

Матеріали XIX наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016

УДК 621.867.42

Кондратюк Д.Г. к.т.н., доц, Дмитренко В.П.  
Вінницький національний аграрний університет

## МОДЕЛЮВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГВИНТОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНУ ЕКСТРУДЕРА

Ph.D., Assoc. D. Kondratyuk, PhD student Dmytrenko  
THE MODELLING CONSTRUCTIONS OF SCREW EXTRUDER OF THE  
WORKING ORGAN

Конструкції гвинтових робочих органів екструдерів можуть мати широке використання у галузях харчової та переробної промисловості, сільського господарства, а також у технологічних процесах зібраних зернових культур завдяки розширеним технологічним можливостям за рахунок підвищеної надійності вдосконаленій конструкції.

Найбільше розповсюдження в промисловості отримали шнекові екструдери. Захоплюючи вихідний продукт, шнек переміщує його від завантажувального пристрою уздовж корпусу екструдера. При цьому продукт стискується, розігрівається, пластифікується і гомогенізується. Максимальний тиск в екструдері досягає величини від 5 до 50МПа.

Для домінуючих конструктивних факторів необхідний підбір вибору товщини витка  $h_b$  (ширина витка) необхідно враховувати, що при збільшенні товщини витка призводить до збільшення потужності, а також зменшенню потоку через зазор між внутрішньою поверхнею циліндра і зовнішньою поверхнею витка робочого органу.

При розрахунках основних параметрів гвинтових екструдерів необхідно враховувати особливості їх конструкцій, особливості технології їх виробництва і процес їх роботи. При цьому продуктивність визначають через площу прохідного перерізу конвеєра і типу системи через спеціальний коефіцієнт  $K$ , який доцільно визначати експериментально для різних зернових матеріалів.

Потужність гвинтового екструдера доцільно визначати із залежності

$$N = K \cdot Q \cdot \varphi \sum S_{oms} \cdot p, \quad (1)$$

де  $\varphi$  - коефіцієнт заповнення міжвиткового простору,  $\varphi=1$ ;  $K$  – комплексний коефіцієнт, який враховує умови екструдювання, конструктивні особливості екструдерів;  $p$  - тиск в зоні формування гранул;  $\sum S_{oms}$  - сумарне поперечне січення калібруючих отворів.

Сумарний крутний момент на валу екструдера представлено залежністю

$$M_z = 0,5 \cdot P \cdot K_1 D_c t g(\varphi_1 + \alpha), \quad (2)$$

де  $P$  - сумарна осьова сила, що діє на витки біля зони формування гранул;  $D_c$  – діаметр центру тяжіння пресованої суміші в екструдері;  $\alpha$  – кут підйому витка;  $\varphi_1$  – кут тертя.

На основі математичного моделювання визначили експлуатаційні навантаження у обладнання з урахуванням основних конструктивно-технологічних параметрів робочого органу екструдера та реологічних властивостей сировини.

Для визначення продуктивності екструдера залежить від геометричних параметрів робочого органу в основу якого покладено розрахунок параметрів жорсткості та міцності конструкцій робочих органів. В якості розрахунку з використанням типового матеріалу, який використовується для виготовлення робочого органу з легованої сталі 40Х з межею міцності 620МПа. Виконані розрахунки показали, що напруження, які виникають в при транспортуванні зернової суміші досягають величини 370 МПа, що представлено на (рис. 1).

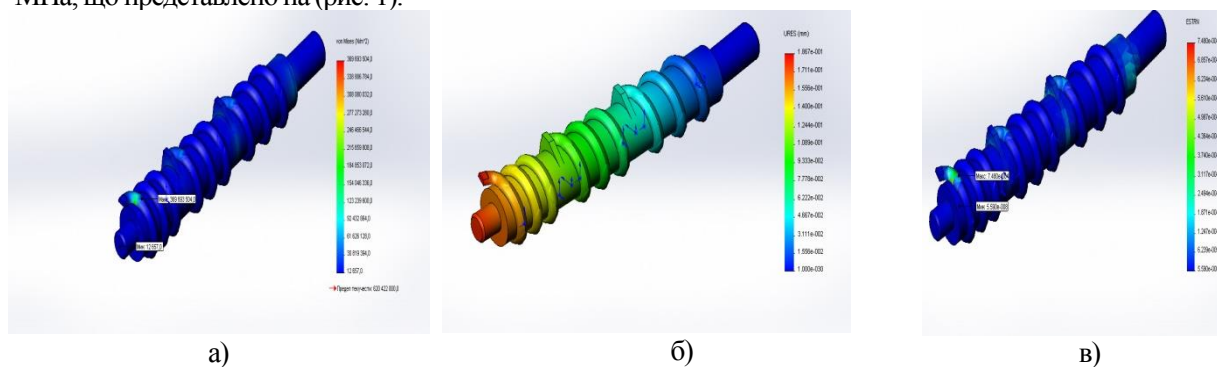


Рис. 1. Розподілення еквівалентних а) –напружень, б)- переміщення, в) –деформації по поверхні робочого органу