

## ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ НА ГІДРАТАЦІЮ КОМПОНЕНТІВ

Значна кількість компонентів у змішаному середовищі, зміна концентрацій, взаємодії між ними й мікроорганізмами, присутність стимуляторів тощо призводять до відносної нестабільності системи. За таких умов є напрями, за яких оцінюються впливи окремих чинників та відзначаються негативні наслідки, і якщо вплив температури можна прослідкувати, то щодо фізичного стискування компонентів (деформації) остаточної точки зору немає. Разом із тим, є положення термодинаміки, яке тісно пов'язує параметри тиску й температури (особливо у газових законах, рівнянні Менделєєва-Клапейрона, законі Генрі), і, відповідно, технічно доступні у впливах на зброджувані масиви змішаного тіста.

Є відомі факти впливу робочих органів машини, де зі стисканням утворюючої суміші на поверхні камери частково підвищується температура середовища. Після стискання отримуємо співвідношення температур:

$$T_2 = T_1 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}. \text{ Отже, вторинним наслідком зміни тисків у системі є зміна температур диспергованої}$$

газової фази, введення додаткової енергії в систему, зміна осмотичних тисків. Первинним же наслідком зміни тиску в середовищі є активне перемішування суміші компонентів. Його перебіг відбувається в умовах об'ємного напруженого стану завдяки стисканню або розширенню газової фази. Водночас важливо, що за таких умов виникає взаємодія між локальними зонами, центрами яких є газові каверни. Виникнення останніх у фізичній суті відповідає явищу розриву суцільності середовища на основі трансформації хімічної енергії з'єднань середовища в механічну потенціальну й одночасно кінетичну енергію зміни форм і розмірів. Однак швидкість таких змін є достатньо обмеженою.

У зв'язку з останнім і частиною дослідів, яка стосувалася визначення газотримувальної здатності, дійшли висновку про доцільність повної дестабілізації усталених режимів завдяки зміні режимів дії робочого органу в системі потоків. При цьому треба врахувати, що складова роботи гідратації ( $A_{гид}$ ) раніше не досліджувалась і її величину приймали у відповідних параметрах. Тому в нашому випадку енергія, затрачена на гідратацію компонентів, буде розглядатися системою рівнянь:

$$\begin{cases} \Delta U = A_{заг} + q \\ Q_{гид} = \frac{BC_T \Delta t_{гид}}{M} \end{cases} \quad (1)$$

де  $\Delta U$  – зміна внутрішньої енергії;  $Q_{гид}$  – кількість теплоти, наданої за рахунок гідратації Дж;  $\Delta t_{гид}$  – приріст температури за рахунок гідратації;  $q$  – кількість теплоти, наданої системі, Дж;  $A_{заг}$  – робота, проведена системою, Дж;  $M$  – кількість борошна в опарі, кг;  $B$  – кількість оброблювальної опари, кг;  $C_T$  – питома теплоємність опари, кДж/кг.

Під час збивання суміші, де відсутня робота на пластифікацію, припускали:  $A_{заг} = Q_{гид}$ .

Вважає, що:

$$C_T = \frac{C_M M + W}{B} \quad (2)$$

де  $C_M$  – питома теплоємність борошна, кДж/кг;  $W$  – кількість води (замінники) по рецептурі опари, кг;  $M$  – кількість борошна, кг;  $B$  – кількість оброблювальної опари, кг.

Тоді:

$$\begin{cases} A_{гид} = \frac{BC_T \cdot \Delta t_{гид}}{M} \\ A_{гид} = \Delta U - g \end{cases} \quad (3)$$

Зміна внутрішньої енергії:

$$\Delta U = \frac{(C_M M + W) \cdot \Delta t_{гид}}{M} \quad (4)$$

Розв'язок (1):

$$A_{гид} = \frac{\Delta t}{M} (CM + B) \quad (5)$$

З аналізу вище викладеного про енергію, яка може в різних формах передаватися через робочий орган на середовище, взято загальні режими циклу енергетичних змін у зростанні швидкості спливання газового диспергованого масиву, тобто складову стабільності змішування. Дроблення бульбашок газу є одним із основних факторів, що впливає на стійкість форми напівфабрикату, і в подальшому вона трансформується в інші якісні показники. Водночас необхідно забезпечити мінімальні витрати енергії на створення однорідної суміші з досить рівномірним розподілом по всьому промішаному об'єму концентрації твердих компонентів (борошна) у рідкій фазі.