

Анализ результатов показал, что предел прочности материала при воздействии температур до 70 °С увеличивается от 5,1 МПа (для контрольных образцов) до 5,6 МПа (для испытанных образцов). При дальнейшем нагреве предел прочности уменьшился до значения 5,15 МПа, что все равно выше, чем предел прочности для контрольного образца.

Сопоставление данных, полученных в ходе проведенных исследований, позволило сделать следующие выводы.

При воздействии температур на образцы, полученные разными методами, прочностные характеристики изменяются по-разному. Очевидно, что это обусловлено разницей в технологических процессах их получения. Так, перегревание образцов на этапе литья способствует резкому снижению предела прочности из-за активизирующихся процессов термического старения, которое происходит в полиуретанах.

Также нехарактерное повышение предела прочности в материалах, полученных методом экструзии, позволяет сделать выводы о возможности температурной стабилизации, которая присуща некоторым видам полимеров. Очевидно, что при выдержке материала полученного экструзией при температуре 70 °С в течение 2-х часов, можно добиться определенного повышения предела прочности.

Полученные результаты требуют проведения дополнительных исследований, поскольку увеличение предела прочности в результате кратковременного воздействия температуры может внести существенное изменение в технологический регламент получения изделий.

Таким образом, полученные экспериментальные данные имеют важное прикладное значения. Эти данные будут использованы при разработке технических условий на пластины, получаемые из отходов пенполиуретана.

УДК 620.1.05

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАНДАРТИЗОВАННЫХ МЕТОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА МНОГОКРАТНЫЙ ИЗГИБ

Студ. Лисовенко Ю.С., студ. Иберзова Е.А., доц. Петюль И.А.

УО «Витебский государственный технологический университет»

директор Матвеев К.С.

государственное предприятие «НТПВГУ»

Изгиб как вид воздействия на полимерные материалы имеет большое значение при определении возможности их использования при изготовлении различных изделий. Проведенный анализ действующих методов испытаний показал, что полимерные материалы испытывают только в статике и практически отсутствуют стандартные методики выполнения испытаний в динамических условиях. Действующие стандарты определяют проведение в динамических условиях испытания резин и резинотканевых материалов.

В работе был выполнен анализ трех методов испытаний, позволяющих выполнять испытания на многократный изгиб. Из отечественных методик можно выделить методы испытаний на многократный изгиб резин, выполняемый в соответствии с ГОСТ 422 – 75 [1]. Стандарт подразумевает проведение испытаний двумя методами. «Метод А» предназначен для определения сопротивления образованию и разрастанию трещин при изгибе образца на 90°, чередующемся с его выпрямлением под действием упругих сил резины. «Метод Б» предназначен для определения сопротивления образованию и разрастанию трещин при изгибе образца, чередующемся с принудительным выпрямлением.

Для проведения испытаний по «методу А» используют машину типа Торренса (принцип испытания показан на рисунке 1), которая состоит из двух дисков, жестко насаженных на

вал. По обе стороны дисков находятся свободно вращающиеся прижимные ролики, которые обеспечивают два изгиба образца за один оборот диска:

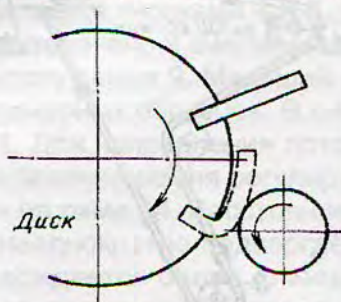


Рисунок 1 – Принцип действия машины типа Торренса (метод А)

Машина обеспечивает изгиб образца на 90° , но имеет определенные недостатки, приписываемые методу, которые заключаются в том, что возврат образца в исходное состояние обеспечивается только внутренними упругими силами резин и резинотканевых материалов. Поэтому, когда испытаниям подвергаются мягкие материалы, полного выпрямления образца не происходит. В результате этого усталостное разрушение наступает гораздо позже, чем это происходит в реальных условиях.

