

Таким образом, применения контрольных карт, построение которых обеспечивает применение программы STATISTICA, позволяет с большей точностью оценивать качество продукции и состояние технологического процесса, повышает оперативность реагирования на сложившуюся производственную ситуацию, что особенно важно при реализации непрерывной технологии.

Анализ причин, влияющих на содержание массовой доли воды в готовом продукте сульфата аммония (рис. 3), позволяет определить основные направления регулирования технологического процесса с целью приведения его в стабильное состояние.

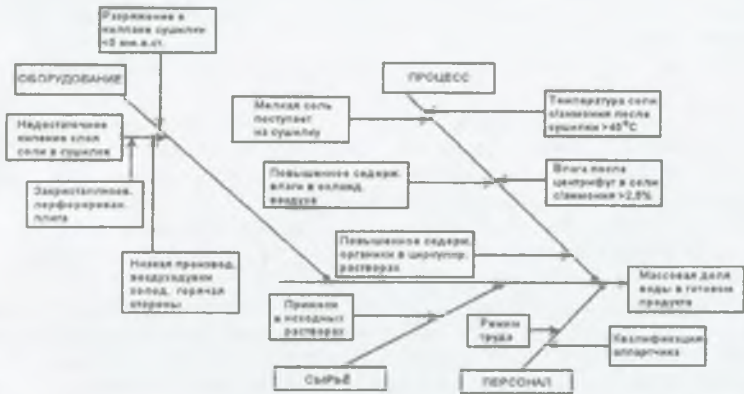


Рисунок 3 Причинно-следственная диаграмма факторов, влияющих на содержание массовой доли воды в готовом продукте сульфата аммония

В целом контроль качества продукции на ОАО «Гродно Азот» достаточно эффективен, но более широкое применение статистических методов позволяет повысить точность и достоверность результатов оценки качества продукции и стабильности технологических процессов. Все результаты проведенных исследований и предложения по расширению применения статистических методов переданы на предприятие для практического использования.

УДК 685.34.017.8:[685.34.073.22:685.34.036.664]

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОДОШВ ИЗ ПОЛИУРЕТАНОВ

К.Г. Коновалов, аспирант

УО «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск, Республика Беларусь

М.И. Долган, аспирант

УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, Республика Беларусь

Для производства подошв применяют различные синтетические материалы: резины, поливинилхлориды, термоэластопласты, полиуретаны, композиции на основе сополимера этилена с винилацетатом, АБС-пластики, полиэтилен и др. Подошвы из пенополиуретана (ПУ) вырабатывают двумя методами: жидкого формования и литья под давлением. Наиболее часто используют метод жидкого формования. Подошвы, полученные этим методом, имеют

микрочастистую структуру, что обеспечивает их плотность $0,5 - 0,7 \text{ г/см}^3$. Такие подошвы используют для повседневной, модельной и специальной обуви различного назначения. Этим методом изготавливают также многослойные (чаще двухслойные) полиуретановые подошвы, неходовой слой которых микрочастистый низкой плотности, а ходовой более плотный и износостойкий. Комбинация таких слоев позволяет улучшить внешний вид и эксплуатационные свойства подошвы. Методом литья под давлением получают подошвы из термопластичного полиуретана. Подошвы имеют монолитную структуру, что определяет их плотность $1,1 - 1,2 \text{ г/см}^3$ и твердость более 75 усл. ед. Такие подошвы служат в основном для обуви сабо и некоторых специальных видов. По большинству показателей свойств ПУ подошвы предпочтительнее изготовленных из резины и термоэластопластов. Однако они имеют и ряд недостатков:

- наблюдаются случаи излома подошв в пучковой части при носке в зимнее время при температуре ниже $-10 \text{ }^\circ\text{C}$;
- подошвы без рифления ходовой поверхности или с неглубоким рифлением имеют низкий коэффициент трения и скользят по обледенелому грунту;
- пенополиуретаны недостаточно стойки к гидролизу, т.е. воздействие воды может вызвать разрушение полимера с образованием микротрещин.

Высокая стоимость и дефицит сырья, а также наличие указанных выше недостатков делают целесообразным применение ПУ подошв только для тех видов обуви, где должна сочетаться низкая плотность с высоким сопротивлением истиранию.

