

Zetag с оптимальной дозой 5 мг/л. Помимо ускорения седиментации осадка, добавление флокулянта обеспечивает уменьшение удельного сопротивления осадка в два раза.

Отмытый от водорастворимых солей, высушенный осадок имел светло-зеленый цвет. Степень извлечения  $Ni^{2+}$  составила 99,99 %.

Для определения температуры термообработки полученного образца был проведен дифференциально-термический анализ. На полученной термограмме наблюдается два эндотермических эффекта при температуре 78 и 350 °С. Первый связан с удалением физической влаги, второй с разложением гидроксида никеля с образованием NiO. Это подтверждается данными рентгенофазового анализа и элементным составом полученных образцов. Для полученных образцов были определены такие свойства как маслостойкость, укрывистость, потери при прокаливании, pH водной вытяжки и цвет, которые подтверждают возможность их использования в качестве пигментов в различных отраслях промышленности.

#### Библиографические ссылки

1. Чепрасова В.И., Залыгина О.С. Отработанные электролиты никелирования как вторичный ресурс // Природные ресурсы. 2017. № 2. С. 126–133.
2. Лобанова Л.Л. Технология утилизации никеля из отработанных растворов химического никелирования и ванн улавливания: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.17.03. – Киров: Вятский гос. унив., 2004. – 199 с.

©ВГТУ

## ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ПОДОШВ

М. А. КОЗЛОВА

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – А. Н. БУРКИН, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР;

А. Н. РАДЮК, АССИСТЕНТ

В процессе работы проведена характеристика полиуретанов; рассмотрены существующие методы и средства исследования свойств подошв обуви; описана методика исследования свойств полиуретановых подошв; проведено исследование физико-механических и эксплуатационных свойств.

Ключевые слова: отходы пенополиуретанов, подошвы обуви, методы исследования, свойства, оценка качества.

Объектом исследования являются подошвы обуви, полученные из первичного и вторичного пенополиуретана монолитной и пористой структуры в производственных условиях предприятий г. Витебска ЧПУП «Обувное ремесло» и ООО «Белвест».

Цель работы – исследование и анализ физико-механических и эксплуатационных свойств подошв и обоснование возможности их применения для деталей обуви.

На основании анализа технологии получения подошв из первичного и вторичного пенополиуретана, была разработана схема технологического процесса, которая включает в себя: измельчение, смешивание, гранулирование и литье для получения подошв из вторичного сырья и схема, включающая в себя: подготовку компонентов, смешивание, дозирование и распределение, литье под давлением для получения подошв из первичного сырья.

В ходе исследования были выбраны и обоснованы методы и основные показатели для оценки качества подошв обуви. В комплекс физико-механических и эксплуатационных свойств подошвы обуви входит: плотность, твердость, прочность, относительное удлинение, остаточное удлинение, сопротивление истиранию и сопротивление многократному изгибу.

По разработанным схемам технологического процесса была проведена промышленная апробация получения пористых и монолитных подошв обуви из первичного и вторичного пенополиуретана, а также проведены исследования их свойств. На основании полученных результатов испытаний установлено, что образцы подошв обуви соответствуют требованиям ТНПА: ГОСТ 12632-79 «Пластины и детали резиновые пористые для низа обуви», ГОСТ 10124-76 «Пластины и детали резиновые непористые для низа обуви».

Для подтверждения возможности использования полученных образцов подошв обуви была проведена оценка их качества, проводимая по комплексу показателей свойств и осуществляемая путем сравнения образцов с выбранными эталонами. Полученные значения показателя качества для исследованных образцов подошв пористой структуры составили 149,35 – 278,11 %, монолитной – 182,32 – 199,09 %, что значительно превышает значения «эталона». При этом необходимо отметить, что образец пористой подошвы из вторичного сырья превышает значение одного показателя качества для подошв из первичного сырья, а образец монолитной подошвы из вторичного сырья уступает значениям

показателя качества подошв из первичного сырья на 2,93–13,84 %, что не является значительным отклонением. Поэтому если по большинству показателей значения свойств, полученных образцов, превосходят нормируемые значения для подошв повседневной обуви, то они могут использоваться для производства низа обуви.

Таким образом, полученные образцы подошв обуви аналогичны по свойствам, применяемым обувным материалам, имеют меньшую себестоимость и способны составить им конкуренцию, в связи с этим рекомендуются для производства подошв весенне-осеннего периода носки.

©ВАРБ

## **ОБНАРУЖЕНИЕ И ОЦЕНИВАНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ОШИБКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА НАБЛЮДЕНИЙ**

**М. Г. КОНИН**

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – А. Н. ЛЫСЫЙ, НАЧАЛЬНИК КАФЕДРЫ**

Программа в среде MathCad для оценивания систематической ошибки. Обеспечивает обнаружение систематической ошибки.

Ключевые слова: координаты, систематические ошибки, программа, эксперимент.

В войсках противовоздушной обороны подсистема радиолокационного обеспечения имеет иерархическую структуру, в которой обработка радиолокационной информации (РЛИ) от первичных источников осуществляется последовательно от объектов нижестоящего уровня к вышестоящему [1]. В комплексах средств автоматизации (КСА) различного уровня производятся этапы первичной, вторичной и третичной обработки РЛИ, а также осуществляется обмен РЛИ между КСА. При этом случайные ошибки измерения координат целей радиолокационной станцией (РЛС), в достаточной степени устраняются алгоритмами вторичной и третичной обработки информации. Однако наличие систематических ошибок в измерении координат может привести к значительному снижению качества РЛИ. Необходимо иметь алгоритмы, обнаруживающие факт наличия систематических ошибок и оценивающие их значения для компенсации этих ошибок в дальнейшей обработке РЛИ.

В среде MathCad разработана программа, которая включает в себя моделирование двух процессов:

процесса измерения координат целей двумя РЛС со случайными ошибками, распределенными по нормальному закону, и вводом систематической ошибки по азимуту у второй РЛС;

процесса принятия решения о наличии систематической ошибки на основе расчетов стандартизированного выборочного среднего и сравнения его значения с соответствующим численным интервалом.

В процессе экспериментов изменялось количество целей, обнаруженных двумя РЛС, и значения систематических ошибок второй РЛС. Значение среднеквадратических отклонений случайных ошибок измерения азимута для обеих станций принималось одной условной единицей. Количество целей изменялось от 2 до 10, а значения систематических ошибок от 0 до 4 условных единиц с шагом 0,2. Проводились серии по 10000 экспериментов с каждым значением количества целей и систематических ошибок.

Показано, что для любого числа целей при отсутствии систематической ошибки вероятность принятия решения о наличии таковой составляло 0,05. С увеличением количества целей и с возрастанием значения систематической ошибки происходило увеличение вероятности принятия решения о наличии систематической ошибки. При значении систематической ошибки более 1,5 условных единиц и количестве целей более 5 вероятность обнаружения систематической ошибки становилась приемлемой.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования положений теорий статистики для обнаружения факта наличия систематической ошибки на определенных этапах обработки РЛИ [2]. При наличии требований к вероятностным и точностным показателям такой процедуры из анализа представленных результатов экспериментов можно предложить варианты необходимого минимального числа целей для обнаружения систематической ошибки.

### **Библиографические ссылки**

1. Лысый А.Н., Юрас С.А., Касьянович И.М. Оценка эффективности соединения радиотехнических войск как большой системы // Сборник научных статей Военной академии Республики Беларусь. – 2017. – № 29. С. 105-110.
2. Мятлев В.Д., Панченко Л.А., Терехин А. Т. Основы математической статистики. – М.: МАКС Пресс, 2002. – 38 с.