

Можно сделать вывод, что для поверхностей близких к цилиндрическим погрешность конусности от исследуемых факторов меньше, чем для поверхностей близких к торцевым, причем большее влияние на погрешность имеет поворот заготовки в вертикальной плоскости.

При зажиме пиноли заднего центра станка [4], его смещение в горизонтальной и вертикальной плоскостях, измеренное индикаторами закрепленными на корпусе задней бабки, составило 0.004-0.008 мм. С целью проверки созданной модели на адекватность проводилось точение подобных конических поверхностей ручьев валка, с глубиной резания 0.08 мм. Контроль геометрии проточенных поверхностей подтвердил закономерность математического моделирования возникающей погрешности конусности, для различных значений продольной координаты Z.

ВЫВОДЫ

Данная работа посвящена вопросам точности формы и размеров поверхностей крупногабаритных валков сортового проката (массой 20 - 25 т) при их обработке на станках с УЧПУ. Полученные аналитические зависимости позволяют оценить численные значения погрешности формы цилиндрических поверхностей в зависимости от векторных значений ошибок допущенных при наладке станка на операцию. Возникновение погрешностей представлено следствием нарушения закономерности взаимного расположения координатных систем – СКД и СКС, принятого при разработке управляющей программы и наладке на операцию. Результатом данной работы является практическая возможность прогнозировать наследие ошибок статической настройки станка в общей величине погрешности формы цилиндрических поверхностей.

Список литературы: 1. Ратмиров В.А. Повышение точности и производительности станков с программным управлением. – М.: Машиностроение, 1970. – 68 с. 2. Колкер Я.Д. Базирование и базы в машиностроении. - К.: Вища школа, 1991. – 31 с. 3. Корсаков В.С. Точность механической обработки. – М.: Машгиз, 1961. - 254. с. 4. Трошенский С.П. Расчеты точности обработки на металлорежущих станках. – М.: Машиностроение, 1964. – 38 с.

Сдано в редакцию 30.05.07

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРОХОТИЛЬНЫХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ №3

Луик С.О. (ЯГУ, МПТИ (ф), г. Мирный, Россия)

There are the results of experimental researches of efficiency of screens at sifting a material of various sizes and various types of ores in conditions of factory №3 in this work. Recommendations on increase of efficiency of screening are given.

В последние десятилетия наблюдается истощение запасов полезных ископаемых и как результат начинают разрабатываться техногенные месторождения, а также месторождения с низким содержанием ценного компонента. В связи с этим особые требования предъявляются к процессу грохочения, как к одной из важнейших технологических операций, от качества исполнения которой во многом зависит эффективность дальнейшей переработки сырья.

Несмотря на многочисленные исследования процесса грохочения, конструкций грохотов и просеивающих поверхностей, многие задачи остаются нерешенными, а используемые машины и технологии далеки от совершенства. Среди вопросов

сохраняющих свою актуальность можно назвать износостойкость и долговечность просеивающих поверхностей, живое сечение сит, их эффективность при грохочении трудных материалов, в частности влажных и липких, а также тонких продуктов, и связанное с этим залипание сит и забивание их «трудными» зернами. [1] Факторы, влияющие на эффективность грохочения при обработке руд трубки «Интернациональная» и хвостов фабрики №5, также не были исследованы.

Целью данной работы является оценка эффективности работы грохотов при просеивании материала различной крупности и вещественного состава в условиях обогатительной фабрики №3.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи: разработана методика отбора и обработки проб, определения производительности грохота, эффективности грохочения и замельчения. В результате анализа полученных данных были построены графики зависимостей между эффективностью грохочения, замельчением и производительностью грохота при просеивании материала различного вещественного состава и крупности.

Отбор проб производился с грохотов ГИСЛ-62 фабрики №3. На первой стадии грохочения используются 3 грохота ГИСЛ-62. Материал разделяется на классы крупности $-32+16$ мм, $-16+5$ мм, $-5+0$ мм. В качестве просеивающей поверхности используются полиуретановые панели производства «Полипласт-К» с треугольной формой ячеек. Гранулометрический состав материала поступающего на первую стадию грохочения представлен на рис. 1.

На рисунке видно, что содержание минералов класса крупности $-2+0$ мм в хвостах фабрики №5 значительно выше, чем в руде трубки «Интернациональная».