В настоящее время для изготовления обуви наиболее широко применяют полиуретаны на основе сложных полиэфиров. Новая технология, вспенивание полиуретановой композиции, позволяет получить пористый полиуретановый низ обуви. Эти подошвы характеризуются устойчивостью к истиранию и многократным изгибам, лёгкостью, гибкостью. Подошвы из ПУ предназначены для низа обуви клеевого и клеешовинного методов крепления летнего и весенне-осеннего ассортимента. Рекомендуется эксплуатировать обувь с подошвами из ПУ при температуре не ниже минус $10 - 15$ градусов.

Подошвы из полиуретана являются одними из основных в ассортиментном перечне деталей низа обуви выпускаемых на ОАО «Красный Октябрь». Свойства данного материала варьируются в широком диапазоне, в зависимости от параметров технологического процесса литья подошв, а так же от свойств исходного гранулята, которые зачастую являются закрытой информацией для его покупателей. В связи со сказанным выше возникает вопрос о необходимости оценки эксплуатационных свойств готовых изделий на предприятии.

В связи с тем, что на сегодняшний день отсутствуют ГОСТы, устанавливающие методы проведения испытаний эксплуатационных свойств подошв из полиуретана, то ха основу взят ГОСТ 7926-75 «Резина для низа обуви. Методы испытаний». Данный выбор объясняется близостью данных материалов: обувной резины и ПУ по ряду физико-механических показателей. Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний подошвенных пластин и деталей (подошв, каблучков, набоек, фликов и др.) и предусматривает визуальный контроль внешнего вида, путем сравнения с эталоном, а так же проверку линейных размеров деталей низа обуви. Проверка линейных размеров осуществляется измерительными инструментами, обеспечивающими точность измерений, предусмотренную ТНПА на детали низа обуви. Так же данный стандарт определяет перечень физико-механических показателей, характеризующих эксплуатационные свойства подошв, и методы проведения испытаний. Согласно этого ТНПА можно выделить следующие показатели:

- плотность;
- условная прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве, относительная остаточная деформация после разрыва;
- твердость;
- сопротивление прорыву;

- сопротивление вырыванию шпильки;
- сопротивление истиранию при скольжении;
- прочность склейки материала с тканью;
- сопротивление многократному изгибу.

В качестве объекта исследования выступили подошвы из полиуретана, применяемые при производстве повседневной мужской обуви. Объем выборки был в пределах 3–4 пар подошв на 1 испытание.

Таблица 1 Физико-механические свойства исследуемых подошв

Показатель	Нормативное значение	№ образца					
		1	2	3	4	5	6
Плотность, г/см ³	не более 0,9	0,8	0,9	0,75	0,85	0,9	0,76
Твердость, ус. ед.	70-80	70	52	73	51	61	62
Упругопрочностные характеристики:							
условная прочность при растяжении, МПа	не менее 4,05	2,48	3,59	3,35	3,37	2,37	4,50
относительное удлинение при разрыве, %	не менее 170	80	195	286	175	125	253
относительная остаточная деформация после разрыва, %	не более 20	7	5	7	11	5	8
Сопротивление истиранию при скольжении, Дж/мм ³	не менее 5,0	5,5	10,3	14,7	6,9	4,5	12,7
Прочность склейки материала с тканью, Н/м	не менее 0,24	0,25	0,28	0,26	0,25	0,28	0,26
Сопротивление многократному изгибу	Не менее 15 000 циклов без трещин более 6 мм	30	30	30	30	30	15, трещ. 7 мм

Из таблицы видно, что все представленные образцы подошв обладают упругопрочностными свойствами, которые варьируются в широком диапазоне.

Также из таблицы можно увидеть, что в своем большинстве исследованные материалы отвечают требованиям ТНПА для ПУ. Из этого можно сделать вывод о необходимости разработки ТНПА, определяющего свойства материалов и деталей низа обуви из термоэластопластов.

УДК 658.62:[658.827:678.7]

МЕТОД ОЦЕНКИ УПРУГИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Л.С. Корецкая, д.т.н., профессор, И.Ю. Ухарцева, к.т.н., доцент
 УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»,
 г. Гомель, Республика Беларусь

Одной из проблем широкого использования полимерных упаковочных материалов является их долговечность, стабильность свойств в различных условиях эксплуатации. Важность прогнозирования стабильности функциональных свойств диктуется требованиями