DOI: 10.17117/na.2016.10.03.332

<http://ucom.ru/doc/na.2016.10.03.332.pdf>

Поступила (Received): 24.10.2016

Чеховской Е.И., Тихонов А.А., Прохоров Д.С., Агарков А.М. Обзор конструкций щековой дробилки для измельчения материала

Chekhovskoy E.I., Tihonov A.A., Prohorov D.S., Agarkov A.M.
Review designs jaw crusher for crushing material

Прежде чем начать анализ щековой дробилки необходимо разобраться с назначением данного оборудования. Щековая дробилка – это машина для механического дробления материала больших размеров путём сжатия щёк. Щековые дробилки применяются для разрушения хрупких, прочных и особо прочных материалов. По схеме приводного механизма различают щековые дробилки с простым и сложным движением подвижной щеки

Ключевые слова: щековая дробилка, производительность, измельчение

Before beginning the analysis of the jaw crusher is necessary to understand the purpose of the equipment. Jaw crusher – a machine for mechanical crushing of the material by compressing large sized cheeks. Jaw crushers are used for the destruction of fragile, strong and highly durable materials. Under the scheme of the drive mechanism distinguish jaw crushers with simple and complex movement of the movable cheek

Key words: jaw crusher, performance, refinement

Чеховской Евгений Игоревич

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Chekhovskoy Evgeniy Igorevich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Тихонов Александр Андреевич

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Tihonov Alexander Andreevich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Прохоров Владимир Тимофеевич

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Институт сферы обслуживания и
предпринимательства (филиал) ДГТУ
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Prokhorov Vladimir Timofeevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of
Department
Institute of the Service Sector and Entrepreneurship
(branch) DSTU
Shakhty, Shevchenko st., 147

Агарков Александр Михайлович

Ассистент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Agarkov Alexander Mikhailovich

Assistant

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

В Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Сибирский государственный индустриальный университет" авторами (Люленков В.И., Никитин А.Г., Витушкин А.В., Сахаров Д.Ф.) была предложена «Щековая дробилка» (патент РФ № 2453370) (рис. 1), задачей которого, является повышение производительности щековой дробилки [1, 4-8].

Изобретение относится к щековым дробилкам и может быть использовано для измельчения материалов.

Рис. 1. Щековая дробилка

Дробилка состоит из корпуса 1, в котором крепится приводной кривошипный вал 2, шарнирно соединенный с шатуном 3, выполненным заодно с подвижной щекой. К шатуну 3 в нижней его части шарнирно крепится приводное коромысло 4, длина которого равна эксцентриситету кривошипного вала, другим концом шарнирно соединенное с корпусом 1. К корпусу 1 также крепится неподвижная щека 5. В верхней части корпуса 1 имеется загрузочное окно 6, а в нижней – разгрузочное окно 7.

Дробилка работает следующим образом. При вращении кривошипного вала 2 движение от него передается подвижной щеке 3. Дробимый материал поступает через загрузочное окно 6 в камеру дробления, образованную подвижной и неподвижной щеками 3 и 5. Готовый продукт удаляется через разгрузочное окно 7.

Таким образом, использование предлагаемой конструкции по сравнению с прототипом позволяет повысить производительность щековой дробилки.

В Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова" инженерами (Тарасов Ю.Д., Тимофеев И.П., Голиков Н.С.) была предложена «Щековая дробилка» (патент РФ № 2463110) (рис. 2), техническим результатом которого, является повышение производительности дробилки и уменьшение энергопотребления при дроблении материала [2, 3, 9].

Изобретение относится к дробильному оборудованию, а именно к щековым дробилкам, и может быть использовано на дробильно-сортировочных заводах нерудной промышленности при производстве щебня и на обогатительных фабриках черной и цветной металлургии.

Щековая дробилка содержит размещенные под углом друг к другу, определяемым размерами приемного и разгрузочного отверстий камеры дробления, неподвижную щеку 1 и кинематически связанную с приводом 2 и распорной плитой 3 подвижную щеку 4.