Материал класса крупности $-32+16$ мм и $-16+5$ мм обогащается на рентгенолюминесцентных сепараторах. Концентрат поступает на участок доводки. При обработке руды трубки «Интернациональная» хвосты обесшламливаются и измельчаются в мельницах ММС70х23. При обработке хвостов фабрики №5 хвосты рентгенолюминесцентных сепараторов могут поступать на доизмельчение, а также являться отвальным продуктом. Таким образом, циркуляционная нагрузка при обработке руды трубки «Интернациональная» значительно выше, чем при обработке хвостов фабрики №5.

Материал класса крупности $-5+0$ мм обесшламливается и поступает на вторую стадию грохочения, где используется 4 грохота ГИСЛ-62. Материал разделяется по классам крупности $-5+2$ мм и $-2+0$ мм. В качестве просеивающей поверхности используются полиуретановые панели.

На каждом грохоте расположено по 1 секции оросителей. Вода на орошение закачивается насосом КМ100/65.

Материал класса крупности $-5+2$ мм поступает на обогащение в модуль ТСС либо на отсадочную машину МО-105. Материал класса крупности $-2+0$ обогащается на винтовых сепараторах и флотационных машинах.

В течение года производился отбор проб следующих продуктов грохочения: надрешетный продукт первой стадии грохочения по классу крупности $-16+5$ мм и надрешетный продукт второй стадии грохочения по классу крупности $-5+2$ мм. Пробы высушивались и рассеивались по классам крупности.

Режим работы грохотов не изменялся, частота колебаний - $12,25 \text{ с}^{-1}$; амплитуда колебаний короба грохотов первой стадии - $6,5-9$ мм; амплитуда колебаний короба грохотов второй стадии - $12-13$ мм.

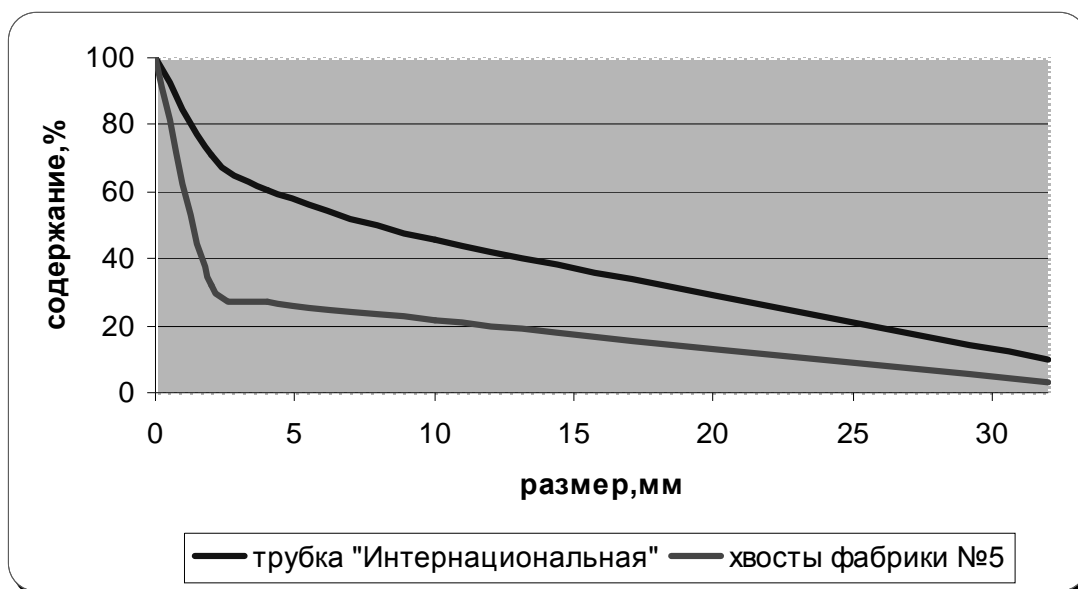


Рис. 1. Кривые крупности материала поступающего на грохочение первой стадии

Был произведен расчет эффективности грохочения по классам крупности: - 16+5мм; -5+2мм по формуле [1, с. 23]:

$$\mathcal{E} = \frac{100\gamma(\beta - \alpha)}{\alpha(100 - \alpha)}$$

где α и β – содержание нижнего класса в исходном материале и подрешетном продукте, %

γ – выход подрешетного продукта, %

Содержание нижнего класса в исходном материале и подрешетном продукте определялись из [2, 3].

Были рассчитаны процентные содержания в надрешетном продукте подрешетного (замельчение).

Производительность грохота определялась следующим образом: фактическая производительность фабрики за смену, в которой производилось опробование, делилась на количество часов в смене; прибавлялась циркуляционная нагрузка; полученная сумма делилась на количество используемых грохотов. Объем циркуляционной нагрузки определялся из [2, 3].

