

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/30501>

Тип работы: Магистерская работа

Предмет: Metallurgy

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ 2

ВВЕДЕНИЕ 6

1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 8

1.1 Общая характеристика сырьевого цеха в АО «Русал-Ачинск» и его оборудования 8

1.2 Конструктивные особенности и технические характеристики сырьевых мельниц 15

1.3 Понятия и определения критериев оценки эффективности эксплуатации оборудования 17

Выводы по разделу 21

2. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 22

2.1 Отечественный опыт повышения ресурса и производительности измельчительного оборудования 22

2.2 Мировой опыт повышения ресурса и производительности измельчительного оборудования 24

Выводы по разделу 29

3. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ 30

3.1 Основные положения методологии исследований 30

3.2 Разработка методов повышения ресурса и производительности сырьевых мельниц 31

3.3 Разработка гипотезы и концепции исследования 35

3.4 Разработка этапов исследования 40

Выводы по разделу 44

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ 46

4.1 Исследование и анализ простоев сырьевых мельниц 46

3

4.2 Исследование и анализ КТГ и КИО сырьевых мельниц 52

4.3 Исследование температурных режимов внутренней оснастки мельниц 56

Выводы по разделу 58

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ 60

5.1 Футеровка мельниц. Износ футеровочных плит в процессе эксплуатации 60

5.1.1 Процесс перефутеровки сырьевых мельниц 60

5.2 Проектное решение механизации работ перефутеровки 60

5.2.1 Проектируемая система перефутеровки 60

5.2.2 Характеристика футеровочного устройства и его основные технические характеристики 65

5.3. Диагностика технического состояния внутренней оснастки сырьевых мельниц 73

Выводы по разделу 5 76

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ 77

6.1 Методика оценки рынка поставщиков комплектующих 77

6.1.1 Этапы оценки рынка 77

6.1.2 Методика оценки эффективности внедрения 80

6.2. Анализ внутренней и внешней среды АО «РУСАЛ Ачинск» 83

6.2.1 Анализ основных затрат на ремонты и эксплуатацию сырьевых мельниц АО «РУСАЛ Ачинск» 83

6.2.1.1 Анализ затрат на замену бронефутеровки мельниц 1-й и 3-й стадии ОПШ АО «РУСАЛ Ачинск» 83

6.2.2 Анализ затрат на электроэнергию затрачиваемую на размол сырьевой шихты 84

6.3. Повышение производительности сырьевых мельниц за счет внедрения современных комплектующих 86

6.3.1 Анализ текущего состояния внутренней оснастки мельниц 1-й и 3-й стадии сырьевого цеха АО «РУСАЛ Ачинск» 86

6.3.2 Обоснование замены внутренней оснастки сырьевых мельниц 88

6.3.3 Экономическое обоснование предлагаемых решений 89

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 92

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 96

ВВЕДЕНИЕ

4

Любое предприятие сырьевого комплекса представляет собой сложную систему аппаратов и устройств, связанных между собой производственным циклом, что приводит к тому, что в случае остановки одного агрегата – остановится вся система. Починка данного оборудования характеризуется высокой степенью сложности и затратности, поскольку оборудование характеризуется значительными размерами, замена деталей отличается высокими затратами, кроме того, простой оборудования приведет к потере прибыли за часы простоя.

В данной работе рассматривается проблема оптимизации внутренней оснастки сырьевых мельниц. Сырьевые мельницы активно применяются для дробления пород различной крупности, что приводит к постоянному воздействию на целостность оснастки, а, в последующем, к ее разрушению.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПРОБЛЕМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1 Общая характеристика сырьевого цеха в АО «Русал-Ачинск» и его оборудования
Ачинский Глиноземный Комбинат является крупнейшим глиноземным производством на территории РФ. На нём применяется уникальная технология производства глинозема высшей марки Г-00 из нефелиновой руды и известняка. Мощность глиноземного производства — более 1 млн. тонн глинозема в год. Производственный комплекс состоит из следующих переделов:

Добыча нефелиновой руды – Кия-Шалтырский нефелиновый рудник;

Добыча известия – Мазульский известняковый рудник;

Комплекс по производству глинозема;

Цех кальцинированной соды.

В эксплуатации с 1970 года.

В состав сырьевого цеха входят:

- отделение подготовки руды (ОПР);
- отделение дробления известняка (ОДИ);
- отделение приготовления шихты (ОПШ).

Отделение подготовки руды (ОПР)

Назначение – дробление нефелиновой руды и ее усреднение (2 стадии).

Нефелиновую руду после крупного дробления на Кия-Шалтырском руднике до размера кусков 300 мм доставляют на комбинат в железнодорожных полувагонах. Затем из полувагонов разгружают на стационарных вагоноопрокидывателях в приемный бункер, из которых системой конвейеров подают в конусные дробилки ОПР на стадии среднего (до 60 мм) и мелкого (до 20 мм) дробления.

Нефелиновую руду после мелкого дробления системой конвейеров подают в блок размола и дозировки отделения приготовления шихты или на склад нефелиновой руды.

Отделение дробления известняка (ОДИ)

Назначение – дробление известняка и его усреднение (3 стадии).

5

Известняк с Мазульского рудника кусками размером до 1200 мм доставляют на комбинат

автотранспортом (БелАЗами).

