

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.024 *57/58*  
№ ГР 20100916  
Инв. № \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научной  
работе УО «ВГТУ»

\_\_\_\_\_  
Е.В. Ванкевич

МП

\_\_\_\_\_  
2011 г.



**ОТЧЕТ**

о научно-исследовательской работе

**Разработка методов оценки качества полипропиленовых нитей различного  
способа получения и ковровых напольных покрытий**

(заключительный)  
2010 – И/Ф-443

Начальник НИЧ

*[Signature]*  
12.12.2011

**С.А. БЕЛИКОВ**

Научный руководитель,  
д.т.н., профессор

*[Signature]*  
12.12.2011

**А.А. КУЗНЕЦОВ**

**ВИТЕБСК 2011**

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

### Научный руководитель работы

Г.н.с. (д.т.н.)

  
12.12.11  
подпись, дата

Кузнецов А.А.

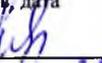
### Исполнители темы:

в.н.с. (к.т.н.)

12.12.11   
подпись, дата

Петюль И.А.

с.н.с. (к.т.н.)

12.12.11   
подпись, дата

Шеверина Л.Н.

ведущий инженер

12.12.11   
подпись, дата

Попов С.В.

ведущий инженер

12.12.11   
подпись, дата

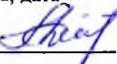
Афанасьева Р.В.

инженер

12.12.11   
подпись, дата

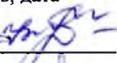
Малахова Ю.Г.

инженер

12.12.11   
подпись, дата

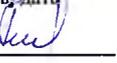
Клинцова Е.И.

инженер

12.12.11   
подпись, дата

Воротилина И.В.

лаборант

12.12.11   
подпись, дата

Алашенко И.В.

Нормоконтролер

  
12.12.11  
подпись, дата

Козловская Л.Г.



## РЕФЕРАТ

Отчет 148 с., 48 рис., 51 табл., 2 прил., 25 источников

### **ПОЛИПРОПИЛЕН, НИТИ, КОВРОВое НАПОЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ, ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА, ЭФФЕКТИВНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ**

Объект исследования: полипропиленовые нити различного способа получения (BCF, Heat-Set и Frize); напольные ковровые покрытия, в ворсовой основе которых использованы полипропиленовые нити различных способов получения (BCF, Heat-Set и Frize).

Целью работы является разработка методов оценки качества полипропиленовых нитей различного способа получения и ковровых напольных покрытий.

В отчёте представлены основные результаты, полученные в ходе проведения научно-исследовательской работы, связанной с разработкой методов оценки качества полипропиленовых нитей различного способа получения и ковровых напольных покрытий.

Научная новизна работы заключается в комплексном исследовании изменения свойств полипропиленовых нитей различного способа получения и напольных ковровых покрытий с ворсовой поверхностью из полипропиленовых нитей в результате воздействия эксплуатационных факторов.

Результаты исследований могут использоваться предприятиями текстильной промышленности для прогнозирования эксплуатационных свойств напольных ковровых покрытий. Разработанный проект государственного стандарта, устанавливающего экспресс-метод определения эффективного срока службы напольных ковровых покрытий, позволит прогнозировать сроки эксплуатации готовых напольных ковровых покрытий, зная только структурные характеристики.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Определение номенклатуры показателей качества полипропиленовых нитей различного способа получения, определяющих эксплуатационные свойства коврового напольного покрытия и методов их оценки	8
1.1 Общая характеристика полипропиленовых нитей, используемых для производства напольных ковровых покрытий	8
1.2 Свойства и методы испытаний полипропиленовых волокон и нитей	9
1.3 Сравнительный анализ свойств ворсовых волокон, определяющих эксплуатационные свойства напольного покрытия	10
1.4 Определение номенклатуры показателей качества полипропиленовых нитей, определяющих качество напольного коврового покрытия и методов их оценки	12
2 Исследование влияния условий проведения испытаний и эксплуатационных факторов на показатели качества полипропиленовых нитей различного способа получения	13
2.1 Комплексный анализ показателей строения и прочностных характеристик полипропиленовых нитей различного способа получения	13
2.2 Исследования влияния УФ-излучения на прочностные характеристики полипропиленовых нитей различного способа получения	18
2.3 Исследование способности полипропиленовых нитей к восстановлению после смятия	27
3 Комплексный сравнительный анализ показателей качества полипропиленовых нитей различного способа получения, а также текстильных нитей другого сырьевого состава, используемых для производства напольных ковровых покрытий	40
3.1 Исследование стойкости полипропиленовых нитей к термоокислительным и фотохимическим воздействиям	40
3.1.1 Исследование тепло- и термостойкости полипропиленовых волокон различных производителей	40
3.1.2 Исследование светостойкости полипропиленовых волокон различных производителей	44
3.2 Исследование стойкости полипропиленовых волокон к действию низких температур	46
3.3 Исследование коэффициента тангенциального сопротивления	

