

Надобко, В. Б. Перспективи використання гумових футеровок робочих поверхонь барабаних трубних млинів / В. Б. Надобко, С. В. Швиденко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. Редколегія: О. Г. Онищенко (головний редактор) та інші. – Вип. 1 (26). – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – С. 59 – 62.

УДК 621.926.5

*В. Б. Надобко, к.т.н., доц., С. В. Швиденко, магістрант
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГУМОВИХ ФУТЕРОВОК РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ БАРАБАНИХ ТРУБНИХ МЛИНІВ

Описана конструкція буферної гумової футеровки робочих поверхонь барабаних трубних млинів із діаметром барабана 3,6 – 4,5 м та принцип її дії.

Ключові слова: барабанний трубний млин, гума футеровка, робочі поверхні.

Описана конструкция буферной резиновой футеровки рабочих поверхностей барабанных трубных мельниц с диаметром барабана 3,6 – 4,5 м и принцип её действия.

Ключевые слова: барабанная трубная мельница, резиновая футеровка, рабочие поверхности.

The design buffer rubber lining working surfaces of tumbling tube-mills with diameter of a barrel 3,6 – 4,5 m and her principle of action is described.

Key words: a tumbling tube-mill, rubber lining, working surfaces.

Постановка проблеми. Найважливішою операцією в технології підготовки мінеральної сировини для керамічного та цементного виробництва є подрібнення, яке здійснюється переважно в барабаних трубних млинах. Бажання підвищити інтенсивність подрібнення і продуктивність млинів шляхом збільшення енергії удару молоткових тіл зумовило значні навантаження на внутрішні поверхні їх барабанів, що привело до необхідності застосування в якості їх захисної футерівки металеві бронеплити вагою до 500 кг кожна. У результаті зросла матеріаломісткість і енергоємність устаткування, рівень шуму, трудомісткість його обслуговування [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. Однією зі світових тенденцій поліпшення показників технічного рівня подрібнювального устаткування є створення машин,

що реалізують уже відомі принципи роботи, але із застосуванням нових конструкційних матеріалів. Такі рішення швидко впроваджуються у практику, оскільки основна конструкція машини виробництвом уже освоєна. Стосовно барабанних трубних млинів такий підхід реалізується шляхом застосування гумових футеровок робочих поверхонь. Світовою практикою вже накопичений значний позитивний досвід їх використання [2 – 4]. Конструкції гумових футеровок завтовшки не більше металевих знайшли широке застосування в млинах діаметром до 3,6 м при розмірі молольних куль не більше 80 мм. Застосування цих конструкцій гумових футеровок у млинах діаметром 3,6 – 4,5 м, що працюють із кульовим завантаженням 100 – 125 мм, не дало позитивного результату. Ударні навантаження перевершують межі міцності гуми, що викликає інтенсивне руйнування гумових плит і передачу ударних навантажень на обичайку барабана [5].

Формулювання цілей статті. Основною метою описаних досліджень було створення методів вибору параметрів, розрахунку і конструювання гумових футерувальних елементів, здатних працювати в умовах підвищених ударних навантажень та інтенсифікувати переміщення технологічного і кульового завантаження, технологічних у виготовленні, простих у конструктивному виконанні й надійних в експлуатації, що сприяло б підвищенню технологічних і техніко-економічних показників млинів.

Виклад основного матеріалу. Проведені теоретичні дослідження показали можливість підвищення опору ударним навантаженням гумових футерувальних плит шляхом уведення до їх конструкції повітряних проміжків та податливих опорних ребер. Запропонована конструкція буферної гумової футерівки являє собою набір однотипних гумових пластин 1, які мають по периферії ребра 2, що утворюють повітряний проміжок 3 (рис. 1).

Буферна гума футерівка при ударному навантаженні працює таким чином. При контакті з футерівкою молольна куля чи кусок гірської породи викликає деформації гуми в місці контакту, деформації згину шару гуми над повітряним проміжком і деформації стиску опорних ребер. Тобто ребра, на які опирається пластина, є податливою опорою шару гуми над повітряним проміжком, вони виконують роль амортизуючих опор. Комплекс лабораторних досліджень здійснювався з використанням методів фізичного моделювання і був поділений на етапи. На першому етапі експериментальних досліджень визначено вплив товщини шару гуми над повітряним проміжком, висоти та ширини опорних ребер на контактні навантаження, деформації й напруження, що виникають при ударному навантаженні, та встановлено величину енергії удару, при якій відбувається руйнування футерувальних плит буферної конструкції. На другому етапі експериментально досліджено процес передачі енергії удару на захищену поверхню через футерувальну плиту традиційної та буферної конструкції.

