

Рисунок 3 — Поверхности образцов из стали 45 через 2 ч (а) и из стали 38ХНЗМФА через 7 чв (б) после испытаний на коррозионную стойкость

Особенность стали 38ХНЗМФА заключается в том, что в отличие от равномерного поражения стали 45 на ее поверхности возникают многочисленные, слабо проявляющиеся центры коррозионного повреждения. Глубина коррозионных повреждений (толщина оксидной пленки) на этих пятнах значительно ниже, чем на стали 45.

**Закключение.** Хромоникелевая сталь 38ХНЗМФА в меньшей степени (на 23...33 %) подвержена коррозии по сравнению со сталью 45. Полученные данные позволяют полагать, что в процессе эксплуатации сталь 38ХНЗМФА должна менее интенсивно изнашиваться, чем сталь 45, благодаря более низкому вкладу окислительного изнашивания.

#### Список цитируемых источников

1. Прушак, В. Я. Коррозионная стойкость валков грануляционного аппарата для компактирования хлористого калия / В. Я. Прушак, Н. Ю. Кондратчик // Гор. механика и машиностроение. — 2019. — № 2. — С. 96—101.
2. Марочник сталей и сплавов / А. С. Зубченко [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2003. — 784 с.
3. Данилов, В. А. Технология производства и ремонта горных машин и оборудования : в 2 т. / В. А. Данилов, В. Я. Прушак, Е. М. Найденышев. — Минск : Тэхналогія, 2007. — Т. 2 : Ремонт и испытания горных машин и оборудования. — 491 с.
4. Севостьянов, И. В. Теоретические и экспериментальные исследования пресс-валкового агрегата с предварительным уплотнением шихты : дис. ... канд. техн. наук : 05.02.13 / И. В. Севостьянов. — Белгород, 2000. — 212 с.

УДК 621.928.24

И. М. Корзун<sup>1</sup>, Л. А. Сиваченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

<sup>2</sup>Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», Могилев

## ВИБРАЦИОННЫЙ ГРОХОТ С ПРУЖИННЫМИ ПРОСЕИВАЮЩИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ

**Введение.** Вибрационный грохот — это грохот с вибрационным приводом, который в отличие от жесткого кинематического привода называют динамическим (или силовым). Принципиальная особенность вибрационного грохота состоит в том, что характер колебательного движения, амплитуда и форма траекторий грохота определяются динамическими факторами — силовым воздействием, генерируемым приводом, числом и массой движущихся элементов, а также числом, расположением и характеристиками упругих элементов.

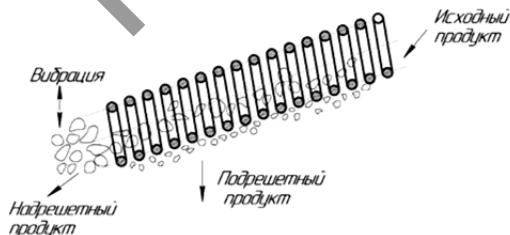


Рисунок 1 — Механизм просеивания материала при пружинном грохоте

**Основная часть.** В результате проведенного патентного и литературного анализа была спроектирована и разработана экспериментальная конструкция пружинного грохота, предназначенная для исследования процесса грохочения песка и других зернистых материалов по крупности от 0,5 до 5 мм. Рабочая поверхность выполнена в виде цилиндрической пружины (рисунок 1) со следующими техническими характеристиками: наружный диаметр пружины  $D = 50$  мм, диаметр сечения витков пружины  $d = 4$  мм, длина пружины  $l = 250$  мм.

Разработанный экспериментальный пружинный грохот (рисунок 2) имеет следующие технические характеристики [1]: угол наклона просеивающей поверхности к горизонту  $\alpha = 25^\circ$ ; частота вращения дибалансного вала  $n = 2\,200$  об./мин; мощность электродвигателя  $N = 0,12$  кВт.

Конструкцию грохота, приведенную на рисунке 3, образуют вибропривод 1, амортизаторы 2, 3, короб 4, рама 5, пружинное сито 6 и загрузочный патрубок 7. Для изменения режимов работы предусмотрено устройство для регулировки угла наклона 8 и механизм 9 для регулирования границ разделений.