Указанные недостатки частично устранены при проведении испытаний по «методу Б», определяемых тем же ГОСТом. Для проведения испытаний используют испытательный стенд типа МРС или ИР с зажимами, один из которых в процессе испытания неподвижен, а другой совершает возвратно-поступательное движение с определенной частотой. Принципиальная схема изгиба образца показана на рисунке 2.

При перемещении подвижного зажима от крайнего верхнего до нижнего положения обеспечивается принудительный изгиб и, что самое главное, принудительное выпрямление образца. При определенной настройке оборудования возможно даже осуществлять принудительное растяжение образца, что ужесточает условия проведения испытаний.

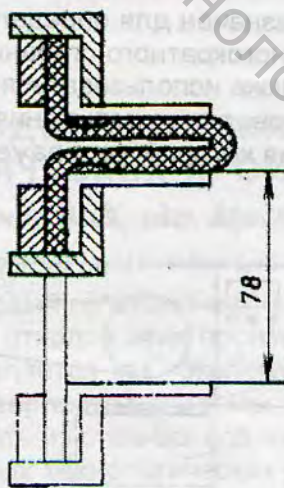


Рисунок 2 – Принципиальная схема изгиба образца по методу Б

Оба метода испытания имеют один достаточно существенный недостаток, который заключается в приложении локальных воздействий изгибающих нагрузок на материал. Указанных недостатков лишен метод испытания резинотканевых образцов на многократный изгиб, который осуществляется на машине для испытания резинотканевых образцов на многократный изгиб, принципиальная схема действия которой показана на рисунке 3 [2].

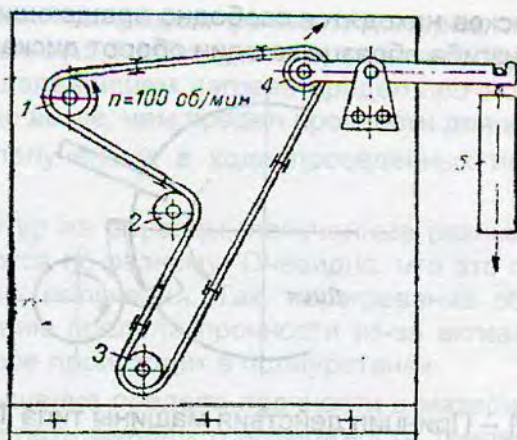


Рисунок 3 – Машина для испытания резинотканевых образцов на многократный изгиб

Испытаниям подвергают резинотканевые образцы, имеющие форму полосок длиной 200 мм и шириной 20 мм, которые соединяются друг с другом с помощью металлических креплений так, чтобы получился замкнутый ремень длиной около 1,2 м. Этот ремень надевают на ролики, как это показано на рисунке. Ролик 1 является ведущим, ролики 2 и 3 – направляющими, а ролик 4 – натяжным. После многократных деформаций образцы подвергают испытанию на разрывной машине, где определяется прочность связи резины с тканью. Конструкция испытательной машины такого типа не стандартизована и применяется для проведения сравнительных испытаний.

Анализ зарубежного испытательного оборудования показал, что аналогичные машины, в которых используется принцип испытания с помощью замкнутого ремня, не только широко применяется, но и стандартизован. Так, например, в соответствии с действующим стандартом SATRA TM 133 рядом фирм выпускается широкий ассортимент испытательного оборудования.

Метод SATRA TM 133 предназначен для определения сопротивления компонентов или материалов излому путем их многократного сгибания. Метод главным образом применим к подошвам обуви, но может также использоваться для проведения испытаний с другими гибкими компонентами. Для проведения испытания применяется схема ременной машины, принципиальная конструкция которой изображена на рисунке 4 [3].