полипропиленовых нитей	54
3.4 Исследование характера разрушения полипропиленовых нитей в ковровых покрытиях и изделиях при сжатии и истирании	55
4 Разработка метода оценки показателей качества полипропиленовых нитей различного способа получения	61
4.1 Исследование температурного предела работоспособности полипропиленовых нитей	61
4.2 Сравнительный анализ стойкости к истиранию полипропиленовых нитей различного способа получения	69
4.3 Рекомендации по оценке качества полипропиленовых нитей различных способов получения	75
5 Анализ существующих методов и средств оценки показателей качества напольных ковровых покрытий. Определение номенклатуры показателей качества напольных ковровых покрытий и методов их оценки	77
6 Проведение комплекса исследований, направленных на изучение влияния сырьевого состава и структуры на эксплуатационные свойства напольного коврового покрытия, изучение взаимосвязи показателей качества напольного коврового покрытия и условий его эксплуатации	99
6.1 Исследование износостойкости напольных ковровых покрытий	99
6.2 Исследование влияния статической нагрузки на изменение толщины ковровых покрытий	109
6.3 Исследование электризуемости ковровых напольных покрытий в процессе эксплуатации	112
6.4 Исследование свойств ковровых покрытий после химической чистки	115
7 Разработка метода оценки показателей качества напольных ковровых покрытий в зависимости от условий и интенсивности их эксплуатации	119
7.1 Применение основного физического принципа теории надёжности для прогнозирования эксплуатационных свойств напольных ковровых покрытий	122
8 Разработка проекта стандарта содержащего методику определения эффективного срока службы напольных ковровых покрытий	131
Заключение	132
Список использованных источников	137
Приложение А	139
Приложение Б	147

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Соловьев, А.Н. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов // А.Н. Соловьев, С.М. Кирюхин / Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 181 с.
2. Кукин, Г.К. Текстильное материаловедение (волокна и нити) // Г.К. Кукин, А.Н. Соловьев, А.И. Кобляков / Москва: Легпромбытиздат, 1989. – 271 с.
3. К.Е. Перепёлкин Дефектность и гетерогенность микроструктуры химических нитей, и их влияние на свойства// Перепёлкин К.Е., Серков А.Т., Иванцова Т.М. и др. / Москва: НИИТЭхим, 1989. - 48 с.
4. Гусев, В.Е. Химические волокна в текстильной промышленности // В.Е. Гусев / Москва: Легкая индустрия, 1971. - 608 с.
5. Перепелкин, К.Е. Структура и свойства волокон // К.Е. Перепелкин / Москва: Химия, 1985. – 208 с.
6. Тагер, А.А. Физико-химия полимеров // А.А. Тагер / Москва: Химия, 1968. – 516 с.
7. Конкин, А.А. Полиолефиновые волокна // А.А. Конкин, М.П. Зверев / Москва: Химия, 1966. – 280 с.
8. ГОСТ 4.18 – 88. Система показателей качества продукции. Покрытия и изделия ковровые машинного способа производства. Номенклатура показателей. – Введ. 01.07.89. – Москва: Издательство стандартов, 1988. – 8 с.
9. Прогрессивные методы оценки потребительских свойств ковровых напольных покрытий [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.rustm.net/catalog/article/724.html>. – Дата доступа 2010–04–30.
10. Сравнительные исследования износостойкости ковровых напольных покрытий [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.rustm.net/catalog/article/633.html>. – Дата доступа 2010–04–30.
11. EN 1307:2008. Покрытия напольные текстильные. Классификация ворсовых ковров. - Введ. 2008-07-05. - 30 с.
12. EN 685:2007. Покрытия для пола упругие и многослойные. Классификация - Введ. 2007-09-28. - 10 с.
13. ISO 9405:2001. Покрытия текстильные напольные. Оценка изменений внешнего вида. – Введ. 2001-03-15. – 12 с.
14. ISO 10361:2000. Покрытия текстильные напольные. Испытание на изменение внешнего вида с применением барабана Веттермана и мялки с гексаполом. – Введ. 2000-07-15. – 16 с.

15. EN 1963:2007. Покрытия напольные текстильные. Методы испытаний стойкости к истиранию поверхности с помощью устройства системы Лиссона. - Введ. 2007-04-11.
16. ГОСТ 21530 – 76. Ковры и ковровые изделия. Метод определения стойкости к истиранию ворсовой поверхности. – Введ. 01.07.77. – Москва: Издательство стандартов, 1981. – 4 с.
17. ISO 9405:2001. Покрытия текстильные напольные. Оценка изменений внешнего вида. – Введ. 2001-03-15. – 12 с.
18. ISO 3415:1986. Покрытия текстильные напольные. Определение уменьшения толщины при непродолжительной умеренной статической нагрузке – Введ. 1986-05-10. – 14 с.
19. ISO 3416:1986. Покрытия текстильные напольные. Определение уменьшения толщины при длительной повышенной статической нагрузке – Введ. 1986-05-10. – 14 с.
20. Маркировка напольных покрытий [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.old.nkj.ru>. – Дата доступа: 21.04.2011.
21. ГОСТ 7000 – 80. Материалы текстильные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. – Введ. 01.07.81. – Москва: Издательство стандартов, 2003. – 8 с.
22. Бершев Е.Н. Изучение эксплуатационных свойств ковров //Е.Н. Бершев, Г.П.Смирнов / Москва: Легкая индустрия, 1976. - 150 с.
23. Подробности о чистке и химчистке ковров в компании Лотос [Электронный ресурс]//Режим доступа: <http://www.info.cleaning.lotus.ru>.– Дата доступа: 12.05.2011.
24. Смагин, В.А. Теоретическое обобщение физического принципа надёжности профессора Н.М. Седякина [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.sprobv-17.narod.ru>. – Дата доступа: 28.04.2011.
25. ТКП 1.2-2004. Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь.Правила разработки государственных стандартов.- Введ. 01-01-2005. –Минск: Госстандарт,2005. – 29 с.