МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ

«Наукові здобутки у вирішенні актуальних
проблем виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»

присвячена 15-ти річчю факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

за підсумками
XII Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів

КИЇВ – 2024

УДК 621.893
Б.В. Семена, студент
Ю.І. Бойко, к.т.н., доцент
Національний університет харчових технологій, м. Київ
В.П. Василів, к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ОЛІЙНОГО ПРЕСА

Основним видом обладнання для віджимання олії є шнекові (зеєрні) преса. На виході з преса розташовано вихідний регулювальний пристрій, від якого в основному залежить ефективність роботи преса.

Метою роботи є аналіз напружено-деформованого стану робочого середовища в зоні вихідного вузла олійного преса.

Для аналізу процесу протиснення робочого середовища через вихідний вузол преса розглядається деформування в момент часу довільно обмеженого поверхнею Ω, об'єму V дисперсного матеріалу, який складається з дисперсної фази, обмеженої поверхнею $\Omega_1 \in \Omega$ і дисперсійного середовища, обмеженого поверхнею $\Omega_2 \in \Omega$. Силове навантаження матеріалу в точці x визначається граничними умовами:

1) на границі Ω_1 задані швидкості

$$\vec{v}\Big|_{\Omega_1} = \vec{v}(x);$$

2) на границі Ω_2 задані зусилля

$$\vec{P}\Big|_{\Omega_2} = \vec{P}(x);$$

В кожній точці області Ω повинні дотримуватись:

1) рівняння рівноваги

$$\sigma_{ik,k} + \rho \overrightarrow{F_i} = 0$$

2)рівняння нерозривності

$$\ln \rho + div\vec{U} = 0$$

3) кінетичне співвідношення

$$\dot{\varepsilon}_{ik} = \frac{1}{2}(\dot{u}_{ik} + \dot{u}_{ki}),$$

де $\sigma_{ik}, \dot{\varepsilon}_{ik}$ - тензори напружень і швидкості деформацій відповідно;

$\vec{U}, \vec{F}$ - вектори переміщень і зусиль відповідно;

ρ - густина матеріалу

Швидкості деформацій $\dot{\varepsilon}_{ik}$ представляються в адитивному вигляді

$$\dot{\varepsilon}_{ik} = \dot{\varepsilon}^{e}_{ik} + \dot{\varepsilon}^{j}_{ik}$$

де $\dot{\varepsilon}^{e}_{ik}, \dot{\varepsilon}^{j}_{ik}$ - відповідно, пружна та непружна складові тензора швидкості деформацій.

Пружна складова, яка підкоряється закону Гука,

$$\dot{\varepsilon}^{e}_{ik} = \frac{1+\nu}{E}\left(\dot{\sigma}_{ik} + \delta_{ik}\frac{\nu}{1+\nu}\dot{\sigma}_{\ell\ell}\right),$$

де E, ν - модуль пружності та коефіцієнт Пуассона для дисперсного середовища визначаються за формулами:

$$E = E_0(1-\theta)^{5/2};$$

$$\nu = 2\nu_0\frac{(2-3\theta)}{(4-3\theta)},$$

де E_0 і ν_0 – відповідно, модуль пружності та коефіцієнт Пуассона твердої фази;

θ - пористість.

Для непружної складової швидкості деформації застосовано нормальний асоційований закон течії:

$$\dot{\varepsilon}^{j}_{ik} = \mu\frac{\partial\Phi}{\partial\sigma_{ik}};$$

де μ - множинник типу Лагранжа;

Ф – потенціал, який визначає умови початку течії ізотропного дисперсного матеріалу.

Висновок

Одержана вихідна скінчено елементна модель регулювального вузла преса, за якою після задання властивостей матеріалу і граничних умов отримане рішення поставленої задачі за допомогою програми “ PLASTIC-002”. Числове рішення візуалізовано у вигляді характеру розподілу напружень і переміщень робочого середовища у вихідному каналі преса.

Розроблена методика застосована для вирішення задачі оптимізації роботи вихідного вузла олійного преса.