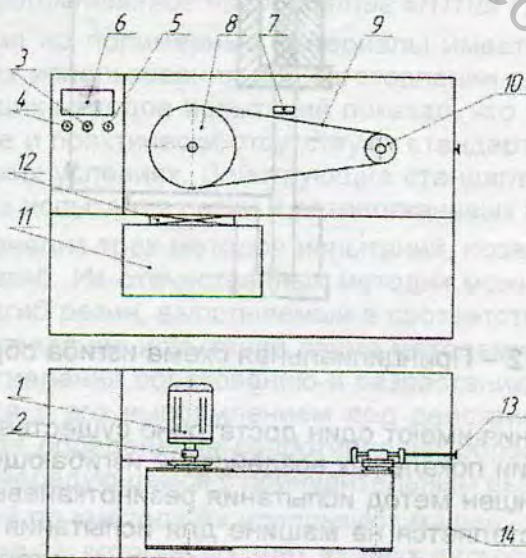


Рисунок 4 – Принципиальная схема ременной машины SATRA TM 133

Устройство состоит из электродвигателя 1, который передает вращение ролику 8 посредством муфты 2. Частота вращения регулируется частотным преобразователем 3. Включение и выключение осуществляется кнопками 4 и 5. На панели управления расположено цифровое табло 6, которое подключено к счетчику циклов 7. Большой ролик 8 предназначен для перемещения замкнутого ремня 9. Меньший ролик 10 служит для установления заданной величины изгиба полимерных образцов. В нижней части устройства располагается холодильное оборудование 11. Для направления потока холодного воздуха на образцы используется вентилятор 12. Натяжение ремня регулируется устройством 13. Все рабочие органы машины располагаются на раме 14. Расстояние между роликами и их радиусы таковы, что испытуемый образец неоднократно подвергается короткому периоду быстрого сгибания. Затем процесс сопровождается более длинным периодом, когда образец не сгибается. Это позволяет наиболее полно моделировать условия изнашивания подошвы обуви. Образец сгибается определенное число циклов до появления трещин, появление которых регистрируется.

Таким образом, проведенный анализ методов и оборудования, применяемого для проведения испытаний полимерных материалов на многократный изгиб, показал, что наиболее оптимальным является применение метода, использующего замкнутый ремень. Испытание на таком оборудовании отличается наибольшей объективностью результатов. Немаловажным является и то, что конструктивная схема оборудования достаточно проста и легко реализуется.

Список использованных источников

1. ГОСТ 422 – 75. Резина для низа обуви. Методы испытаний на многократный изгиб. – Введ. 1977-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 2002. – 7 с.
2. Израелит, Г. Ш. Механические испытания резины и каучука / Г. Ш. Израелит. – Москва : Госхимиздат, 1949. – 456 с.
3. Метод испытания SATRA TM 133. Метод испытания на многократный изгиб при помощи ременной машины. – Введ. Март, 1993. – Англия : SATRA Technologi Centre. 1993. – 6 с.

УДК621.357.1

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Доц. Ковчур А.С., асп. Москалец Р.А.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Вред, наносимый в настоящее время гальваническими производствами, обуславливается отрицательным воздействием отходов этих производств на окружающую нас среду обитания. Как правило, это определяется как экологическая опасность. В первую очередь этим видам загрязнений подвергаются водоемы, где могут присутствовать сбросы таких отходов. Отходы могут состоять из сточных вод, образующихся при промывке деталей и/или компоненты используемых технологических растворов. Следует также упомянуть и об источниках такого вида загрязнения окружающей среды, как твердые отходы и шламы гальванических производств, которые образуются после мероприятий по очистке промывных вод, отработанных технологических растворов, а также не следует забывать и о концентрированных жидких отходах.

Самым прогрессивным и пока самым действенным способом решения возникших проблем является использование и широкое внедрение систем замкнутого водооборота на предприятиях. Эта технология заключается в использовании воды на предприятиях в замкнутом цикле, с одновременным выведением из отработанных технологических сред дорогостоящих компонентов в виде соединений цветных металлов. Приоритет в этом на-