

**В.І. Маяк**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)  
**Б.В. Ляшенко**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)  
**О.А. Маяк**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)  
**А.М. Сардаров**, магістрант (*ХДУХТ, Харків*)  
**О.О. Осьмак**, магістрант (*ХДУХТ, Харків*)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗДІЛЬНИХ ПАСТОПОДІБНИХ КОНЦЕНТРАТІВ**

Розвиток харчової промисловості, технічне переоснащення підприємств із метою збільшення випуску харчових продуктів вимагають розширення переліку переробного обладнання шляхом розробки та проектування нових ефективних машин і апаратів. Разом із тим якісний розрахунок і проектування харчового обладнання неможливий без використання реологічних, і в більш широкому сенсі, структурно-механічних характеристик продукту. Найважливіша властивість, наявна в більшості харчових продуктів, – це створена в процесі виробництва структура продукту. Без структури немає і самого продукту. Саме структура характеризується реологічними показниками: ефективною, пластичною, структурною, одиначною в'язкостями, межею плинності (статичні та динамічні), значеннями напруги й швидкості зсуву.

У ХДУХТ розроблено нову технологію виробництва роздільних пастоподібних концентратів (РПК) із використанням плодоовочевої сировини. Було також розроблено технологічну лінію з виробництва РПК.

Під час розрахунку переробного обладнання для виробництва РПК, що являє собою в'язко-пластичні рідини, необхідно знати значення їх реологічних характеристик. Важливими реологічними характеристиками є залежності напруги зсуву та ефективної в'язкості від швидкості зсуву, які залишаються недослідженими.

В опублікованій літературі подано велику кількість досліджень, в яких розглянуто реологію високов'язких продуктів до яких відносяться РПК. Проте специфіка властивостей цих продуктів не дозволяє використовувати отримані залежності для розрахунку структурно-механічних характеристик роздільних пастоподібних концентратів (РПК).

У зв'язку з цим виникла необхідність додаткового дослідження реологічних властивостей – залежності напруги зсуву та ефективної в'язкості від швидкості зсуву для РПК ("Брусниця", "Обліпіха",

"Агрис", "Червоносмородиновий", "Айвовий"), одержаних за новою технологією.

Експерименти проводилися на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» з використанням РПК на основі брусниці, обліпихи, агрусу, червоної смородини, айви.

Як апроксимуючі функції були обрані наступні:

$$\sigma(\gamma) = \sigma_0 \left( 1 + \frac{\gamma^s}{s} \right); \quad (1)$$

$$\eta(\gamma) = \eta_0 \gamma^{-m}, \quad (2)$$

де  $S_1$ ,  $m$ ,  $s$  - регресійні коефіцієнти експериментальних залежностей. Значення регресійні коефіцієнтів залежностей (1, 2) наведено в таблиці.

**Таблиця – Коефіцієнти емпіричної залежності напруги зрушення і ефективної в'язкості РПК від швидкості зрушення**

№ з/п	Назва	$\eta_0$ , Па·с	$m$	$\sigma_0$ , Па	$s1, c-1$	$s$
1	"Виноградний"	259	0,639	126	0,602	0,455
2	"Брусниця"	269	0,624	111	0,375	0,465
3	"Обліпиха"	288	0,630	116	0,345	0,459
4	"Агрис"	298	0,622	121	0,337	0,461
5	"Червоносмородиновий"	311	0,625	131	0,336	0,452
6	"Айвовий"	320	0,616	141	0,326	0,445

Таким чином, отримані залежності (1, 2) дозволяють розрахувати істинні значення напруги зсуву, ефективної в'язкості і можуть бути використані під час проектування та розрахунку обладнання для виробництва роздільних пастоподібних концентратів, вироблених за новою технологією, яка розроблена в Харківському державному університеті харчування та торгівлі на основі брусниці, обліпихи, агрусу, порічок, айви та інших плодів, ягід, і овочей. Використання адекватних значень реологічних характеристик дозволяє спроектувати маловитратне обладнання з оптимальними енергетичними та матеріальними характеристиками.