

В.І. Маяк, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

Б.В. Ляшенко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

М.Д. Харлап (*ХДУХТ, Харків*)

ЗАЛЕЖНІСТЬ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ «РОЗДІЛЬНИХ КОНЦЕНТРАТІВ» ВІД ТЕМПЕРАТУРИ

Існує значна кількість технологій, що дозволяють отримувати високов'язкі концентрати з використанням плодоовочевого сировини. Загальним недоліком цих технологій є недостатньо високу якість вихідного продукту. Тому з'явилася необхідність розробити нову технологію виробництва високов'язких концентратів, що дозволяє підвищити якість виробленого продукту.

Технологія виробництва «роздільних концентратів», розроблена в ХДУХТ, передбачає таку послідовність технологічних операцій: мийка, подрібнення, відділення соку від вичавки і фільтрування його, роздільне концентрування соку і вичавки, змішування концентрованого соку і вичавки, одержання високов'язкого концентрату. Новизна пропонованої технології полягає в компонентах, що дозволяють підвищити якість отриманої продукції.

«Окремі концентрати», отримані за новою технологією являють собою складну дисперсний систему. Рідкої фазою є насичений цукровий розчин, в якому природні кислоти визначають $pH=3...4$. Дисперсною фазою є клітковина рослинна, кількість і розмір яких залежить від природи сировини і температури системи.

Коагуляційні структури до яких відносяться «роздільні концентрати», утворюються шляхом зчеплення частинок слабкими вандерваальсовими силами через тонкі залишкові прошарки середовища. При малому об'ємному змісті твердої фази такі коагуляційні структури утворюються тільки при високій дисперсності, тобто при великій концентрації, при достатній анізотрії частинок і при достатній поверхневої ліофільності, тобто при малому числі коагуляційних центрів, зазвичай локалізованих на кінцях і ребрах частинок. Саме у зв'язку з наявністю тонких стійких прошарків рідкого середовища в ділянках коагуляційного зчеплення, що перешкоджають подальшому зближенню частинок, коагуляційні структури мають характерні механічні властивості. Це – знижена міцність, повзучість навіть при найменшій нарузі зсуву, структурна в'язкість, а в більш концентрованих дисперсіях (пасти) – явна пластичність. З літературних даних випливає, що для коагуляційних структур (таким як «роздільні концентрати») збільшення температури призводить до

підвищення електроенергетичного потенціалу молекул системи. У цьому випадку має місце порушення енергетичної рівноваги системи, що сприяє ослабленню структурних зв'язків системи і, як наслідок, зменшенню значень структурно-механічних характеристик.

Аналіз експериментальних даних показав, що із збільшенням температури ефективна в'язкість «роздільних концентратів» – $\eta_{\text{еф}}$, гранична напруга зсуву σ_0 , темп руйнування структури m , ефективна в'язкість при одиничній швидкості зсуву B_0^* , зменшуються; пластична в'язкість «роздільних концентратів» – $\eta_{\text{пл}}$ зменшується значно менше, ніж одинична в'язкість B_0^* , всього на 25%. Це пояснюється тим, що кінетична енергія молекули, яка пропорційна абсолютній температурі T , збільшується, а витрати енергії на одну молекулу знижуються.

В діапазоні швидкостей зсуву від 10 до 60 с^{-1} ефективна в'язкість $\eta_{\text{еф}}$ в середньому для всіх температур зменшується на 66,6%. Найменший ступінь зміни напруги зсуву «роздільних концентратів» в дослідженому діапазоні температур спостерігалася при швидкостях зсуву $\gamma > 30$.

Аналіз графічних залежностей показав, що всі структурно-механічні характеристики «роздільних концентратів» зменшуються із збільшенням температури.

Темп руйнування структури m в діапазоні температур від 293 до 343 К зменшується на 20%. Характер зміни величини m лінійний. Така зміна m дозволяє зробити висновок про те, що із збільшенням температури цукатна маса втрачає аномальні властивості і наближається до ньютонівської рідини. Проте, в дослідженому діапазоні температур зміна величини темпу руйнування структури не можна визнати значним. Такий висновок узгоджується і з літературними джерелами. У всіх згаданих роботах темп руйнування структури m залежно від зміни температури не змінював свою величину або змінювався незначно. Водночас зазначене m у наших дослідженнях доводиться враховувати. Математична обробка експериментальних даних дозволила апроксимувати залежність m наступною формулою:

$$m = \frac{1,7}{l^{0,003 T}} \quad (1)$$

Отримані результати експериментальних досліджень можуть бути використані при розрахунку і проектуванні переробного обладнання при виробництві «роздільних концентратів».