Дробление известняка в отделении производится в три стадии:

- крупное дробление (крупность кусков не более 300 мм) осуществляется конусной дробилкой крупного дробления типа ККД 1500х180;
- среднее дробление (крупность кусков не более 100 мм) осуществляется конусными дробилками типа КСД-2200;
- мелкое дробление (крупность кусков не более 25 мм) осуществляется в молотковых дробилках типа СМ-170.

Известняк после мелкого дробления системой конвейеров подают в блок размола и дозировки отделения приготовления шихты или на склад известняка.

Дробленый известняк поступает на конвейер №5, с него пересыпается на конвейер №6 и подается на склад. В случае необходимости дробленый известняк может быть направлен в ОПШ, в этом случае известняк с конвейера №5 пересыпается на конвейер №20 и по нему поступает в ОПШ. Известняк с низким содержанием оксида кремния подается в отделение каустификации для получения извести и приготовления известкового молока.

1.3 Понятия и определения критериев оценки эффективности эксплуатации оборудования
Любое оборудование функционирует в условиях ограничений, препятствующих повышению эффективности его использования. Часть этих ограничений неизбежна: нерабочее время (остановки на выходные и праздничные дни), плановые остановки (на переналадку, на техническое обслуживание и предупредительные ремонты, загрузку сырья), потери скорости на вывод остановленного оборудования в номинальный режим работы и т.д.

К общим принципам системы оценки предельного состояния оборудования могут быть отнесены следующие показатели:

Показатель №1. Дальнейшая эксплуатация не допускается, если техническое состояние оборудования, зданий и сооружений не удовлетворяет нормам и требованиям технических регламентов или иных нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов федеральных органов исполнительной власти в части, соответствующей целям:

- защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного и муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Показатель относится к категории «безопасность». Все перечисленные требования должны неукоснительно соблюдаться.

Показатель №2. Дальнейшая эксплуатация технического устройства, отработавшего назначенный срок службы, будет нецелесообразной, если затраты на его ремонт и восстановление технических показателей будут составлять значительную часть от стоимости нового оборудования.

Показатель, прежде всего, объединяет группу критериев, определяющих техническое состояние оборудования и являющихся инструментом системы управления работой оборудования.

6

2. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.1 Отечественный опыт повышения ресурса и производительности измельчительного оборудования

Наиболее распространенным способом установки нового элемента в цапфу является извлечение его из цапфы, зачистка посадочных мест под сварку, наплавка металла, зачистка шлифовальной машинкой наплавленного слоя и подгонка вставного элемента. Этот процесс длительный и необходимой точности сопрягаемых поверхностей не обеспечивает. В результате этого присутствующий абразив и наличие вибраций относительно быстро разрушают соединение, результатом чего является повышенный шум работающей мельницы. Для наплавки металла, зачистки и подгонки размеров в мельнице приходится находиться рабочим, выполняющим эти операции. В связи с этим мельница простаивает в длительном ремонте и не производит продукцию (рис. 2.1).

Другой способ восстановления, это демонтаж крышки с цапфой и, если позволяет транспортное обеспечение, отправка ее на ремонтное предприятие, имеющее специальные карусельнорасточные станки для деталей большой массы и габаритов.

При такой технологии мельница находится длительное время в нерабочем состоянии.

2.2 Мировой опыт повышения ресурса и производительности измельчительного оборудования

По результатам исследований, описанных в предыдущих разделах, установлено, что обрабатывать внутренние поверхности цапфы и обеспечить их концентричность можно при условии базирования ее по наружной поверхности, т.е. по поверхности скольжения или на буртах, ограничивающих перемещение мельницы в осевом направлении по подшипникам скольжения. В связи с этим, были рассмотрены различные схемы оборудования, обеспечивающего необходимое базирование и способ обработки [85, 86, 92, 94].

Наиболее распространенным на заводах является способ обработки поверхности скольжения при помощи суппорта обычного токарного станка.

Такое примитивное приспособление не обеспечивает необходимой круглости цапфы, и возникают большие проблемы при удалении стружки, попадающей в зазор цапфа — вкладыш.

Существуют разработки схем обработки поверхности цапфы [10, 16...19, 68...73].

Приведенные схемы обеспечивают обработку поверхности скольжения с достаточной точностью, но в некоторых случаях не обеспечивают необходимую шероховатость поверхности.

Все станки, выполненные по такой схеме, производят обработку цапфы при условии, что ось вращения перемещается в пространстве в связи с вибрациями, возникающими в корпусе мельницы, задирами во вкладышах подшипников скольжения, температурными изменениями.

Обработка внутренней поверхности, как установлено выше, должна обеспечивать концентричность наружной и внутренней поверхностей цапфы. Следовательно, необходимо иметь оборудование, отвечающее этим требованиям.

7

Обеспечение вышеперечисленных требований должно осуществляться на месте эксплуатации мельницы во время проведения ремонтных работ.

3. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ

3.1 Основные положения методологии исследований

Целью работы является обоснование, теоретические исследования и разработка способа, технологии и оборудования, обеспечивающих оптимизацию внутренней оснастки сырьевых мельниц в АО «Русал-Ачинск» с целью повышения их ресурса и производительности, в условиях эксплуатации в соответствии с конструктивно-технологическими требованиями крупных помольных агрегатов, путем механической обработки внутренней цилиндрической поверхности цапфы, обеспечивающей базирование элементов, ускоряющих подачу продукции в корпус агрегата, с обеспечением концентричного расположения внутренней цилиндрической поверхности с наружной поверхностью скольжения, базирующей на подвижной сферической опоре.