Был произведен анализ полученных данных и построены графики зависимостей эффективности грохочения и замельчения от производительности. Произведены аппроксимации кривых, построены полиномы третьей степени.

На рис. 2, 3 представлены зависимости эффективности грохочения и замельчения от производительности при обработке хвостов 5 фабрики по классам крупности -16+5 мм и -5+2 мм соответственно.

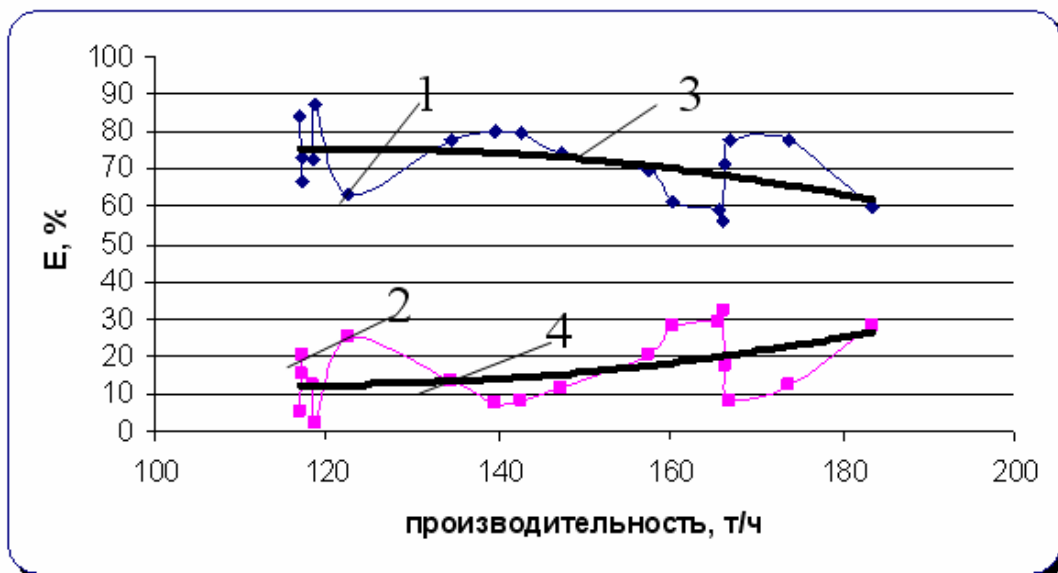


Рис. 2. Зависимость эффективности грохочения и замельчения от производительности при обработке хвостов 5 фабрики по классу крупности -16+5 мм, где 1. - эффективность грохочения, %; 2. - замельчение, %; 3. - полиномиальная аппроксимация эффективности грохочения $y = -0,0035x^2 + 0,8501x + 24,452$; $R^2 = 0,2172$; 4. - полиномиальная аппроксимация замельчения $y = 0,0032x^2 - 0,763x + 57,213$; $R^2 = 0,2259$.

