

РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ БУФЕРНИХ ГУМОВИХ ФУТЕРОВОК БАРАБАННИХ І ТРУБНИХ МЛИНІВ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАННЯ МОДЕЛЕЙ

Розкриті переваги й недоліки буферних гумових футеровок, наведені результати випробування футерувальних плит традиційної конструкції та моделей футерівки буферної конструкції.

Вступ. У наш час гумові футерівки широко застосовуються для захисту робочих поверхонь подрібнюючого і транспортного устаткування в промисловості будівельних матеріалів.

Підвищення продуктивності подрібнюючого устаткування за рахунок збільшення діаметра барабана привело до зростання енергії удару до 150 Дж, і гумові футерівки традиційної конструкції інтенсивно руйнувалися [1].

Дана обставина пояснюється тим, що при ударних навантаженнях у зоні контакту куль із футерувальною плитою час прикладання навантаження значно менший, ніж час релаксації гуми, напруження, що виникають, вищі від припустимих, у результаті чого відбувається розрив гуми.

Збільшення часу прикладання навантаження і зниження напружень у зоні контакту "куля – гумова плита" може бути досягнуте шляхом застосування пружної опори, демпферуючої енергію

удару. Врахування цього фактора привело до створення оболонкових гумових футеровок, у яких роль демпфера виконує герметична порожнина, заповнена повітрям під тиском [2]. Оболонкові конструкції дозволяють застосовувати гумові футерівки у великогабаритних млинах із підвищеною енергією ударів мелючих куль, при цьому завдяки збільшенню еластичності футерівки підвищується продуктивність млинів та знижується шум, генерований млином.

Однак оболонкові футерівки мають і недолік, який полягає в збільшеній висоті окремих елементів, що пов'язано з необхідністю виконання в них герметичної повітряної порожнини. Ця обставина не дає можливості застосовувати оболонкові футерівки в млинах невеликого типорозміру, тому що використання їх може призвести до зниження корисного робочого об'єму машини, що визначає їхню продуктивність.

Мета роботи. Тому актуальною проблемою є створення конструкції гумової футерівки, що поєднувала б переваги оболонкових гумових плит і захисних гумових плит традиційної конструкції: підвищену стійкість та механічну мі-

цність при дії ударних навантажень, мінімум енергії, переданої на поверхню, яка захищається, інтенсифікацію переміщення, що меле, і технологічного завантаження з невеликою висотою футерувальних елементів.

Основна частина. Ця проблема може бути розв'язана на підставі застосування футерувальних елементів, що включають набір плит 1, постачених по периферії ребрами жорсткості 3, установлюваних із проміжком 2, щодо поверхні, яка захищається, і котрі дістали назву буферної гумової

футерівки (рис. 1).

Для кріплення елементів використовується система, запропонована шведською фірмою "Skega". Кріплення здійснюється притисочною скобою, що вставляється в Т-подібний проріз суцільногумового ліфтера, що притискає футерувальну плиту по всій довжині (рис. 2).

Кафедрою будівельних, дорожніх машин і будівництва Кіровоградського державного технічного університету розроблена конструкція уніфікованих гумових буферних футерувальних плит для