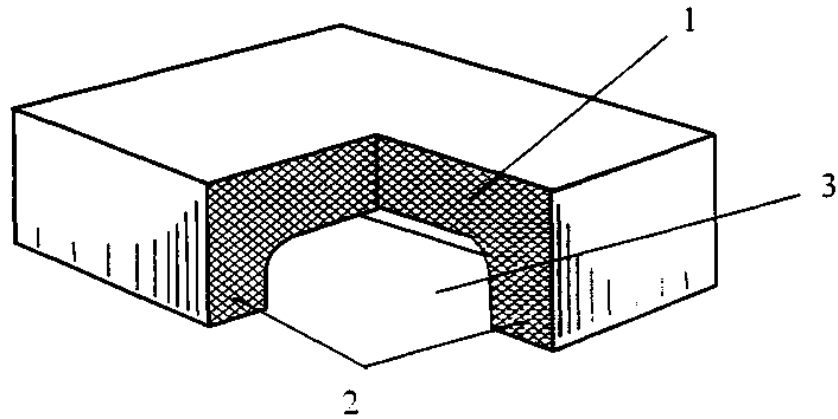


Рисунок 1 – Футерувальна плита буферної конструкції:
1 – гумова пластина; 2 – опорні ребра; 3 – повітряний проміжок

Для розв'язання поставлених завдань у процесі дослідження фіксувались діаметр плями контакту падаючої кулі з футерівкою, величина прогину шару гуми над проміжком, а також визначалася енергія удару, що передається крізь футерівку на захищену поверхню. Одночасно проводились випробування суцільних гумових плит. У результаті було встановлено, що застосування футеровок буферної конструкції ефективно навіть у випадку, коли величина прогину шару гуми над повітряним проміжком перевищує висоту останнього, тобто відбувається його закриття. Енергія удару, що сприймається без руйнування футерувальними плитами буферної конструкції, в 1,3 – 1,8 разу перевищує аналогічний показник для традиційних гумових плит. Ці дані отримані для умов і навантажень, під дією яких прогини шару гуми над проміжком перевищували його висоту.

Висновки. Отже, можна стверджувати, що застосування буферних гумових футеровок робочих поверхонь барабаних трубних млинів має такі переваги:

- зменшення потреби в запасних частинах при збільшенні їх ресурсу;
- зниження витрат на заміну зношених деталей;
- збільшення міжремонтних пробігів;
- зменшення споживання електроенергії;
- зниження матеріаломісткості;
- зниження вмісту заліза в продуктах подрібнення;
- підвищення продуктивності млинів по готовому продукту.

Література

1. Ревнивец В. И. Основные направления и результаты работы МНТК «Механобр» в области создания нового дробильно-измельчительного и классифицирующего оборудования / В. И. Ревнивец, П. И. Круппа, С. П. Быканов // Дробильно-размольное оборудование и технология дезинтеграции. – Л.: Механобр, 1989. – С. 25 – 31.

2. Козлов М. С. Экономическое обоснование гуммирования деталей машин / М. С. Козлов // Тезисы докладов I Всесоюзной научно-технической конф. «Проблемы повышения износостойкости и снижения металлоёмкости промышленного оборудования методом гуммирования». – Ставрополь, 1981. – С. 73 – 75.

3. Маслаков А. Г. Повышение надежности и эффективности работы шаровой мельницы с резиновой футеровкой / А. Г. Маслаков // Тезисы докладов II Всесоюзной научно-технической конф. «Надежность и долговечность машин и приборов». – Куйбышев, 1984. – С. 154.

4. Влияние замены металлической футеровки трубных мельниц резиновой на показатели процесса размола / Г. Н. Оскаленко, Г. П. Шелудько, С. Л. Прожуган, Л. В. Колупайло // Труды I Всесоюзной научно-технической конф. «Проблемы повышения износостойкости и снижения металлоёмкости промышленного оборудования методом гуммирования». – Ставрополь, 1981. – С. 130 – 153.

5. Защитные футеровки и покрытия горно-обогачительного оборудования / А. А. Тарасенко, Е. Ф. Чижик, А. А. Взоров, В. А. Настоящий. – М.: Недра, 1985. – 204 с.

Надійшла до редакції 24.02.2010 р.
© В. Б. Надобко, С. В. Швиденко