Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Инженерный факультет
Факультет экономики и права

ЭКОНОМИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ПРАВО В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Материалы Международной научно-практической конференции факультета экономики и права и инженерного факультета

(Барановичи, 20 октября 2016 года)

Барановичи
БарГУ
2017

Репозиторий БарГУ

УДК 001(063)

В сборнике представлены материалы, затрагивающие широкий круг вопросов, посвященных эффективному экономическому развитию организаций и регионов, маркетингу и менеджменту. Особое внимание уделено проблемам применения и совершенствования национального законодательства. Раскрываются теоретические и практические результаты научного поиска авторов по инженерному профилю, затрагивается проблемное поле современной физики и математики. Материалы носят как теоретический, так и практико-ориентированный характер

Издание предназначено для преподавателей, студентов, магистрантов, аспирантов и научных работников.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари),
В. Н. Познякевич, О. В. Павловская, Г. Я. Житкевич, М. В. Андрияшко, О. И. Людвикевич, О. И. Наранович,
А. К. Гавриленя, И. Н. Бруй, В. А. Дремук

Рецензенты:

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры международных экономических отношений Белорусского государственного университета Е. В. Бертош,
доктор технических наук, заведующий лабораторией обработки металлов давлением В. А. Томило

Репозиторий БарГУ

ISBN 978-985-498-756-9

© БарГУ, 2017

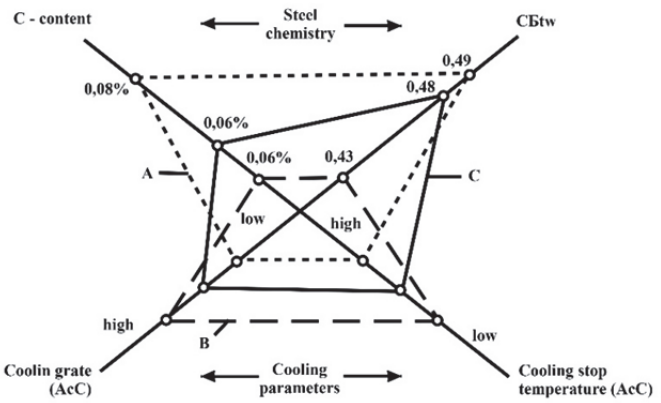


Рисунок 1 — Изменения химического состава и параметров охлаждения стали для достижения уровня прочности марки XI00

Так, вариант *A* имеет высокое содержание углерода и максимальное значение углеродного коэффициента, что в данном случае является неудачным, так как повышенное значение углеродного коэффициента является неприемлемым. Вариант *B* имеет низкий углеродный коэффициент и высокую скорость охлаждения, но при этом минимальное значение содержания углерода и низкую температуру охлаждения, что соответствует быстрой закалке с низкой температурой охлаждения и способствует появлению вредных эффектов для прочностных свойств металла. Данный эффект влечет разупрочнение в зоне, подверженной высоким температурам. Этот вариант тоже неприемлем.

Заключение. Оптимальным и лучшим является вариант *C,* который обладает средними значениями анализируемых свойств, что обеспечивает наилучшие прочностные характеристики и полностью удовлетворяет требованиям производства труб.

Список цитируемых источников

1. *Герасимов, А. В*. Теоретические и экспериментальные исследования высокоскоростного взаимодействия тел / под ред. А. В. Герасимова. — Томск : Изд-во Том. ун-та, 2007. — 572 с.

2. *Грабченко, А. И.* Система моделирования рабочих процессов, интегрированных технологий : зб. наук. ст. / А. И. Грабченко, В. Л. Доброскок, С. И. Чернышов // Сучасні технології у машинобудуванні. — Харків : НТУ «ХПІ», 2007. — С. 236—268.

3. Динамика высокоскоростного удара и сопутствующие физические явления / Н. Н. Белов [и др.] — Томск : STT, 2005. — 356 с.

4. *Криворучко, Д. В*. Исследование влияния параметров модели трения на распределение контактных напряжений, силы и температуры резания при механической обработке сталей / Д. В. Криворучко, В. А. Залога, О. А. Залога // Вісн. НТУУ «КПІ». — Сер. «Машинобудування». — 2009. — № 57. — С. 132—138.