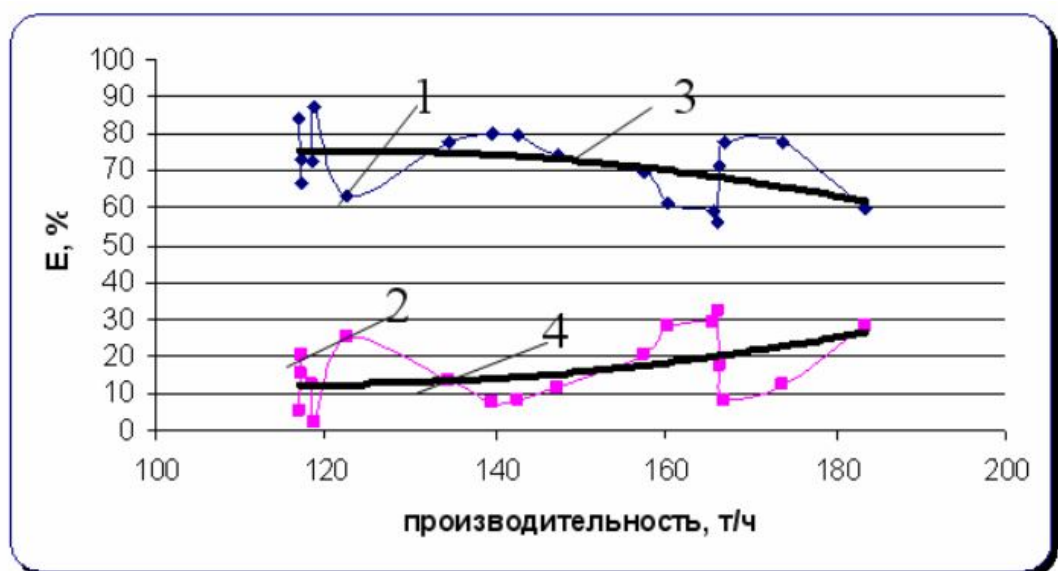


Рис. 3. Зависимость эффективности грохочения и замельчения от производительности при обработке хвостов 5 фабрики по классу крупности -5+2мм, где 1. - эффективность грохочения, %; 2. - замельчение, %; 3. - полиномиальная аппроксимация эффективности грохочения $y = 0,0048x^2 - 0,4609x + 100,98$; $R^2 = 0,0316$; 4. - полиномиальная аппроксимация замельчения $y = -0,0195x^2 + 1,475x - 11,79$; $R^2 = 0,0942$.

Таким образом, эффективность грохочения по классу крупности -16+5 мм при обработке хвостов фабрики №5 достаточно высокая и снижается до 60% при

увеличении производительности до 180 т/ч, что объясняется увеличением удельной производительности, недостаточной промывкой материала. С увеличением нагрузки поступающей на грохочение на сеющей поверхности появляются комплексы, состоящие из глинистых минералов, которые заклепывают отверстия и значительно снижают живое сечение. Эффективность грохочения по классу крупности -5+2 мм достаточно высокая и с увеличением производительности снижается незначительно, что связано с низкой, по сравнению с первой стадией грохочения, нагрузкой на один грохот, и более низким содержанием шламов в руде поступающей на грохочение.

На рис. 4, 5 представлены зависимости эффективности грохочения и замельчения от производительности при обработке руды трубки «Интернациональная» по классам крупности -16+5 мм и -5+2 мм соответственно.

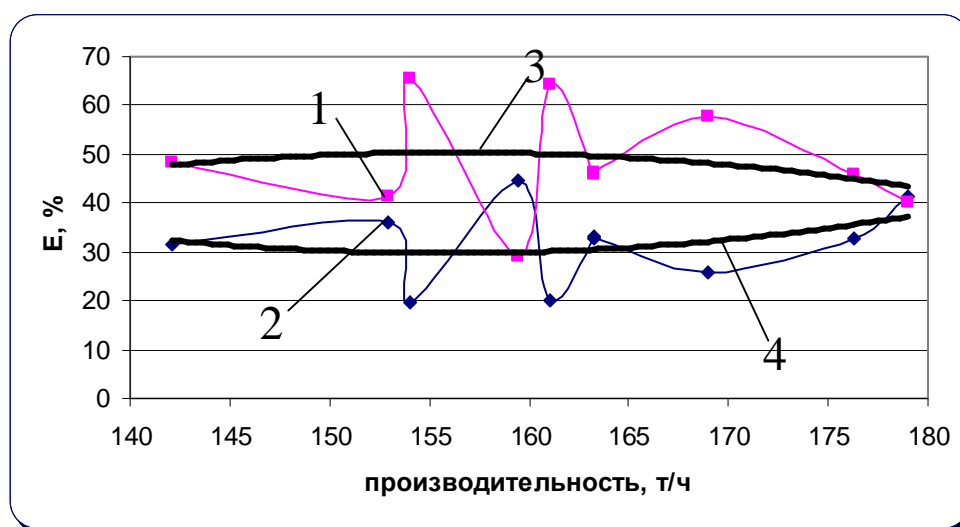


Рис. 4. Зависимость эффективности грохочения и замельчения от производительности при обработке руды трубки «Интернациональная» по классу крупности -16+5 мм, где 1. - эффективность грохочения, %; 2. - замельчение, %; 3. - полиномиальная аппроксимация эффективности грохочения $y = -0,0131x^2 + 4,0785x - 267,99$; $R^2 = 0,0462$; 4. - полиномиальная аппроксимация замельчения $y = 0,0142x^2 - 4,436x + 375,51$; $R^2 = 0,1065$.

Таким образом, эффективность грохочения по классу крупности -16+5мм при обработке руды трубки «Интернациональная» значительно ниже, чем при обработке хвостов фабрики №5, что можно объяснить увеличением производительности передела грохочения и высоким содержанием класса крупности -16+5мм в исходной руде (рис. 1). Одной из причин снижения эффективности грохочения является то, что полиуретановые панели прогибаются под весом просеиваемого материала в связи с чем, отверстия сит меняют форму и уменьшается площадь живого сечения. Эффективность грохочения по классу крупности -5+2 мм при обработке руды трубки «Интернациональная» достаточно высокая. Эффективность грохочения прямо пропорционально зависит от замельчения.