Пружинный грохот работает следующим образом. Включается вибропривод 1 и приводит в колебательное движение смонтированный посредством амортизаторов 2, 3 короб 4 на раме 5, в который помещена спиральная просеивающая поверхность 6 — винтовая пружина. Просеиваемая масса зернистых материалов подается в устройство для загрузки материала через загрузочный патрубок 7 и далее внутрь пружинной просеивающей поверхности 6. Просеивание материала осуществляется за счет того, что просеивающая поверхность 6, смонтированная в коробе 4 с продольным пазом, установленным с определенным углом наклона к горизонту, изменяемым с помощью устройства для регулировки угла наклона 8, совершает вместе с материалом интенсивные колебания и имеет необходимый зазор между витками пружины 6, через которые выходит подрешетчатая фракция зернистого материала. Зазор между витками пружины изменяется механизмом регулировки границ разделения 9. Надрешетчатый продукт удаляется из полости пружинного рабочего органа 6 через его свободный конец [2].

Для просеивания большого объема материала разработана конструкция рабочего оборудования промышленного пружинного грохота, представленного на рисунке 4, а, его рабочее оборудование, выполненное в виде набора цилиндрических пружин, приведено на рисунке 4, б.

Конструкция пружинного грохота для разделения сыпучего материала содержит устройство для загрузки материала 1, винтовые просеивающие поверхности 2, выполненные по меньшей мере из одного ряда параллельных между собой винтовых цилиндрических пружин, свободно установленных на поддерживающих стержнях 4 с помощью поддерживающих втулок на коробе 5, связанных с приводом колебательных движений 3. Нижние концы винтовых цилиндрических пружин закреплены на подвижной торцевой стенке 7, которая снабжена механизмом перемещения относительно их центральных осей и механизмом фиксации 8 к коробу 5. Вся конструкция смонтирована на коробе 5, который установлен посредством амортизаторов 6 на опорном основании.

Особенностью конструкции пружинного грохота является возможность выполнения многоярусной схемы, при которой просеивающая поверхность состоит из большого набора пружин, что позволит повысить производительность и уменьшить его габариты [2].



Рисунок 2 — Экспериментальная конструкция пружинного грохота

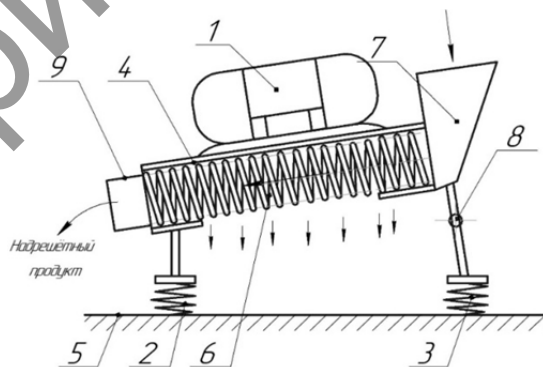
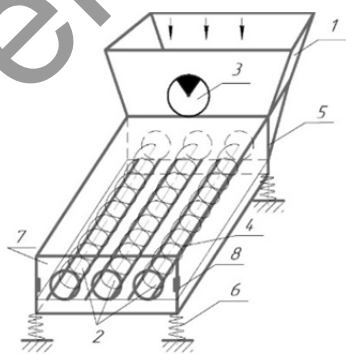


Рисунок 3 — Конструктивная схема экспериментального пружинного грохота



а)



б)

а — конструкция рабочего оборудования; б — набор пружин

Рисунок 4 — Конструкция пружинного грохота секционного типа

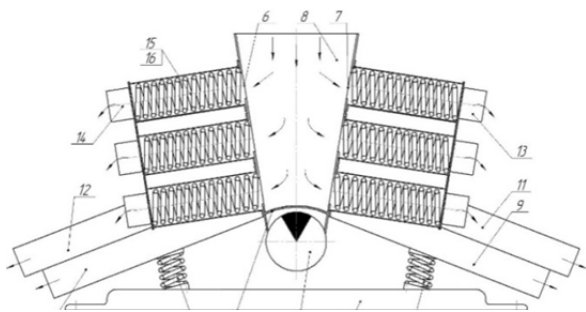


Рисунок 5 — Общий вид пружинного грохота

возможности проектировать высокопроизводительные агрегаты с многоуровневым расположением пружинных сит и решать вопросы их практического использования.