5. *Кузнєцов, Ю. М*. Високоточні надшвидкісні патрони для хвостового різального інструменту / Ю. М. Кузнєцов, О. А. Гуменюк // Вісн. НТУУ «КПІ». — Сер. «Машинобудування». — 2004. — № 45. — С. 80—83.

6. Обобщенная структура жизненного цикла машиностроительного производства и его изделий / Ю. В. Тимофеев [и др.] // Вісн. НТУ «ХПІ». — Сер. «Машинобудування». — 2009. — Вип. 1. — С. 86—95.

7. Работоспособность оболочечных конструкций при локальном ударном нагружении / А. В. Аксененко [и др.]. — Днепропетровск : ДНУ, 2006. — 216 с.

8. *Садовый, А. А*. Прочность, разрушение и диссипативные потери при интенсивных ударно-волновых нагрузках : сб. науч. ст. / А. А. Садовый, С. В. Михайлов. — Саров : ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2009. — 420 с.

9. Material behavior under dynamic mono- and biaxial loading / L. W. Meyer [and etc.] // Proceedings Seventh International Symposium on Impact Engineering. — Warsaw, Poland, 2010. — P. 472.

10. Tension and Compression Behavior of Pre-Stressed Steel Strands at High Strain Rate rate / A. M. Bragov [and etc.] // Applied Mechanics and Materials. — 2011. — Vol. 82. — P. 154—159.

УДК 621.926

О. И. Наливко[1], И. А. Богданович[1], Л. А. Сиваченко[1]
[1]*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи*
[2]*Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-российский университет», Могилев*

ИГЛОФРЕЗЕРНЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Введение. На современном этапе развития экономики и производства перспективным направлением является разработка энергосберегающей техники и технологий, связанных с тонким и сверхтонким помолом материалов [2].

Многообразие существующих способов измельчения и конструкций для их реализации говорит о несовершенстве применяемых в технике машин. Развитие мельниц идёт по многим направлениям, в том числе основывается

© Наливко О. И., Богданович И. А., Сиваченко Л. А., 2017

Репозиторий БарГУ

на принципах минимизации размеров мелющих элементов при создании максимальных контактных напряжений в частицах разрушаемого материала. Одним из новых видов измельчительной обработки является иглофрезерный способ измельчения.

Основная часть. В валковых дробилках измельчение материала осуществляется раздавливанием, частично растиранием, ударом или изгибом между двумя вращающимися навстречу друг другу валками с гладкой, зубчатой или рифленой поверхностями [1].

На современном этапе для тонкого измельчения материала используют валки с гладкой поверхностью. Зазор между валками составляет 1…2 мм. Для обеспечения, кроме раздавливающего воздействия, и истирающего валки вращаются с различной частотой и имеют в большинстве случаев индивидуальный привод.

Для полусухого измельчения порошкообразных материалов наиболее целесообразно использовать валковые агрегаты, которые обладают рядом преимуществ по сравнению с другими способами измельчения: простотой конструкции и необходимой эксплуатационной надёжностью, высокой производительностью при низких удельных энергозатратах [2].

Для интенсификации процесса измельчения один из валков выполнен в виде цилиндрической щётки (рисунок 1).

Для этого в качестве рабочих органов могут быть использованы наборы стержневых элементов, которые воздействуют консольными частями на обрабатываемую среду и обеспечивают интенсификацию контактных напряжений в частицах измельчаемого материала. Стержневые элементы собираются в жгуты, пакеты или щётки, которые устанавливаются на подвижных частях измельчительных машин. Для удобства пользования приведенные наборы элементов могут быть объединены одним определением — иглофрезерные рабочие органы, а равно иглофрезерные измельчители или мельницы.

Цилиндрическая щётка представляет собой набор пар дисков, которые обжимают *U*-образные прутковые элементы. В качестве прутковых элементов могут быть использованы стержни, иглы, волокна, жгуты, канаты, полосы, ленты и другие элементы.

