

*В.А. Настоящий, к.т.н., доц.
Кировоградский национальный технический университет,
Е.Ф. Чижик, инженер
Научно-производственное предприятие "Механобр-Полимет"*

О ВЫБОРЕ ОПТИМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ РЕЗИНОВЫХ ФУТЕРОВОК ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ БАРАБАНОВ МЕЛЬНИЦ ДЛЯ ПОМОЛА МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

У роботі обґрунтована геометрична форма гумової футерівки “хвиля, що біжить”, яка відповідає гармонійній взаємодії внутрішнього завантаження барабанних млинів і футерівки робочої поверхні і підвищує її довговічність.

Ключові слова: “хвиля, що біжить”, футерівка, барабанний млин, довговічність.

В работе обоснована геометрическая форма резиновой футеровки “бегающая волна”, которая соответствует гармоничному взаимодействию внутренней загрузки барабанных мельниц и футеровки рабочей поверхности и повышает ее долговечность.

Ключевые слова: “бегающая волна”, футеровка, барабанная мельница, долговечность.

The geometrical form of the "travelling wave" rubber lining which corresponds to the harmonious interaction of internal load of drum-type mills and work surface lining and increases its durability is substantiated in the article.

Key words: "travelling wave", lining, drum-type mill, durability.

Постановка проблеми. Суцествование и развитие технократического общества в третьем тысячелетии требует все возрастающего количества конструкционных и строительных материалов.

Важнейшей операцией в технологии подготовки минерального сырья для производства конструкционных материалов в горно-металлургическом комплексе и на предприятиях строительной индустрии является измельчение. По мнению многих отечественных и зарубежных специалистов в ближайшие 20-30 лет измельчение в барабанных мельницах останется основным способом дезинтеграции минеральных материалов.

При этом использование резиновой футеровки является одним из важнейших факторов повышения эффективности и качества работы барабанных мельниц [1], [2].

Основными факторами, определяющими выбор резиновых футеровок, являются: геометрические размеры барабана, скорость его вращения, физико-механические характеристики измельчаемого материала (крупность, плотность, твердость, агрессивность пульпы, содержание твердого в пульпе, температура пульпы), размеры измельчающих тел.

Анализ последних исследований и определение нерешённых ранее частей общей проблемы, которым посвящена статья. В связи с разнообразием конструктивных особенностей мельниц, предназначенных для измельчения различных по твердости и абразивности материалов, не существует стандартных решений при выборе параметров и формы резиновых футеровок. Выбор диктуется, в основном, технологией процесса измельчения и рядом других факторов, среди которых далеко не последнее место занимают требования к качеству исходного продукта и цена на футеровку.

Поэтому разработка некоторых общих критериев применения резиновых футеровок в мельницах различного типа является актуальной проблемой.

Формулирование целей статьи. В настоящей работе авторы не ставят своей целью изложить все многообразие конструкций футеровок и их применимость при помоле минеральных материалов. Поэтому ниже ограничимся характеристикой двух конструкций резиновых футеровок, разработанных с участием авторов, и примерами их использования в барабанных мельницах.

Материалы и результаты исследований. Первая конструкция относится к системе футеровки «плита-лифтер». Такая конструкция стала классической и с незначительными изменениями используется самыми различными изготовителями. На рисунке 1 показана резиновая футеровка этого типа конструкции научно-производственного предприятия «Полимет». Резиновые плиты удерживаются с помощью резиновых лифтеров, присоединяемых к барабану мельницы через металлические планки, свободно вставляемые в Т-образную прорезь лифтера системой «винт-гайка». Такая конструкция футеровки получила самое широкое распространение и не только для мельниц. Во всех машинах и устройствах, где имеются большие потоки крупно-кускового материала – в вибрационных питателях, рудоспусках, скипах, кузовах автомобилей и т.д. – система «плита-лифтер» оказалась весьма эффективной.