3.2 Разработка методов повышения ресурса и производительности сырьевых мельниц

Процесс восстановления круглости внутренней рабочей поверхности внутренней оснастки в условиях эксплуатации является трудоемким и окончательно не изученным.

Имеется ряд работ [8, 77, 78], посвященных этой теме, в некоторых работах [9, 10, 12, 13] описаны процессы восстановления круглости валов и их отверстий, над этой проблемой работали Пелипенко Н.А., Погонин А.А., Федоренко М.А., Бондаренко Ю.А. и др.

Наиболее близким к процессу, рассматриваемому работой, является бесцентровое шлифование [29, 31], которое характеризуется рядом особенностей:

отсутствует жесткая кинематическая связь обрабатываемой детали с направляющими и ведущими элементами и шлифовальным кругом;

базирование происходит по обрабатываемой поверхности и погрешности геометрической формы распределяются симметрично по диаметру;

нормальное течение процесса резания обеспечивается, когда деталь прижата к базирующим элементам;

деталь скользит по двум неподвижным опорам и точность вращения в радиальном направлении не зависит от биения детали;

деталь в радиальном положении не зажимается, следовательно, не деформируется и обрабатывается в свободном не напряженном состоянии;

видоизменение геометрии самой базовой поверхности как в пределах одного оборота, так и от оборота к обороту детали. Базовая поверхность при этом непрерывно обновляется, что создает условия к ее округлению.

Гебель И.Д. в своих работах [29 – 31] установил теоретические закономерности процесса формообразования при бесцентровом шлифовании на неподвижных опорах. Так, в работе [33] проведено исследование влияния положения точки контакта шлифовального круга с деталью (точка контакта находится между опорами и против опоры) на величину некруглости

8

обрабатываемой поверхности. Поверхность базы задается рядом Фурье, учитывается, что отклонение радиуса детали от окружности к номинальному радиусу много меньше единицы.

3.3 Разработка гипотезы и концепции исследования

Проблема достижения необходимой точности при обработке внутренних поверхностей цапф мельниц включает в себя задачу исследования износостойкости ротационных резцов, т.к. их износ влияет на геометрический размер обработанной поверхности, а также на изменение шероховатости поверхности.

Способы исследования методами замера радиуса режущей кромки или весовым методом требуют высокоточного оборудования, специальных условий и длительного промежутка времени, необходимого для демонтажа и монтажа режущей чашки.

Поэтому, согласно исследованиям некоторых авторов [39, 51], за критерий затупления принимался технологический фактор, выразившийся в ухудшении шероховатости обработанной поверхности и нарушении нормальных условий резания.

В связи с невозможностью варьирования факторов при проведении экспериментальных обработок натуральных образцов, а также с большими материальными затратами и затратами времени, исследования точности формы проводились при помощи физического моделирования процесса обработки цапф трубных мельниц.

Такие исследования проводились на токарном станке с применением разработанных и изготовленных физической модели и ротационного резцедержателя, обеспечивающих обработку детали в соответствии с предложенным способом и применением чашечных резцов.

Ротационный резцедержатель позволил изменять величину углов установки режущей чашки относительно обрабатываемой поверхности. Конструкция подшипникового узла ротационного резцедержателя характеризуется минимальным вылетом режущей чашки относительно опоры, что повысило жесткость узла.

3.4 Разработка этапов исследования

Физическое моделирование включает в себя явления, имеющие одинаковые критерии подобия, т.е. безразмерный комплекс физических величин, определяющих тот или иной физический процесс. Кроме комплексов (критериев) могут быть использованы симплексы — это отношение одинаковых физических величин [24, 26, 34].

Подобными явлениями будут те, которые имеют одинаковые определяющие критерии и подобные условия однозначности. Определяющими (независимыми переменными) являются такие критерии, содержащие величины (параметры), которые входят в условия однозначности, изучаемого явления. Эти критерии характеризуют процесс и в отличие от не определяющих (зависимых переменных) могут быть заранее вычислены.

Условия однозначности или граничные краевые условия изучаемых явления бывают: геометрическими, характеризующими форму и размеры тел, в которых протекает процесс трения;

физическими, характеризующими физические свойства среды и контактирующих тел;

граничными, характеризующими особенности протекания процесса на границах тел [54 – 56].

9

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ

4.1 Исследование и анализ простоев сырьевых мельниц

Проведенные исследования и опыт эксплуатации сырьевых мельниц свидетельствует о его длительных простоях при использовании достаточно надежных современных конструкций агрегатов и их узлов [1, 2]. На рис. 4.1 представлена гистограмма, отражающая структуру простоев

оборудования по рудной отрасли за продолжительный период. Установлено, что простои мельниц обусловлены не только необходимостью его планового технического обслуживания, но также неплановыми простоями, которые происходят в результате непредвиденной поломки узлов оборудования. При этом простои, вызванные поломками узлов, в общем балансе потери рабочего времени оборудования составляют 20...28%.

Согласно полученной статистике плановые и вынужденные остановки, связанные с ремонтом сырьевых мельниц, составляют 16 – 21 % их рабочего фонда времени. Коэффициент использования дробильного оборудования в среднем на рудо-обогажительных комбинатах составляет 0,75 – 0,86 %. Проведенные исследования показывают, что подавляющее число отказов (порядка 96 %), определяющих необходимость остановки агрегата и проведения ремонта, обусловлены необходимостью замены физически изношенных деталей. При этом случаи аварийных ремонтов, вызванные, например, попаданием недробимых тел, нарушением условий эксплуатации или установкой деталей и узлов, которые не отвечают техническим требованиям, не являются доминирующими.

