

(302,419 чел.), после чего начался постепенный спад. Незначительное сокращение может быть связано с автоматизацией процессов, изменением структуры потребления или экономическими факторами.

Лидером по численности персонала в торговле является г. Минск (около 27–28 % от общего числа работников по стране). В 2023 году наблюдался рост (+0,4 % к 2022 г.), что может указывать на устойчивость столичного рынка.

Наибольшее сокращение за 5 лет наблюдается у Гродненской области: -2.9 % (с 31,427 до 30,528 чел.) и Могилевской области: -3.1 % (с 28,448 до 28,575 чел.), несмотря на рост в 2020–2021 гг.

Региональные различия могут отражать миграцию трудовых ресурсов в столицу или различия в экономическом развитии областей. В 2020 году виден рост численности в большинстве регионов (кроме Брестской области), вероятно, из-за адаптации к пандемийным условиям (например, расширение штата для доставки). В 2021–2023 годах наблюдается постепенное сокращение, особенно в малых областях (Витебская, Гродненская). Возможные причины – оптимизация штата, закрытие нерентабельных точек, переход на онлайн-торговлю. Исходя из данных, Минск и Минская область суммарно обеспечивают 43,8 % работников сектора, что подчеркивает их экономическую значимость.

УДК 685.34

АНАЛИЗ СВОЙСТВ КНОПА СТРИГАЛЬНОГО ПОЛИПРОПИЛЕНОВОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЕГО В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ В МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ

Радюк А. Н., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Кноп стригальный представляет собой волокнистые отходы коврового производства в виде неутилизируемых в настоящее время короткомерных (0,1–2,0 мм длиной) обрезей волокон и пряжи. Свойства таких волокнистых отходов напрямую зависят от свойств волокон, составляющих эти отходы. Полипропиленовые волокна обладают рядом преимуществ перед другими синтетическими волокнами в силу своих специфических свойств, в связи с этим их предлагается использовать в качестве наполнителя при получении материалов для низа обуви.

Как известно, к общим свойствам наполнителей относят химический состав, коэффициент формы, удельный вес, размер частиц и их распределение, форма частиц, площадь поверхности частиц, пористость наполнителя, гигроскопичность, сорбционное увлажнение через 24 ч., степень дисперсности. Анализ и результаты исследования данных свойств представлены в таблице 1.

Исходя из полученных результатов и анализа установлено, что кноп стригальный может быть использован для получения материалов и изделий для низа обуви. Для их дальнейшего использования отходы необходимо измельчить до нужной длины, так как их длина колеблется от 0 до 30 мм, либо отсортировать длину волокон 2–4 мм,

так как применение волокон с большой длиной не позволяет получить качественные изделия в виду «непроходимости» волокон через фильтрующий элемент экструдера.

Таблица 1 – Анализ и результаты исследования

Свойство	Характеристика, значение																
Химический состав	Отходы от стрижки ковров состоят из 100 % полипропиленовых волокон без дополнительных включений																
Коэффициент формы	Это отношение длины частицы к ее диаметру и составляет 1,3																
Удельный вес	0,9 г/см ³																
Размер частиц и их распределение	Оцененный процент и количество исследованных частиц составили 100 % и 52397 ед. Длина составила от 0 до 30 мм, на длину 2–4 мм приходится 45,5 %, наибольшая толщина приходится на 0,05–0,35 мм																
Форма частиц	Форма гладкая цилиндрическая, структура однородная, поверхность прямая и гладкая, поперечное сечение круглое, диаметр волокна, рассмотренного под микроскопом, составляет 42,9 мкм																
Площадь поверхности частиц	Непосредственно связана с «топографией» поверхности и пористостью наполнителя и составляет 15,6 м ² /кг																
Пористость наполнителя	Определяется расчетно-экспериментальным методом и составляет 85,5 %																
Гигроскопичность	6,8 %																
Сорбционное увлажнение через 24 ч.	17,9 %																
Степень дисперсности	После получения образцов материалов проводилось удаление полимерного связующего и определение степени дисперсности наполнителя. По сравнению с исходными размерами клапана наблюдается тенденция снижения крупных частиц и увеличение количества средних частиц: <table border="1"><tr><td>26,1</td><td>15,3</td><td>22,5</td><td>22</td><td>11,1</td><td>2,8</td><td>0,2</td><td>%</td></tr><tr><td>0–1</td><td>1–2</td><td>2–3</td><td>3–4</td><td>4–5</td><td>5–6</td><td>6...</td><td>размер</td></tr></table>	26,1	15,3	22,5	22	11,1	2,8	0,2	%	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6...	размер
26,1	15,3	22,5	22	11,1	2,8	0,2	%										
0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6...	размер										