Этот процесс эффективно используется в металлообработке для срезания дефектного слоя (окисных пленок, ржавчины). Существуют игольчатые фрезы различного типа: торцевые, концевые, цилиндрические. Рабочим инструментом в иглофрезах служит жесткий металлический проволочный ворс. В процессе эксплуатации отдельные проволочки ворса за счёт изгибающих нагрузок обламываются, значительно уменьшая ресурс иглофрезы [3]. Предлагаемая конструкция цилиндрической щётки позволит увеличить срок службы за счёт применения *U*-образных прутковых элементов большего диаметра и регулирования межосевого расстояния непосредственно в спроектированной измельчительной машине.

Измельчение осуществляется в зоне между двумя вращающимися валками в условиях высоких давлений (рисунок 2). Один из валков выполнен в виде цилиндрической щётки, второй в виде барабана. Между поверхностями валков наряду с раздавливанием происходит глубокое микродеформирование зёрен в результате их взаимодействия между собой, в том числе и такими способами разрушения тел, как излом, срез, сколы и т. д.

Валки захватывают из вышележащего слоя исходный материал. Более крупные зёрна предварительно измельчаются в верхней зоне между валками, и только затем происходит разрушение по принципу «измельчение в слое». Такое измельчение происходит при строго определенных условиях: объём материала, подаваемого на валки, должен превышать объём, образующийся между валками в зависимости от величины зазора.

Способ внутрислойного принудительного самоизмельчения получил новое конструктивное решение в спроектированной измельчительной машине (рисунок 3).

В данной мельнице измельчение осуществляется между вращающимися в одном направлении валком *5* и щеткой *4*. Образуется критическая зона, где развивается давление, превосходящее предел прочности измельчаемого материала. Валок и щётка установлены в корпусе *1*, который установлен на станине *3*. Валок установлен на опорной раме подвешивающего устройства, позволяющей регулировать зазор между валком и щёткой. Привод щётки осуществляется электродвигателем *9* через клиноременную передачу.