4.2 Исследование и анализ КТГ и КИО сырьевых мельниц

В настоящее время на рассматриваемом предприятии доля затрат в себестоимости продукции на техническое обслуживание и ремонты составляет 10—50%, а коэффициент использования оборудования не превосходит 60% (против 85% и более в развитых странах), состояние оборудования, его техническое обслуживание постоянно находятся в центре внимания. При этом современная организация производства исходит из гипотезы, что если все делать с учетом всех технических требований и пожеланий производственных подразделений, то бюджет на обслуживание и ремонты резко возрастет. Тем самым формируется некое ограничение, требующее уложиться в выделенные лимиты.

В настоящее время необходимы подходы, когда правильная организация управления ремонтами и обслуживанием приводит к сокращению затрат и росту эффективности. Показательным примером является выполнение работ по перефутеровке мельницы. Параллельная работа механической службы позволила сократить время остановки технологической секции фабрики на 6,5 суток, где экономия от снижения простоя мельницы многократно превосходит стоимость использования услуг. Основными причинами успеха подобных работ являются: узкая специализация команды на мельницах и футеровке, возможность четкого разграничения ответственности нашего персонала и местных специалистов, которые могут сконцентрироваться на других видах работ.

4.3 Исследование температурных режимов внутренней оснастки мельниц

Установка температурных датчиков во внутренней полости мельницы задача весьма затруднительная, кроме того, реализация данного подхода может привести к неравномерности определения поля температуры. Для пирометрии есть определённая область применения, где

10
преимущества ИК способа неоспоримы. Это объекты под напряжением, движущиеся и вращающиеся компоненты, предметы небольших размеров и объекты с низкими значениями теплоёмкости и теплопроводности. В последнем случае малопригодны контактные измерения, т.к. зонд датчика изменяет температурное поле контролируемого объекта, полученные значения являются слишком заниженными, а время измерения – чересчур велико. ИК метод измерения – неинерционный, а значит можно контролировать температуру при быстропотекающих процессах, температуру движущегося конвейера и т.д. ИК метод - бесконтактный, а значит не произойдет потеря датчика.

Чувствительный элемент ИК сенсора (пирометра) регистрирует общий уровень излучения, приходящий от области контроля. Данное суммарное излучение состоит из трёх составляющих: излучение контролируемого объекта, напрямую связанное с его температурой, внешнее излучение, отражённое от объекта, внешнее излучение, прошедшее через контролируемый объект (фактор прохождения).

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ

5.1 Футеровка мельниц. Износ футеровочных плит в процессе эксплуатации

5.1.1 Процесс перефутеровки сырьевых мельниц

В качестве предлагаемого способа рассматривается применения станка, позволяющего за счет

помещения внутрь цапфы заменить футеровку, путем разрезания старой и наклепа новой. На основании теоретических и экспериментальных исследований, установлено, что обеспечить концентричность внутренней и наружной цилиндрических поверхностей возможно в эксплуатации только при условии базирования внешней поверхности на подвижных гидроопорах, обеспечивающих неподвижность оси вращения цапфы в пространстве, а при обработке внутренней поверхности — при условии базирования станка на корпусе гидроопор, т.к. на них базируется цапфа.

5.2 Проектное решение механизации работ перефутеровки

5.2.1 Проектируемая система перефутеровки

Согласно теории Гебеля и на основании выше изложенного, восстановление круглости цилиндрической поверхности возможно при базировании ее на четырех подвижных опорах. В предыдущем разделе доказано, что если опоры находятся на подвижном сферическом основании, а на четырех опорах находится обрабатываемая деталь, то возможна обработка внутренних поверхностей с обеспечением цилиндричности и требуемой точности. Станок такого типа применяется в производстве, но возможности обработки ограничиваются разностью диаметров эллипсов и частотой оборотов, т.к. при их больших величинах могут возникать значительные колебания системы.

Для того избежать этого явления, необходимо опорные ролики сконструировать подвижными. Такой станок разработан, но для обработки внутренних поверхностей цапфы необходимо использовать только опорный узел (рис. 5.1). Опорный узел состоит из сферического основания, которое устанавливается в опору мельницы вместо корпуса подшипника. На сферическом основании расположены четыре подвижные роликоопоры, при их передвижении в вертикальном направлении осуществляется управление изменением давления рабочей жидкости в цилиндре. Роликоопора состоит из свободно вращающегося ролика, закрепленного на плунжере и

11

расположенного в гидроцилиндре. В центре сферического основания находится гидроаккумулятор, соединенный маслоканалами со всеми роликоопорами. Он обеспечивает необходимое давление в цилиндрах.

5.2.2 Характеристика футеровочного устройства и его основные технические характеристики

Кратко опишем состав станка. Станок имеет мотор-редуктор, который через муфту включения через блок сменных шестерен соединен с ходовым винтом, расположенном в специальных опорах, установленных на станке. К ней так же крепятся направляющие, по которым перемещается суппорт с резцедержателем, установленном на поперечных салазках. При необходимости вместо этого узла можно установить приспособление для обработки поверхности абразивным инструментом [103]. Все оборудование устанавливается на станине, при помощи которой станок крепится к установочной плите специальной стойки.