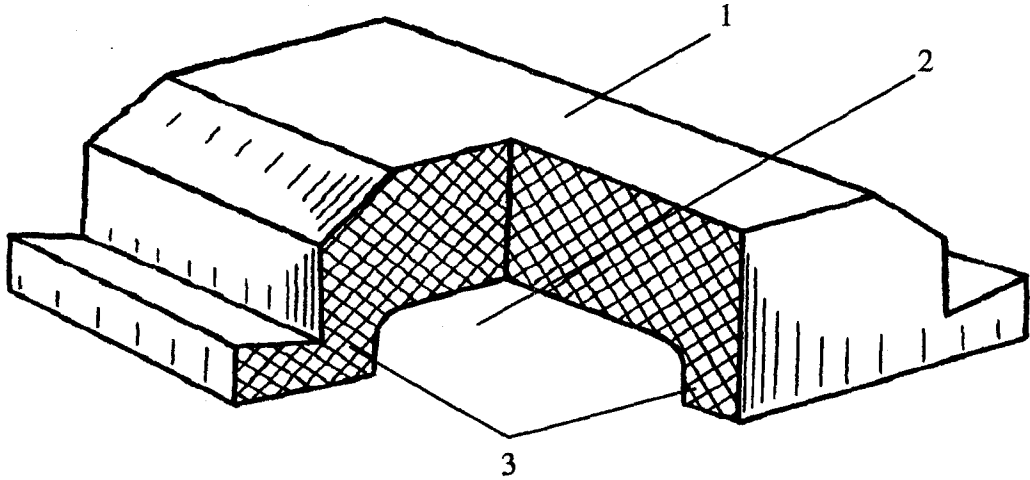


Рис. 1. Конструкція буферної гумової футерівки

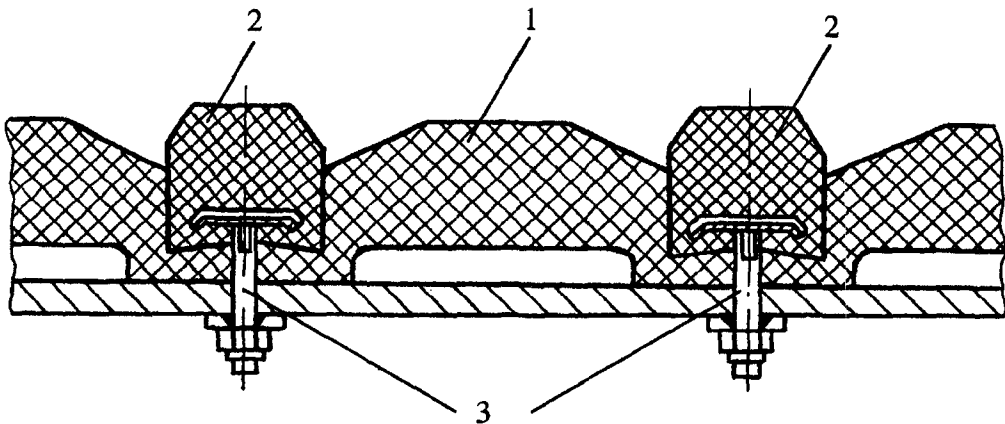


Рис. 2. Схема кріплення буферної гумової футерівки в млині:

1 – буферна футерувальна плита; 2 – гумовий ліфтер;
3 – кріпильні елементи

млинів діаметром 3,2-4,2 м, працюючих із кульовим завантаженням 80-100 мм.

Геометричні параметри гумових футерувальних плит буферної конструкції визначені з умови зниження енергії удару та забезпечують збереження об'єму помольної камери млина, а також монтаж і кріплення футерувальних плит у барабані млина без переробки останнього.

Для визначення міцнісних властивостей гумових плит буферної конструкції проведені їхні динамічні випробування на ударному стенді. У процесі випробувань варіювалися енергія удару і геометричні розміри гумових плит: товщина шару гуми над повітряним проміжком, висота повітряного проміжку, ширина опорних ребер. Фіксувалися впровадження кулі в матеріал футерівки і величина енергії удару, віддана через футерівку на поверхню, що захищається.

Одночасно проводилися випробування футерувальних плит традиційної конструкції із загальною товщиною, рівною товщині моделей футерівки буферної конструкції.

Результати випробувань показали:

1. У випадку, якщо прогин шару гуми над повітряним проміжком не перевищує висоту останнього, практично усувається безпосередня передача динамічних ударних навантажень на поверхню, що захищається.

2. За наявності закриття (схлопування) повітряного проміжку значення коефіцієнта передачі енергії удару знижувалися в 1,3-1,9 разу порівняно з традиційними гумовими плитами.

3. Енергія удару, сприймана футерувальними плитами буферної конструкції без руйнування, в 1,3-1,8 разу перевищує аналогічний показник для традиційних гумових плит.