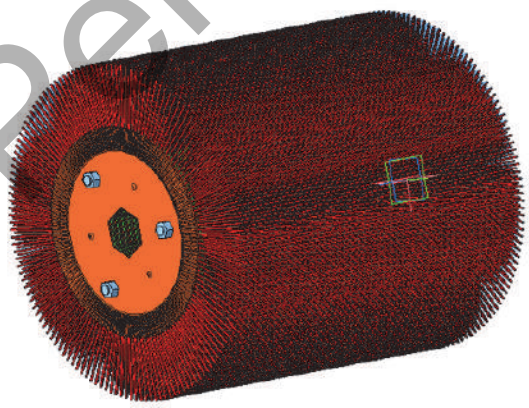


Рисунок 1 — Общий вид цилиндрической щётки

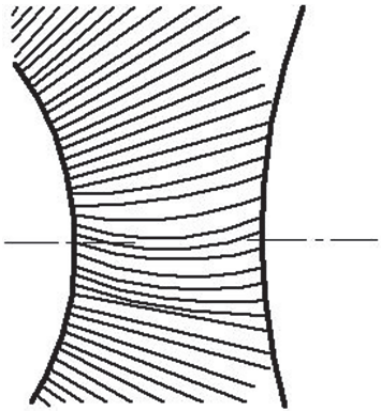
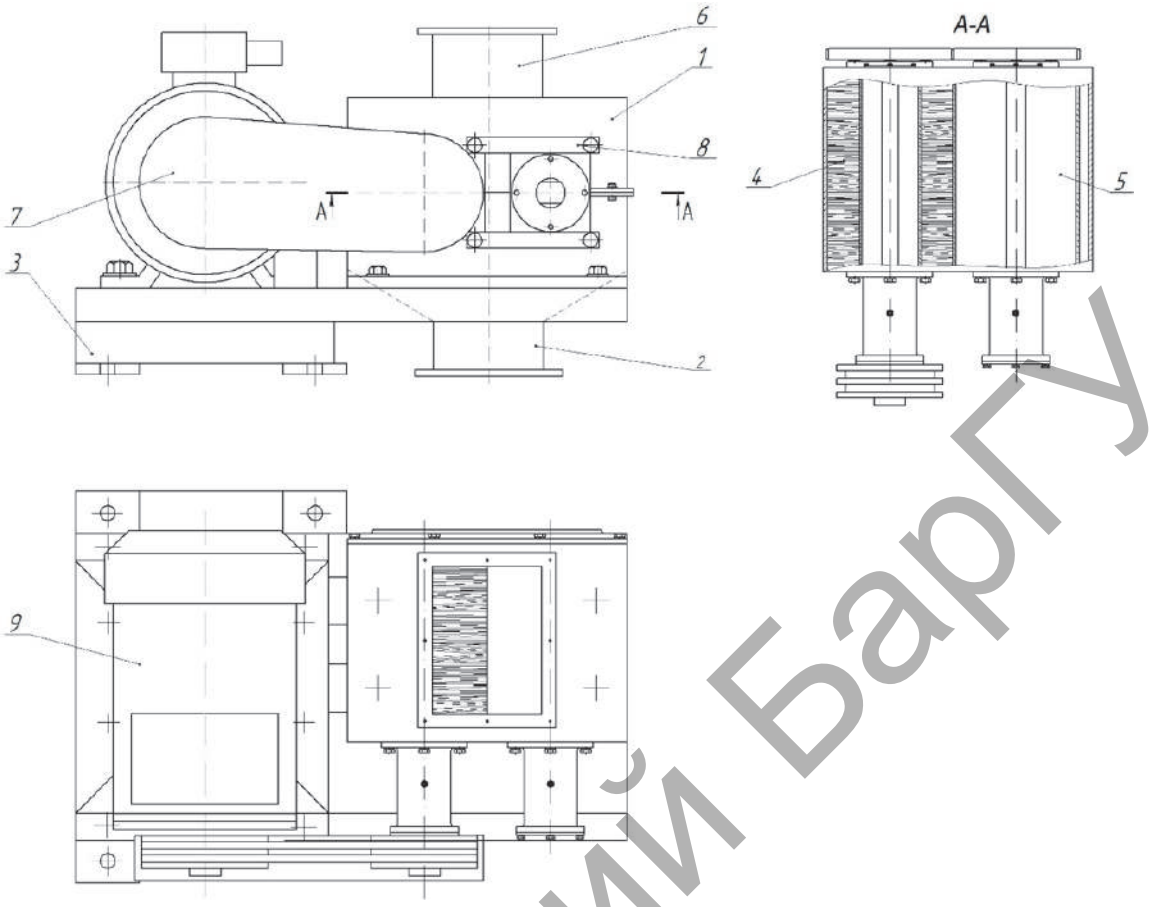


Рисунок 2 — Взаимодействие прутков щётки с гладким валом

Репозиторий БарГУ



1 — корпус; *2* — выгрузочная труба; *3* — станина; *4* — щетка; *5* — валок; *6* — загрузочный бункер; *7* — кожух; *8* — механизм регулировки зазора; *9* — электродвигатель

Рисунок 3 — Общий вид спроектированной машины

Благодаря центробежной силе материал образует на поверхности валков однородный слой, уменьшает динамические нагрузки на элементы измельчителя. В зазоре между валками материал подвергается раздавливающе-истирающему воздействию.

Заключение. Иглофрезерные измельчители являются принципиально новым видом оборудования для помола и диспергирования. Работа иглофрезерного измельчительного оборудования значительно отличается от работы щёток или фрез, работающих по металлу, но между ними много общего, и это надо использовать при создании иглофрезерных измельчителей.

Разработанная измельчительная машина с иглофрезерными рабочими органами может быть использована при помоле минеральных материалов, домоле цемента и алюминиевой пудры.

Список цитируемых источников

1. Валковые агрегаты для измельчения и переработки материалов : метод. указания по курсовому проектированию для студентов инженер. специальностей / сост. Д. Р. Дамдидова. — Улан-Удэ : ВСГТУ, 2000. — 12 с.

2. *Зубаков, А. П.* Вальцевый пресс с протяженной зоной уплотнения материала и съемными формующими элементами : автореф. дис. … канд. техн. наук : 05.05.13 / А. П. Зубаков. — Белгород : БГТАСМ, 2002. — 24 с.

3. Современные методы и технологии создания и обработки материалов : сб. материалов VII Междунар. науч.-техн. конф., 19—21 сент. 2012 г., Минск : в 3 кн. — Минск : ФТИ НАН Беларуси, 2012. — 187 с.

Репозиторий БарГУ