Для увеличения эффективности грохочения на грохотах первой стадии были проведены следующие мероприятия: увеличены площадь грохочения, количество оросителей и напор в них. Затем были взяты пробы надрешетных продуктов грохотов. Результаты опробования приведены на рис. 5.

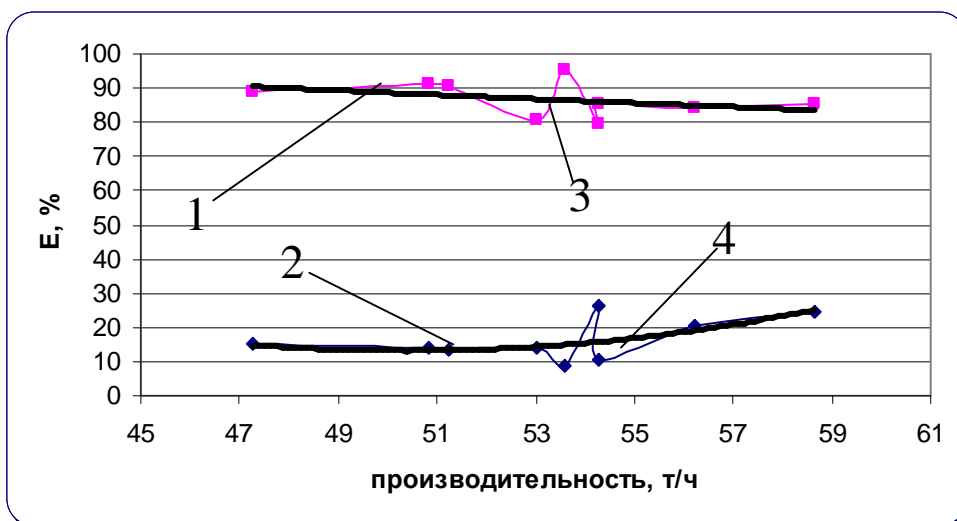


Рис. 5. Зависимость эффективности грохочения и замельчения от производительности при обработке руды трубки «Интернациональная» по классу крупности -5+2мм, где 1. - эффективность грохочения, %; 2. - замельчение, %; 3. - полиномиальная аппроксимация эффективности грохочения $y = 0,0054x^2 - 1,1715x + 133,85$; $R^2 = 0,1431$; 4. - полиномиальная аппроксимация замельчения $y = 0,1768x^2 - 17,828x + 462,53$; $R^2 = 0,3899$.

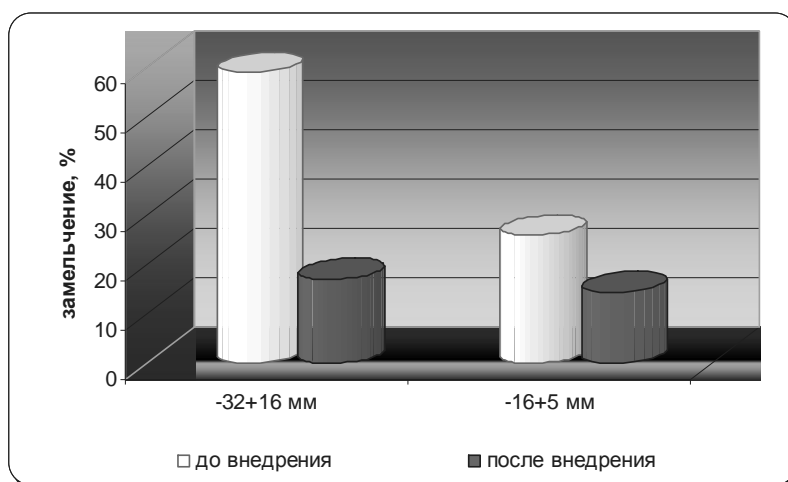


Рис. 6. Результаты внедрения мероприятий по увеличению эффективности грохочения на первой стадии.

Список литературы: 1. Вайсберг Л.А., Картавый А.Н., Коровников А.Н. Просеивающие поверхности грохотов. Конструкции, материалы, опыт применения. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. 2005. 2. Информационная записка по этапу: «Провести на фабрике №3 поузловое опробование процесса при обработке руды трубки «Интернациональная» подземного способа добычи». 2001 г. 3. Информационная записка: «Результаты комплексного опробования технологической схемы фабрики №3 Мирнинского ГОКа при обработке хвостов фабрики №5». 2005 г.

Сдано в редакцию 16.05.07