Для обеспечения движения режущего инструмента параллельно оси вращения цапф в конструкции станка предусмотрены регулировочные болты, при помощи которых все оборудование станка может поворачиваться на станине.

При проведении работ по обработке внутренних поверхностей цапфы станок устанавливают на направляющую, а пульт — на станину. Установочная плита со станком помещается во внутреннюю поверхность цапфы мельницы, и закрепляется на торце сферической опоры параллельно оси вращения цапфы. Цапфа мельницы базируется на специальном устройстве на четырех подвижных роликоопорах, расположенных на сферическом корпусе, находящемся в опоре мельницы. Приведенная схема предназначена для обработки внутренних поверхностей крупногабаритных вращающихся деталей типа помольных мельниц и может быть использована в других промышленности, эксплуатирующих оборудование такого типа.

В качестве режущего инструмента используются ротационные резцы со свободным самовращением режущей чашки. Материал режущей чашки ротационного резца — твердый сплав Т15К6 или ВК8.

Таким образом, применение станка, закрепленного на корпусе цапфового подшипника, обеспечивает неизменное положение режущего инструмента относительно оси вращения цапфы, что обеспечивает высокую точность обработки внутренней поверхности цапфы помольной мельницы, в результате жесткости системы и синхронизации возникающих колебаний.

5.3. Диагностика технического состояния внутренней оснастки сырьевых мельниц

Использование износостойких чугунов и высоколегированных сталей в качестве футеровочного материала зачастую по технологическим, конструктивным и экономическим соображениям малоэффективно, поэтому возникает необходимость изыскания более технологических и износостойких материалов.

Критерием оценки материалов, рекомендуемых для изготовления деталей, работающих в гидроабразивной среде, служит относительная износостойкость Кот, которая легко устанавливается по результатам лабораторных исследований, как отношение среднего объемного износа эталонного материала к среднему объемному износу испытуемого W_i , т.е.

Экспериментальные исследования относительной износостойкости выполнялись на базе различных лабораторий нашей страны и продолжают выполняться. Испытания проводятся в основном при крупности абразивных частиц -3 мм, плотность пульпы составляет до 40%, скорость 12

перемещения образцов 25,7 м/сек. Образцы испытываются не менее 2,5 часов с полной заменой абразива не реже, чем через каждые 10 минут.

Скорость перемещения образцов определяется кинематической схемой лабораторной установки и соответствовала их закреплению на диаметре 500 мм. Крупность частиц выбирается, исходя из минимальной возможности механических повреждений образцов.

Время испытаний установлено опытным путем с тем, чтобы получить общий износ не менее 0,1 грамма при минимальной крупности и скорости абразивных частиц. Кроме этого, взвешивание через каждые 0,5 часа, дадут возможность проверить совпадение результатов.

Сталь 20 может быть выбрана как эталон в связи с тем, что этот материал наиболее широко изучен и неоднократно использовался исследователями в процессе проведения экспериментов по износостойкости на других типах лабораторных установок и в иных условиях испытаний. Это обеспечивает возможность сравнения износостойкости резин, как основного материала, с износостойкостью материалов, испытанных ранее.

Характеристикой для сравнения изнашиваемости материала в гидроабразивной среде может служить также интенсивность изнашивания W^*U .

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДЛОЖЕННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ РЕСУРСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЫРЬЕВЫХ МЕЛЬНИЦ

6.1 Методика оценки рынка поставщиков комплектующих

6.1.1 Этапы оценки рынка

С начала 2014 года на мировом рынке алюминия наблюдается давно не отмечавшееся оживление. Складские запасы, накопленные в 2008-2012 годах из-за ослабления спроса и падения цен, начали сокращаться. Прогнозируется даже появление (впервые с 2006 года) дефицита предложения.

Американская металлургическая компания Alcoa, третий в мире по величине производитель алюминия после канадской Rio Tinto Alcan и российского «Русала», ожидает дефицита металла порядка 930 тыс. тонн. Японская корпорация Sumitomo Corp. оценивает возможный дефицит в 2014 году в 61 тыс. тонн, в 2015 году – до 493 тыс. тонн по сравнению с переизбытком в 580 тыс. тонн в 2013 году (по мнению экономистов банка BNP Paribas, в 2013 году избыток металла в мире составлял около 2 млн тонн).

Позитив производителей и экспертов вызван ожиданиями увеличения производства в аэрокосмической сфере (ожидается рост на 7-8%), в автопроме (+4%), в стройиндустрии (+4-6% за счет инфраструктурных проектов крупнейших развивающихся стран). Емкость глобального рынка алюминия британский банк HSBC оценивает в 51,7 млн тонн.

Россия между тем за последние 20 лет снизила потребление алюминия на треть (в то время как потребление в мире возросло в 2,6 раза) и сегодня по-прежнему потребляет меньше, чем страны Европы, Ближнего Востока, Индия и Китай (так, годовое потребление первичного алюминия в России составляет 6 кг на человека, а в Германии – 25 кг). Темпы роста российского внутреннего рынка в 2014 году составили 4% против 7% в Китае. Сегодня его емкость оценивается в 1,9 млн тонн в год с потенциалом роста до 2,4 млн тонн в 2020 году.

Негативное влияние на рост рынка алюминийсодержащей продукции в России оказывает в том числе импорт алюминия – «дешевого и низкогокачественного», по определению генерального директора Объединенной компании «Русал» Владислава Соловьева. В настоящее время 22% алюминиевого проката поставляется из-за рубежа. В 2014 году в страну было импортировано 450

тыс. тонн алюминийсодержащей продукции (данные на начало декабря), экспортировано в январе-августе 2014 года – 1,92 млн тонн.

