

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **6172**

(13) **С1**

(51)⁷ **С 08J 5/06, 11/12**

(54) **СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА**

(21) Номер заявки: а 19991172

(22) 1999.12.28

(46) 2004.06.30

(71) Заявитель: Витебский государствен-
ный технологический университет
(ВУ)

(72) Авторы: Буркин Александр Николаевич;
Матвеев Константин Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Витебский государ-
ственный технологический университет
(ВУ)

(57)

Способ переработки отходов пенополиуретана, включающий измельчение отходов в крошку и термомеханическую переработку экструдированием на шнековом прессе, **отличающийся** тем, что перед экструдированием отходы смешивают с волокнистым наполнителем, взятом в количестве 10-20 мас.%, экструдат подвергают предварительному формованию и затем вальцеванию.

(56)

Островский В.С. и др. Кожевенно-обувная промышленность. - 1982. - № 6. - С. 29-30.

US 5331044 А, 1994.

EP 0420017 А3, 1991.

JP 04233950 А, 1992.

US 5185380 А, 1993.

RU 2139305 С1, 1999.

Изобретение относится к обувному производству и касается возможности переработки отходов пенополиуретана, образующихся в результате технологического процесса литья низа обуви из пенополиуретанов. Отходы образуются в виде брака, литников, облоя и массивных наплывов и по своему химическому составу не могут вывозиться на полигон для захоронения.

Известны различные способы переработки отходов пенополиуретана, которые осуществляются следующим образом. Производственные отходы, образующиеся в процессе жидкого формования полиуретановых подошв, измельчаются в крошку на ножевом режущем инструменте. Последующей обработкой крошки на вальцах, резиносмесителях, шнек-прессах достигается гомогенизация, уплотнение структуры. Термомеханические воздействия на полиэфируретаны пористой структуры (измельчение, пластикация, вальцевание, гранулирование) приводят к частичному ослаблению цепного строения молекул полимера. Данный процесс называется термомеханической деструкцией, при проведении которой, отходы, в результате термической обработки в специальном шнековом экструдере, проходят процесс перехода эластомера в термопластичное состояние путем частичного разрушения трехмерной структуры с образованием более линейных структур. Одновре-

ВУ 6172 С1

менно происходит разрушение пористой структуры, дегазация, пластикация, гомогенизация и уплотнение массы [1].

Техническая задача, решаемая изобретением, заключается в упрощении технологического процесса переработки отходов пенополиуретана.

Указанная задача решается за счет того, что в способе переработки отходов пенополиуретана, включающем измельчение отходов в крошку и термомеханическую переработку экструдированием на шнековом прессе, перед экструдированием отходы смешивают с волокнистым наполнителем, взятым в количестве 10-20 мас. %, экструдат подвергают предварительному формованию и затем вальцеванию.

Введение в отходы пенополиуретана волокнистого наполнителя позволяет повысить скорость разрушения пористой структуры и гомогенизации смеси за счет изменения вязкости композиции. При этом происходит термомеханическая пластикация и продавливание экструдата через щелевую головку в вязком состоянии, не переходящем в расплав, что снижает вероятность деструкции материала.

Поскольку температурный диапазон переработки отходов пенополиуретана невелик и составляет порядка 140-150 °С (при больших температурах начинается разложение), то его снижение позволяет значительно увеличить время пребывания в корпусе экструдера, что осуществляется за счет увеличения длины корпуса и шнека. Увеличение же времени экструдирования способствует еще большей гомогенизации композиции и соответственно повышению качества получаемого регенерата. Поскольку вводимые изменения позволяют избежать жидкого течения расплава и его последующей полимеризации на валках, то отпадает необходимость в применении сложной системы охлаждения валков и последующих процессах листования и каландрования смеси. При прокатке гладильными валками вязкой, предварительно сформованной при прохождении через щелевую головку полосы происходит лишь ее уплотнение с нанесением, в случае необходимости, рельефного рисунка, что позволяет достигнуть положительного результата путем осуществления прокатки валками с воздушным охлаждением.

В качестве волокнистого наполнителя могут использоваться предварительно разволокненные отходы кожи, картонов, текстиля и др. Принципиальное значение имеет не состав наполнителя, а его наличие в смеси. Объясняется это тем, что при введении волокнистого наполнителя меняется характер течения расплава термопласта в цилиндре экструдера. В данном случае имеет место процесс транспортировки волокнистого наполнителя, пропитанного термопластичным связующим. Сама смесь все время нахождения внутри экструдера находится в вязкотекучем состоянии.

Процентное содержание наполнителя в пределах 10-20 % определено экспериментальным путем исходя из степени формуемости композиции при прокатке.

Наличие в композиции менее 10 % наполнителя не оказывает существенного влияния на процесс переработки отходов. При 10 массовых процентах, что составляет порядка 50 объемных процентов, уже начинает меняться характер перерабатываемого материала. При наличии в композиции наполнителя более 20 % (в объемном соотношении это около 75 %) может встать вопрос о том, что является наполнителем.

Кроме того, плотность композиции на выходе из щелевой головки становится такой, что формование гладильными валками уже не производится и для его осуществления необходим разогрев валков, что ведет к усложнению конструкции.

Пример реализации способа переработки отходов пенополиуретана.

Для проведения испытаний использовался шнековый экструдер с диаметром шнека 75 мм, длиной 1600 мм, мощностью привода 5,5 кВт, четырьмя зонами нагрева, щелевой головкой с размерами отверстия 6 × 220 мм и двумя гладильными валками диаметром 120 мм и шириной 250 мм с воздушным охлаждением.

ВУ 6172 С1

Предварительно измельченные отходы пенополиуретана (размер частиц $5 \times 5 \times 5$ мм) смешивают с предварительно разволокненными отходами стелечного картона (размер частиц не более 1 мм) с содержанием последнего в смеси 10 мас.%.

После загрузки смеси в бункер шнекового экструдера осуществляют экструзию композиции при температуре по зонам 130-135-140-120 °С. Результат экструзии - полоса композиционного материала с размерами, соответствующими размерам отверстия щелевой головки, которая после прокатки между гладильными валками приобретает рисунок, соответствующий негативному рисунку, нанесенному на один из валков, и толщину 5 мм при ширине 220 мм.

Физико-механические параметры полученного образца:

плотность - $1,16 \text{ г/см}^3$

предел прочности при разрыве - 5,5 МПа

твёрдость - 75 усл. ед.

сопротивление истиранию - $2,5 \text{ Дж/мм}^3$

сопротивление многократному изгибу - 25 тыс. циклов.

Таким образом, введение в отходы пенополиуретана волокнистого наполнителя и осуществление предварительного формования композиции перед прокаткой позволяет значительно упростить процесс переработки отходов пенополиуретана, сведя его практически к прямому экструдированию на шнековом экструдере.

Источники информации:

1. Островский В.С. и др. Кожевенно-обувная промышленность. - 1982. - № 6. - С. 29-30.