Отримані результати експериментальних досліджень можна пояснити тим, що переміщення шару гуми сприяє усуненню відставання швидкості деформації гуми при її розтягуванні по сферичній поверхні від швидкості впровадження кулі в поверхню матеріалу футерівки.

Збільшення демпферуючих можливостей гумових плит за рахунок уведення повітряного проміжку і виконання опорних ребер стисливими при одночасному збереженні міцнісних властивостей зовнішнього шару дають підставу для застосування футерівки буферної конструкції в млинах діаметром 3,2-4,2 м, працюючих із кулями 80-100 мм.

Промислові випробування комплекту буферної гумової футерівки (рис. 3) проведені в млині МШЦ 2100x3000 ОАО Соколовський завод "Керамік". Установлено 12 футерувальних плит буферної конструкції, виготовлених по технічній документації, розробленій Кіровоградським державним технічним університетом, інша поверхня барабана захищена

гумовою одноелементною футерівкою хвильового профілю Курського заводу РТВ.

До моменту огляду млин відпрацював 2200 годин при наступних характеристиках процесу здрібнювання:

- матеріал, що подрібнюється, – мінеральна сировина (каоліни і глини) твердістю 1 по шкалі Мооса;
- крупність керамічних куль – 60-80 мм;
- об'єм заповнення бараба-

3) млин МШЦ 2100х3000 із гумовою футерівкою буферної конструкції, розробленою КГТУ, може експлуатуватися 5500-5700 годин.

Висновки. Таким чином, зносостійкість буферних гумових футеровок під ударами технологічного завантаження в млині МШЦ 2100х3000 щонайменше в 1,3-1,4 разу перевищує зносостійкість гумових плит традиційної конструкції.

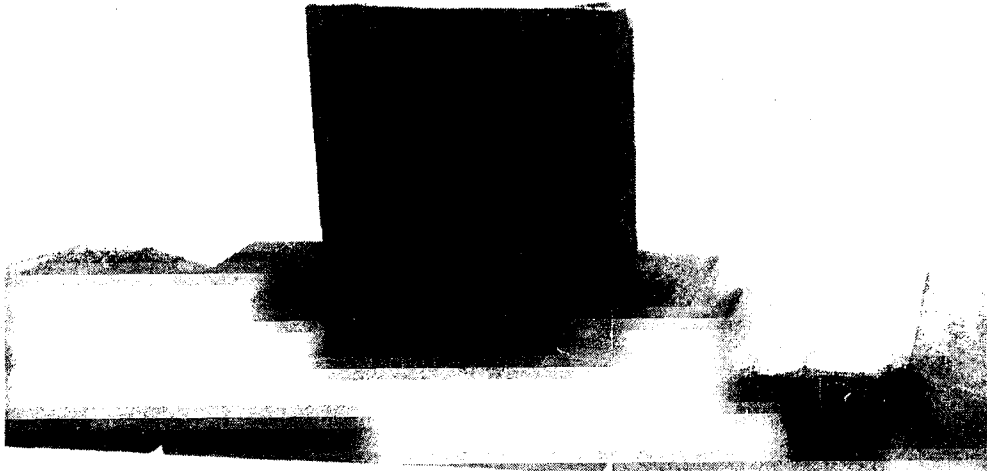


Рис. 3 Комплект гумової буферної футерівки

на – 20-25%.

Промислові випробування дозволили встановити наступне:

1) футерівка конструкції КГТУ зношена на 20-22%, у той час як футерівки Курського заводу РТВ зношені на 34-36%;

2) млин МШЦ 2100х3000 із гумовою футерівкою Курського заводу РТВ може експлуатуватися ще не більше ніж 4100-4300 годин;

Література

1. Чижик Е.Ф. Исследование резиновой футеровки на сопротивляемость удару // Обогащение полезных ископаемых. – 1980. – №26. – С. 71-75.
2. Защитные футеровки и покрытия горнообогатительного оборудования / А.А. Тарасенко, Е.Ф. Чижик, А.А. Взоров, В.А. Настоящий. – М.: Недра, 1985. – 204 с.