6.1.2 Методика оценки эффективности внедрения

Понятие новой техники охватывает новые и модернизированные конструкции машин, механизмов и приборов, зданий и сооружений, сырья, материалов, технологические процессы, превосходящие по своим техническим и экономическим показателям действующие. Затраты на производство новой техники сводятся в основном к капитальным вложениям на эти цели, а результаты заключаются в увеличении объема продукции, ее удешевлении, повышении качества, росте производительности труда. Наряду с новой, уже применяемой, хотя и в недостаточных масштабах, техникой существует новейшая техника, которая находится на начальных стадиях производства и внедрения. К ней относятся, например, реакторы на быстрых нейтронах, компьютеры пятого поколения, новейшие типы роботов и др. Новейшая техника требует больших капитальных вложений на освоение, передачу в массовое производство, продвижение в сферы применения, но может дать в дальнейшем весьма значительный эффект. Новая техника требует меньших капитальных вложений на внедрение и усовершенствование, дает ограниченный по размерам, но получаемый в короткие сроки и быстро реализуемый эффект.

Экономическая эффективность новой техники определяется теми же методами, что и эффективность капитальных вложений, т.е. путем сопоставления затрат на новую технику с получаемым от ее применения эффектом. Различается абсолютная (общая) и сравнительная эффективность новой техники. Абсолютная -- измеряется отношением получаемого от новой техники эффекта (в виде роста выпуска продукции и снижения ее себестоимости или увеличения прибыли) к затратам на ее создание и внедрение. Сравнительная эффективность применяется для выбора оптимального из имеющихся вариантов новой техники, путем определения сроков окупаемости разности капитальных вложений по сравниваемым вариантам за счет экономии на текущих затратах или путем сравнения приведенных затрат по вариантам.

6.3.2 Обоснование замены внутренней оснастки сырьевых мельниц

В результате совместного анализа на сырьевых мельницах определены следующие причины замены внутренней оснастки.

1. Изнашивание внутренней оснастки интенсивное и неравномерное. В течение периода наблюдения (сроком 6 недель) было установлено, что износ первых рядов футерованных поверхностей составлял 55–60 %, второй ряд – 45–50 %, а третий – 75–80 %. Эти факторы приводят к частой замене футеровки и, как следствие, к возникновению перерывов.
2. Очень важен правильный выбор углов крепления футеровочных элементов. Угол позиционирования используемой мельницы конструктивно принимается 0°. Однако в результате непрерывных наблюдений, которые были определены в этом случае при перемещении траектории кусков породы, они не обеспечивают максимальной энергии удара в нужной точке.
3. Измельчение на мельницах вообще не является удовлетворительным.
4. Отсутствие механизированных или автоматизированных средств для смены оснастки затрудняет ручную обработку процесса. Это подтверждает важность ограничений веса при проектировании и подготовке мельниц.
5. В соответствии с настоящей технологией мельницы перерабатываемая руда после дробления отправляется в камеру хранения и смешивается с каменистыми и землистыми частицами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ачинский Глиноземный Комбинат является крупнейшим глиноземным производством на территории РФ. На нём применяется уникальная технология производства глинозема высшей марки Г-00 из нефелиновой руды и известняка. Мощность глиноземного производства — более 1 млн. тонн глинозема в год.

В состав сырьевого цеха входят:

- отделение подготовки руды (ОПР);
- отделение дробления известняка (ОДИ);
- отделение приготовления шихты (ОПШ).

На сегодняшний день в отделении приготовления шихты сырьевого цеха АО «РУСАЛ Ачинск» имеется 33 трубных мельницы, обладающих различными техническими и технологическими