Рис. 2. Схема щековой дробилки

Неподвижная 1 и подвижная 4 щеки наклонены в сторону смещения подвижной щеки при ее рабочем ходе, соответственно, на углы α и β относительно горизонтали при выполнении условия:

$$\beta = 0,5\pi - (\lambda + \theta),$$

где β – угол наклона подвижной щеки 4 в ее исходном положении, λ – угол отклонения вниз от горизонтали вектора усилия P сжатия кусков 5 дробимого материала при максимальном угле θ поворота подвижной щеки 4. Угол φ между рабочей поверхностью подвижной щеки 4 в ее исходном положении и плоскостью распорной плиты 3 принимается равным 120° . Угол β наклона подвижной щеки 4 определяется при угле λ при котором вектор усилия P сжатия кусков 5 дробимого материала со стороны подвижной щеки 4 смещен под острым углом в сторону разгрузочной щели дробилки.

Щековая дробилка действует следующим образом. Загружаемые в камеру дробления куски 5 подлежащего дроблению материала при движениях подвижной щеки 4 разрушаются под воздействием усилия сжатия P . При этом благодаря наклонному положению подвижной щеки 4 под углом β к горизонтали с уклоном в сторону смещения подвижной щеки 4 при ее рабочем ходе вектор усилия P направлен таким образом, что он не препятствует продвижению вниз дробимого материала, а даже способствует этому. Отмеченный положительный эффект обеспечивается также соответствующей ориентацией распорной плиты 3, что подтверждено экспериментальными исследованиями. Более того, при дроблении материала затрачивается также меньше энергии, т.к. при рабочих

ходах подвижной щеки 4 не происходит подъема кусков 5 материала, а только их сжатие при дроблении.

Список используемых источников:

1. Sharapov R.R., Agarkov A.M. *Matrix Modeling of Technological Systems Grinding with Closed Circuit Ball Mill* // *World Applied Sciences Journal*. 2013. Т. 24. №10. С. 1399–1403.
2. Sharapov R.R., Shrubchenko I.V., Agarkov A.M. *Determination of the optimal parameters of the equipment to obtain fine powders* // *International Journal of Applied Engineering Research*. 2015. Т. 10. № 12. С. 31341–31348.
3. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Прокопенко В.С. *Гидравлическое сопротивление концентратора* // *Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова*. 2015. № 6. С. 160-163.
4. Харламов Е.В., Шарапов Р.Р., Степанов М.А. *Методика расчета аппарата для разделения железосодержащего минерального сырья* // *Механизация строительства*. 2014. № 6 (840). С. 28-32.
5. Харламов Е.В., Шарапов Р.Р., Харламова В.В., Прокопенко В.С. *Сепаратор кипящего слоя для разделения минерального сырья* // *Механизация строительства*. 2015. № 8 (854). С. 37-39.
6. Харламов Е.В., Шарапов Р.Р., Шаптала В.Г., Шаптала В.В. *Моделирование процесса разделения в магнитно-аэродинамическом сепараторе* // *Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова*. 2013. № 4. С. 91–95.
7. Шарапов Р.Р. *Энергетические параметры работы шаровых мельниц замкнутого цикла измельчения* // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки*. 2007. № 3. С. 82-86.
8. Щековая дробилка: пат. 2453370 Рос. Федерация; заявл. 2010-11-30; опубл. 20.06.2012
9. Щековая дробилка: пат. 2463110 Рос. Федерация; заявл. 2011-04-22; опубл. 10.10.2012

© 2016, Чеховской Е.И., Тихонов А.А., Прохоров Д.С.,
Агарков А.М.
Обзор конструкций щековой дробилки для
измельчения материала

© 2016, Chekhovskoy E.I., Tihonov A.A.,
Prohorov D.S., Agarkov A.M.
Review designs jaw crusher for crushing
material