

УДК 378.47

**В.В. Васильків, докт. техн. наук, С.В. Свідзінський, С.Т. Прців**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ГВИНТОВОЇ СПІРАЛІ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ПІНОПОЛІСТИРОЛУ**

**V.V. Vasyukiv, Dr., S.V. Svidzinsky, S.T. Protsiv**

### **MATHEMATICAL DESCRIPTION OF A HELICAL FLIGHT FOR SHREDDING THE POLYSTYRENE FOAM**

Одним із сучасних ефективних способів зменшення об'єму відходів пінополістиролу (спінений полістирол) є їх використання як вторинної сировини у виробництві теплоізоляційного полістиролбетону. Такий композитний матеріал має значні перспективи застосування в якості облицювальної зовнішньої штукатурки для утеплення будинків. Він характеризується низькою теплопровідністю та високою паропроникністю. Частка подрібненого пінополістиролу (пінопластової крихти (гранул)) у структурі полістиролбетону перевищує 50%. Іншими складниками такого бетону є портландцемент, алюмосилікатна мікросфера (зола), перліт, вермикуліт, гідрофобізуючі та пластифікуючі добавки, фіброволокно (поліпропіленова фібра), будівельний пісок.

Пінопластову крихту отримують з широкої гама виробів, до яких в першу чергу слід віднести пінополістирольну тару, відходи від розкрою сендвіч-панелей, декоративних і теплоізоляційних плит тощо.

Технологічний процес отримання пінопластової крихти (гранул) складається з операцій механічного очищення від бруду і домішок, промивання і сушіння (за необхідності), багатостадійного подрібнення в шнекових і барабанних подрібнювачах.

Як показали проведені дослідження, на продуктивність і якість подрібнення пінополістирольних відходів значний вплив має конструктивне виконання гвинтового робочого органу шнекового подрібнювача. Особливість суміщення технологічних операцій транспортування з одночасним подрібненням визначає перспективність використання такого транспортно-технологічного механізму з особливим фасонним профілем витка.

Основою для оптимізації процесу функціонування згаданого шнекового механізму і отримання розгортки витка його робочого органу є наявність методики математичного опису фасонної форми профілю гвинтової спіралі.

Узагальнений вираз, який дозволяє здійснювати математичний опис гвинтової спіралі з прямим витком і постійною його товщиною є таким [1]

$$\vec{r} = (r_0 + r_1)(\cos(\nu)\vec{i} + \sin(\nu)\vec{j}) + (T\nu / 2\pi - r_2)\vec{k}; \quad 0 \leq r_1 < r_1^{\max} - r_0; \quad -0,5H \leq r_2 < 0,5H,$$

де  $r_0$  – радіус спіралі за внутрішньою крайкою витка;  $r_1, \nu$ , – радіальний і кутовий параметри гвинтової лінії;  $H$  – товщина витка;  $T$  – крок витка,  $r_1^{\max}$  – граничне значення радіального параметра, який визначає форму профілю зовнішньої крайки витка.

У запропонованому новому фасонному гвинтовому робочому органі проекція зовнішньої крайки витка на площину, яка перпендикулярна до його поздовжньої осі має форму кривої, яка належить до сімейства полярних роз Гвідо Гранді. Тому  $r_1^{\max} = B_0 + B_1(2 - 0,5\sin(50\nu) + \cos(7\nu))$ , де  $B_0, B_1$  – параметри, які визначають значення граничних радіусів виступів і впадин за зовнішньою крайкою фасонного витка.

1. Технологічні основи формотворення різнопрофільних гвинтових заготовок / Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, В.В. Васильків, Д.Л. Радик. – Тернопіль: вид-во ТДТУ ім. І. Пулюя, 2009. – 457 с. – ISBN 966-305-014-4.