характеристиками: Ф3,2х15 – 25шт, Ф4х13,5 – 3шт, Ф3,2х14 – 5шт. Данное подразделение имеет наиболее крупный в количественном выражении мельничный парк на промплощадке АГК. Расчет эффективности работы рассматриваемого предприятия на основе мультипликативного показателя стоит производить в том случае, когда эффективность работы любого подразделения предприятия напрямую зависит от эффективности работы всего производства. При использовании метода расчета показателя эффективности производства при помощи аддитивного показателя, его значение всегда будет выше нуля даже при нулевых показателях эффективности работы сырьевого цеха предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдулов, А.Н. Построение среднеквадратической базовой поверхности для оценки погрешности формы поверхности произвольного вала/ А.Н. Авдулов, В.Г. Шустер //В кн.: Автоматическое управление точностью на металлорежущих станках. — Л.: ЛДНТП, 1981. — С. 19-24.
2. Адлер, Ю.П. Введение в планирование эксперимента ЯО.П. Адлер. -М.: 1969.
3. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Макарова, Ю.В. Грановский. — М.: 1972. — 132 с.
4. Банит, Ф.Г. Механическое оборудование цементных заводов: учебник для техникумов пром-сти строит, материалов / Ф.Г. Банит, ОА. Нивижский. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1975. — 318 с.
5. Банит, Ф.Г. Эксплуатация, ремонт и монтаж оборудования промышленности строительных материалов: учебник для техникумов пром-сти строит, материалов / Ф.Г. Банит, Г.С. Крижановский, Б.И. Якубович. - М.: Стройиздат, 1971. — 368 с. : ил.—Библиогр.: с. 366. - 18000 экз. (в пер.).
6. Балакшин, Б.С. Основы технологии машиностроения: учебник — М.: Машиностроение, 1989. - 559 с.
7. Боганов, А.И. Механическое оборудование цементных заводов: учеб.пособие для техн. специальностей хим. технол. вузов и фак./ А.И. Боганов. - М. : Машгиз, 1961. - 384 с. с черт. ; 22 см. — Библиогр. в конце глав. - 9000 экз. (в пер.).
- 15
8. Браун, Э.Д. Моделирование трения и изнашивания в машинах: учебник/ Э.Д. Браун, Ю.А. Евдокимов, А.В. Чичинадзе. — М.: Машиностроение, 1982. — 192 с.
9. Веников, В.А. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики): учебник для вузов по спец. «Кибернетика электр. систем»/ В.А. Веников, Г.В. Веников. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1984. - 439 с.
10. Гаркунов, Д.Н.Триботехника / Д.Н. Гаркунов, учебник. — М.: Машиностроение, 1985.— 426с.
11. Гебель, И.Д. Бесцентровое измерение профиля тел вращения / И.Д. Гебель// Измерительная техника—1973. - № 3. - С. 24-27.
12. Гебель, И.Д. Об инвариантных свойствах отклонения профиля от хрупкой формы / И.Д. Гебель// Измерительная техника — 1978. — № 11. — С. 16-19.
13. Гебель, И.Д. О кинематике переноса некруглости базы на обрабатываемую поверхность при шлифовании на самоуправляющихся башмаках / И.Д. Гебель// Вестник машиностроения. - 1969. - № 11. - С. 52-55.
14. Гебель, И.Д. О моделировании процесса формообразования при шлифовании на неподвижных опорах / И.Д. Гебель, В.Ф. Хроленко// Станки инструмент. — 1968. — № 7. — С. 7-8.
15. Гебель, И.Д. О переносе некруглости базы на обрабатываемую поверхность при шлифовании на неподвижных опорах / И.Д. Гебель// Станки и инструменты. - 1966. — № 7. - С. 67-70.
16. Гебель, И.Д. О способе стабилизации оси вала, медленно вращающегося на опорах / И.Д. Гебель, В.Ф. Хроленко// Вестник машиностроения. - 1975. - № 6. — С. 15-20.
17. Горский, В.Г. Планирование промышленных экспериментов (модели динамики): учебник / В.Г. Горский, Ю.П. Адлер, А.М. Талалай. — М. : Металлургия, 1978. - 112 с. : ил.; 21 см. — Библиогр.: с. 105-110. - 16200 экз.
18. Грановский, Г.И. Обработка результатов экспериментальных исследований резания

металлов: учебник. — М.: Машиностроение, 1982. — 112 с.

19. Гусев, А.А. Технология машиностроения (специальная часть): учебник для машиностроит. специальностей вузов / А.А. Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. — М.: Машиностроение, 1986. — 480 с. — Библиогр.: с. 472-473. — Предм. указ.: с. 473—477. — 66000 экз. (в пер.).

20. Дроздов, Н.Е. Эксплуатация, ремонт и испытание оборудования строительных материалов: учебник для вузов по спец. «Мех. оборуд. предприятий строит, материалов, изделий и конструкций» — М.: Высшая школа, 1979. - 312 е.: ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 308-309. - 15000 экз. (в пер.).

21. Егоров, М.Е. Технология машиностроения: учебник для студентов машиностр. вузов и фак. / М.Е. Егоров, В.И. Дементьев, В.И. Дмитриев. — Изд. 2-е, доп. — М.: Высшая школа, 1976. — 534 е.: ил.

22. Ермаков, Ю.М. О развитии способов ротационного резания / Ю.М. Ермаков// Машиностроит. пр-во, Сер. Технология и оборудование обработки металлов резанием. Обзор информ. /ВНИИТЭМР. Вып. 3. М.: 1989.-56 с.

23. Землянский, В.А. Геометрия износа режущей кромки ротационно-го резца / В.А. Землянский// Сб. «Резание и инструмент». Вып.3. Харьков. Изд-во ХГУ. 1970.- С. 3-4. 16

24. Землянский, В.А. Закономерности самовращения круглых резцов / В.А. Землянский// Вестник машиностроения. —1966. -№ 9. — С. 64-66.

25. Землянский, В.А. Кинематика резания и стойкость круглых самовращающихся резцов / В.А. Землянский// Вестник машиностроения. — 1968.-№6.-С. 70-73.

26. Землянский, В.А. Расчетное обоснование износостойкости круглых самовращающихся резцов: учебник. — Известия вузов. Машиностроение. - 1966.- №2.- С. 120-124.

27. Землянский, В.А. Формирование обработанной поверхности самовращающимся резцом / В.А. Землянский// Сб. «Самолетостроение и техника воздушного флота» вып. 8. Харьков. Изд-во ХГУ. - 1966.

28. Золотаревский, В.С. Механические свойства металлов / В.С. Золотаревский// -М.: Металлургия, 1983. - 352 с.

29. Ивуть, Р.Б. Экономическая эффективность ремонта машин и оборудования / Р.Б. Ивуть, В.С. Кабаков — Мн.: Беларусь, 1988. - 207 с.

30. Каталог унифицированных запасных частей к цементному оборудованию / Мельницы трубные диаметры 2 - 3,2 м. Р 61.00.000. Тольятти. ВНИИЦЕММАШ, 1970.

