,25, 2,5 мм. Полученные значения заносили в журнал исследований. После завершения эксперимента цикл замеров повторяли с новой порцией зернистого материала.

Цикл эксперимента завершали путем извлечения зернистого материала из пескового бункера через разгрузочный патрубок. Извлеченный материал подвергали сушке и дальнейшему рассеву по классам. Полученные значения заносили в журнал исследований.

Для выполнения лабораторных исследований, процесса гравитационной переработки зернистых материалов в горизонтальном потоке, принимали следующие типы зернистых материалов:

- а) песок природный речной, средняя крупность частиц $d_{cp}=0,33$ мм;
- б) песок природный речной классифицированный, крупность частиц 0,4...0,5 мм, 0,315...0,4 мм, 0,2...0,315 мм, –0,2 мм. Классификация песка выполнена с применением сит лабораторных СЛ-200.

Эксперименты с песком природным речным $d_{cp}=0,33$ мм выполняли в 15 циклов замеров с применением пяти контрольных отверстий. Таким образом, рассев по классам выполнен для 90 порций материала.

Експерименти с природним речним класифіцированим песком, проведені в наступному об'ємі:

- а) 0,4...0,5 мм – 6 циклів, оброблено 18 порцій матеріала;
- б) 0,315...0,4 мм – 10 циклів, оброблено 50 порцій матеріала;
- в) 0,2...0,315 мм, 6 циклів, оброблено 36 порцій матеріала;
- г) –0,2 мм – 5 циклів, оброблено 40 порцій матеріала.

В ході експериментальних досліджень по гравітаційній переробці зернистих матеріалів всього було виконано 36 циклів, при цьому було оброблено 153 порції зернистого матеріала.

Висновок. Розроблене лабораторне обладнання в складі: класифікатора горизонтального багатосекційного КГМ, струйного живильника, системи подачі води, стандартної запірної арматури і контрольних-вимірних пристроїв дозволяє з прийнятною достовірністю вивчати процеси гравітаційного осадження твердих частинок в горизонтальному потоці з метою обґрунтування конструктивних і режимних параметрів горизонтального класифікатора.

Список літератури

1. Нурок Г.А. Процеси і технологія гідромеханізації відкритих гірських робіт : навчальний посібник для вузів / Г.А. Нурок.–3-є вид., перероб. і доп.–М.: Недра, 1985.–471 с.
2. Симоненко В.І. Екологічно-зберігаючі технологічні рішення з подальшої розробки флюсових вапняків на ВАТ “Балаклавське рудоуправління ім. О.М. Горького” / В.І. Симоненко, А.О. Бондаренко, В.Д. Кірнос, А.І. Богданець, В.В. Гафіулов. – Вісник ЖДТУ. Технічні науки.-2006.-№III(38).-С.176-182.
3. Ялтынец И.М. Екологічно-раціональна технологія формування гідроотвалів // Проблеми теорії відкритих гірських робіт / И.М. Ялтынец.-М.: Видавництво МГГУ, 1994.-С.254-272.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Бондаренком В.І.
Надійшла до редакції 29.10.13*

УДК 622.271

© Б.Ю. Собко, В.В. Дроздов, О.В. Дроздов

ГІРНИЧО-ГЕОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ КАР'ЄРНОГО ПОЛЯ ЕРИСТІВСЬКОГО РОДОВИЩА ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ

Розроблено алгоритм та проведений гірничо-геометричний аналіз кар'єрного поля Еристовського родовища залізистих кварцитів.

Розроблено алгоритм і виконано гірничо-геометричний аналіз кар'єрного поля Еристовського родовища залізистих кварцитів.

An algorithm is developed and the gorno-geometrical analysis of the quarry field of Eristovskogo of deposit of ferrous quartzites is executed.

Однією з вимог функціонування гірничо-видобувного підприємства в сучасних умовах є переорієнтація виробничих процесів на ресурсозберігаючі технології та комплексне використання природних ресурсів. У зв'язку з цим все бі-