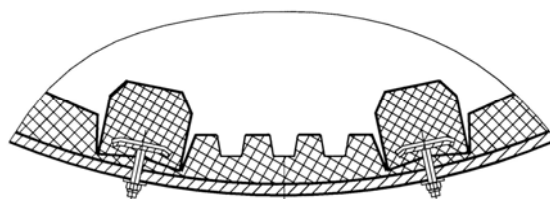


Рисунок 1 – Резиновая футеровка «плита-лифтер» фирмы «Полимет»

В мельницах долговечность такой футеровки определяется, как правило, формой, геометрическими размерами и материалом лифтера, который принимает основную нагрузку от перерабатываемого материала. Поэтому срок службы лифтеров иногда в 2-3 раза меньше срока службы футеровочных плит. Объясняется это тем, что при одностороннем вращении мельницы основные нагрузки воспринимает боковая сторона лифтера; от ударных нагрузок и износа происходит интенсивное разрушение выступающей над плитой части лифтера.

Этого недостатка практически не имеет футеровка типа «бегущая волна» (рисунок 2.). На рисунке 3 показана конструкция такой футеровки предприятия «Полимет». Резиновые плиты укладываются внахлестку и прикрепляются к барабану системой «винт-гайка» через специальную металлическую планку, вставляемую свободно в Т-образную прорезь каждой из плит; четыре плиты с различной высотой создают рабочий профиль – «бегущую волну» (рисунок 2.).

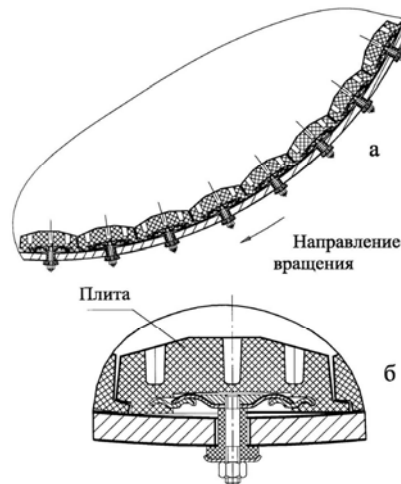


Рисунок 2 – Резиновая футеровка типа «бегущая волна»:
 а) цилиндрическая часть барабана с раскладкой плит;
 б) элементы резиновой футеровки «бегущая волна»

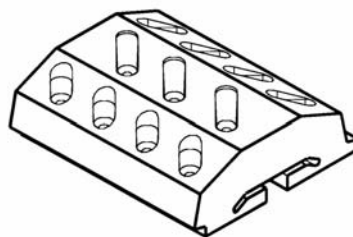


Рисунок 3 – Резиновая плита с нишами футеровки «бегущая волна»

Укладка резиновых плит, а, следовательно, и тип рабочего профиля, могут быть самыми различными в зависимости от технологических особенностей мельницы. Рабочая поверхность футеровки имеет специальные продолговатые несквозные ниши; в процессе работы в нишах

заклиниваются металлические шары, предохраняя тем самым футеровку от интенсивного износа (рисунок 4).

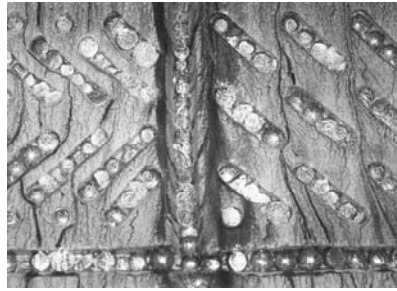


Рисунок 4 – Резиновая футеровка шаровой мельницы с застрявшими металлическими шарами

Такая футеровка хорошо зарекомендовала себя в эксплуатации: на предприятии «Эрдэнэт» (Монголия), шаровая мельница МШЦ 3,2×4,5, шары диаметром 80 мм, измельчение полиметаллических руд; на предприятии ОАО «Олкон» (Оленегорский ГОК), шаровая мельница МШЦ 3,6×4,5, шары диаметром 80 мм, измельчение железосодержащих руд. В обоих случаях применения долговечность резиновой футеровки типа «бегущая волна» на 50 % превысила долговечность традиционных конструкций футеровок.

Выводы. Предложена новая конструкция резиновой футеровки барабанных мельниц, долговечность которой при помоле минеральных материалов на 50 % превышает долговечность традиционных конструкций футеровок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чижик Е.Ф. Резиновые футеровки барабанных мельниц / Е.Ф. Чижик – М.-Д.: Элвита, 2004. – 258 с.
2. Рабочие поверхности и футеровки барабанных и вибрационных мельниц / В.П. Франчук, В.А. Настоящий, А.Е. Маркелов, Е.Ф. Чижик // Комсомольськ-Кременчук: науково-виробниче видання. – Кременчук, 2008. – 382 с.