Для просеивания большого объема материала нами разработана конструкция промышленного пружинного грохота, общий вид которого представлен на рисунке 5. Грохот включает в себя опорную раму 1, на которую посредством пружинных амортизаторов 3, 4 устанавливается короб 2 с дебалансным виброприводом 5, два его борта 6, 7 образуют боковые стенки бункера 8 для приема горной массы, причем по бортам 6, 7 короба 2 с его внешних сторон расположены лотки 9, 10 и 11, 12 соответственно для отвода из рабочих зон мелкой и крупной фракций после процесса разделения материала на пружинным просеивающих поверхностях 15. Для изменения границы разделения и компенсации износа витков пружин предусмотрены устройства 13 и 14 для регулирования межвитковых зазоров. Фиксированная установка пружин 15 в каждом из бортов 6, 7 обеспечивается с помощью стержней 16, на которые они укладываются параллельными рядами и фиксируются устройствами 13, 14.

Перед началом работы грохота пружинные рабочие органы 15 регулируются на заданную границу разделения. Далее включается дебалансный вибропривод 5 и за счет создаваемой им вынуждающей силы приводит в колебательные движения установленный на раме 1 посредством пружинных амортизаторов 3, 4 короб 2. Посредством механического питателя в бункер 8 подается гранитный отсев, который через окна на бортах 6, 7 поступает во внутренние полости вибрирующих пружин, где происходит его разделение на нужные фракции, причем мелкая фракция проходит между витками и сыпается на лотки 9, 10, а крупная проходит внутренние полости пружин и с их торцов выгружается на лотки 11, 12. Отсортированный таким образом материал поступает на соответствующие конвейеры и далее транспортируется к местам складывания.

В представленной конструкции грохота реализована многоуровневая схема установки пружинных просеивающих элементов, что позволяет повысить производительность установки в разы и уменьшить ее габаритные размеры.

**Заключение.** Наиболее рациональными областями применения приведенных пружинных грохотов можно считать тонкое грохочение с границами разделения 0,5...3 мм, в том числе для подготовки компонентов для производства различных видов строительных материалов, переработки гранитного отсева, сортировка гранитного отсева (камнедробление), разделение горнохимического и горнорудного сырья по фракциям, приготовление составляющих асфальтобетонных смесей и т.д. По мнению авторов, наибольшая эффективность в Республики Беларусь пружинных грохотов может быть использована в циклах обогащения ПО «Беларуськалий».

#### Список цитируемых источников

1. Сиваченко, Л. А. Обоснование основных подходов вибрационных грохотов / Л. А. Сиваченко, И. М. Корзун // Вестн. БарГУ. Сер. «Технические науки». — 2018. — № 6. — С. 75—80.
2. Корзун, И. М. Экспериментальные исследования рабочего процесса пружинного грохота / И. М. Корзун, Л. А. Сиваченко // Горн. механика и машиностроение. — 2019. — № 2. — С. 34—41.
3. Сиваченко, Л. А. Вибрационные пружинные грохоты: конструкция, расчет, технологическая эффективность / Л. А. Сиваченко, О. В. Голушкова. — Могилев : Препринт : Бел.-Рос. ун-т, 2006. — 42 с.

УДК 621.92

М. П. Купреев<sup>1</sup>, Л. В. Судник<sup>2</sup>, К. Ф. Рудницкий<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Гомель

<sup>2</sup> Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии имени академика О. В. Романа», Минск

## АБРАЗИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ СТАЛЕЙ

**Введение.** Исследованию вопроса повышения эффективности обработки деталей из труднообрабатываемых материалов шлифованием посвящены многие работы. При шлифовании труднообрабатываемых сталей и сплавов эффективно использование абразивного инструмента из карбида кремния на керамической связке [1]. Коэффициент шлифования таким инструментом повышается в 1,4...1,5 раза, а стойкость по количеству