Література

1. Іскович-Лотоцький, Р. Д. Основи теорії розрахунку та розробка процесів і обладнання для віброударного пресування : монографія / Р. Д. Ісакович-Лотоцький. – Вінниця : УНІВЕРСУМ, 2006. – 338 с.

4. Ковалишин, С. Й. Вплив факторів пресування на вихід олії / С. Й. Ковалишин, В. В. Толіюк // Вісник Сумського НАУ. – 2008. – вип. 2 (18). – С. 23-26.

117. Н.М. Муштрук, М.М. Муштрук Технологічні інновації у технології виробництва пектинів 208
118. Н.М. Муштрук, М.М. Муштрук Аналіз ринку обладнання для виробництва пектинів 209
119. В. Волокита, Т.Г. Мисюра, Н.В. Попова Дослідження процесу осідання під дією гравітаційної сили 210
120. О. Зеленська, Т.Г. Мисюра, Н.В. Попова, М.М. Муштрук Дослідження процесу нагрівання води у пластинчастому теплообміннику та його математичне моделювання 212
121. Н. Магден, Т.Г. Мисюра, В.Л. Зав'ялов, М.М. Муштрук Дослідження процесу механічного перемішування у рідкому середовищі та його математичне моделювання 214
122. Д. Мала, Н.В. Попова, Т.Г. Мисюра, В.П. Василів Визначення оптимального складу суміші для приготування млинців картопляних з сухими білими грибами 216
123. Т.Р. Рудь, С.І. Сказько, Р.М. Мукоїд, В.П. Василів Спосіб витримки пива в бочках 217
124. В.С. Середа, В.В. Сарана Аналіз енергоємності вовчків-мішалок 219
125. В.С. Середа, В.В. Сарана Метод парето при порівнянні вовчків-мішалок 221
126. М.В. Батіг, В.В. Сарана Метод парето при порівнянні котлетних автоматів 222
127. К.О. Піскун, В.В. Сарана Порівняльний аналіз молочних гомогенізаторів 224
128. М.В. Батіг, М.М. Гудзенко Тенденції виробництва нішевих олійних культур. Лляна і гірчична олії 226
129. Т.С. Богуш, В.В. Сарана Використання методу парето при порівнянні вакуумних шприців-наповнювачів 228
130. Д.В. Тимофєєва, В.В. Сарана Порівняльний аналіз вовчків для подрібнення м'яса 230
131. Н.С. Сватова, Я.В. Яременко, І.П. Паламарчук Променева математична модель оцінки якості посічених м'ясних напівфабрикатів 232
132. Б.В. Семена, Ю.І. Бойко, В.П. Василів Модель оптимізації роботи олійного преса 234
133. В.В. Скопець, Ю.І. Бойко, В.П. Василів Дослідження роботи олійного преса 236
134. Є.В. Стичинський, С.В. Ткаченко, М.М. Гудзенко Сучасні вимоги до фільтрувальних тканин для розділення суспензій цукрового виробництва 237
135. І.М. Тимченко, В.В. Пономаренко, В.П. Василів Розпилювачі неочищених технологічних рідин харчових виробництв 239
136. Gunes Gurbuz, G.T. Dadayev, Sh.A. Sultanova, J.E. Safarov The process of drying agricultural products 241
137. J.E. Safarov, Sh.A. Sultanova, O.O. Kholiqulov Study of the granulation process 243
138. J.E. Safarov, Sh.A. Sultanova, M.M. Pulatov The advantages of processing fruits with ultra violet rays 245
139. J.E. Safarov, h.A. Sultanova, O.O. Kholiqulov Features of the granulation process 247
140. D.I. Samandarov, J.E. Safarov, Sh.A. Sultanova Characterisation and application of ultrasound in the food industry 248
141. Sh.A. Sultanova, J.E. Safarov, T.T. Rakhmanova, M.I. Mamasoliyeva Ultrasound drying of rose hips: a process study 251
142. A.K. Tiwary, J.E. Safarov, Sh.A. Sultanova Theoretical study on the strength of tablets 253