31. Кащеев, В.Н. Абразивное разрушение твердых тел / В.Н. Кащеев — М.: Наука, 1970.-248с.

32. Койре, В.Е. Чистовая обработка крупногабаритных деталей: учебник/ В.Е. Койфе - М.: Машиностроение, 1976. - 119 е.: ил. - Библиогр.: с. 117-118.

33. Колее, КС. Точность обработки и режимы резания: учебник/ К.С. Колее, И.М. Гочанов. Изд. 2-е, перераб. и. доп. — М.: Машиностроение, 1976. - 245 с.

34. Корк, Г. Справочник по математике / Г. Корк, Т. Корк — М.: Наука, - 1977. - 225 с.

35. Крагельский, И.В. Трение и износ / И.В. Крагельский// -2-е перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1968. — 480с.

36. Крагельский, И.В. Коэффициенты трения / И.В. Крагельский, И.Э. Виноградова // -М.: Машгиз, 1962.-220с.

37. Крагельский, И.В. Основы расчетов на трение и износ: учебник/ И.В. Крагельский, М.Н. Добычин, В.С. Кашболов// -М.: Машиностроение, 1977. - 526с.

38. Кудинов, В.А. Динамика станков: учебник/ В.А. Кудинов — М.: Машиностроение, — 1967. — 358 с.

39. Лаврентьев, М.А. Проблемы вибродинамики и их математические проблемы / М.А. Лаврентьев, Б.В. Мабат - М.: Наука, 1973. — С. 237-238.

40. Ландау, Л.Д. Статистическая физика / Л.Д. Ландау, В.М. Лившиц-М.: Наука, 1964.

41. Лейбфрид, Г. Точечные дефекты в металлах: введение в теорию / Перевод с англ. Ю.М. Гальперина и др. — М. : Мир, 1981. — 439 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 429-432. - 42000 экз. (в пер.).

42. Маталин, А.А. Технология машиностроения: учебник для вузов по спец. «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» / Изд. 3-е, перераб. и доп. — JL: Машиностроение, 1985. — 512 с.: ил.; 22 см. - 67000 экз. (в пер.).

43. Наумов, В. А. Основы надежности и долговечности машиностроения / В.А. Наумов — Омск, 1972. — 331с.
44. Несвижский, О.А. Долговечность быстроизнашивающихся деталей цементного оборудования/ О.А. Несвижский — М.: Машиностроение, 1968. -223 с.
45. Новик, Ф.С. О Математических методах планирования экспериментов в металловедении / Ф.С. Новик// Раздел I. Общие представления о планировании экспериментов. Планы первого периода. —М.: Отпечатано на ротапринте МИСиС. 1972.- 106 с.
46. Подураев, В.Н. Обработка резанием с вибрациями / В.Н. Подураев. -М.: Машиностроение, 1970.
47. Проектирование металлорежущих станков / Под.ред. А.С. Проникова. — М.: Машиностроение, 1995. — Т. 1. — 443 е., Т. 2. — 367 с.
48. Проников, А.С. Надежность машин / А.С. Проников — М.: Машиностроение, 1978. — 592 с.
49. Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки / Под.ред. проф. П.Г. Петрухи. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1974. —616 с.
50. Решетов, Д.Н. Точность металлорежущих станков / Д.Н. Решетов, В.Т. Портман //-М.: Машиностроение, 1986. - 336 е.: ил.
83. Сапожников, М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: учебник для спец. «Механ. оборудование предприятий строит, материалов, изделий и конструкций» вузов. — М.: Высшая школа, 1971.
84. Справочник. Восстановление деталей машин/ Под ред. Иванова В.П.. - М.: Машиностроение, 2003. - 524 с.
85. Справочник инструментальщика/ Под общ. Ред. И. А. Ординарцева. - Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1987. — 830
86. Филькин, В.П. Прогрессивные методы бесцентрового шлифования/ В.П. Филькин. И.Б. Колтунов — М.: Машиностроение, 1971. — 204 с.
87. Хрущев, М.М. Абразивное изнашивание/ М.М. Хрущев, М.А. Бабичев - М.: Наука, 1970. - 252с.
88. Ящерицын, П.И. Ротационное резание материалов: / П.И. Ящерицын, А.В. Борисенко, И.Г. Дривотин, В.Я. Лебедев. — Мн.: Наука и техника, 1987. - 228, [1] с.: ил.; 21 см. -Библиогр.: с. 214-226. - 1700 экз.
89. Специальные станки. «AmericanMachinist», США. — 2008. — № 6. - С. 54.
90. Bates. Ch. Проблемы обработки на станках с ручным управлением. «American Machinist», США. - 2007. - № 7. — С. 25—26.
91. Тенденции развития технологии машиностроения. «DieMaschine», vol. 61, Германия. - 2007. - № 8. — С.43.
92. Mohr. Т. Токарная обработка деталей. «Die Maschine», vol. 60, Германия. -2007.-№ 3.-С.54-55.
93. Токарный станок Miga XP4-42. «Maschinenmarkt», Германия. — 2007. -№19.- С. 72.
- 18
94. Weiter E. Повышение производительности обработки. «Maschinenmarkt», Германия. - 2006. - № 36. - С. 100-102.
95. Технологические возможности нового оборудования. «Metalworkingproduction», vol. 150, Великобритания. — 2006. — № 5. — С. 10.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/magisterskaya-rabota/30501>