

## СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНОЇ РЕЧОВИНИ

Винахід відноситься до хімічної технології і може використовуватись у виробництві товарів побутової хімії, зокрема при виробництві синтетичних мийних засобів (СМЗ)

Відом метод одержання мила [1], за яким у котел подають тваринний жир, або рослинну олію, або їх суміш у будь-якому співвідношенні, розігрівують до температури 60-80°C пропускаючи через рідину насичену водяну пару температурою 130-150°C, додають розчин каустичної соди, або послідовно додають розчини каустичної та кальцинованої соди, продовжуючи перемішування і нагрів суміші парою Тривалість процесу 45-90 хв Одержане за цим методом мило має вологість 45-50% внаслідок конденсації води Для зменшення вмісту води в цільовому продукті мило додатково підсушують, підігрівуючи при низькому тиску Недоліками цього методу є

- складне апаратне оформлення (необхідність використання спеціальної апаратури - барботерів пари, вакуумних насосів),
- великі тепло- та енерговитрати,
- неможливість коригування вологості мила під час проведення омилення

Найбільш близьким є спосіб одержання поверхнево-активної мийної речовини [2] шляхом омилення рослинних масел, або жирів тваринного походження, або їх суміші у будь-якому співвідношенні водним розчином каустичної соди, при якому проводять змішування рослинного масла, або тваринного жиру, або їх суміші у будь-якому співвідношенні, 100%-ної каустичної соди і води при температурі 80-140°C, швидкості 60-320 м/хв в закритому кришкою змішувачі (без контакту з атмосферою) на протязі 3-20 хв, після чого відкривають кришку змішувача або заслонку аспіраційної системи і протягом 8-20 хв при постійному охолодженні або без нього і при постійному перемішуванні маси закінчують процес отримання цільового продукту

Недоліками цього способу отримання поверхнево-активної речовини, взятого нами за прототип, є

- проведення процесу в закритому апараті під тиском, що унеможливорює використання як омилюючих агентів карбонатів, зокрема кальцинованої соди, внаслідок значного газовиділення під час реакції олії (жиру), кальцинованої соди та води, і ускладнює контроль процесу омилення.
- цільовий продукт одержується в гранульованому вигляді, що ускладнює механізацію вивантаження з змішувача, робить неможливим його використання при виготовленні порошкоподібних синтетичних мийних засобів баштовим методом, методом розпилювального сушіння, методом змішування компонентів з одночасним напіленням поверхнево-активної речовини,
- при введенні в цільовий продукт добавок (три полі фосфату натрію, карбоксиметилцеллюлози, сілікату натрію та інших) вони розподіляються по об'єму нерівномірно,
- мала залишкова вологість отриманого мила підвищує енергозатрати при його транспортуванні, в разі необхідності, по трубопроводах,
- велика лінійна швидкість змішування реагентів, що підвищує енергозатрати, оскільки потужність  $N$ , необхідна для перемішування, згідно рівнянню [3]

$$N = K \cdot p \cdot n^3 \cdot d^5, \text{ де}$$

$K$  - коефіцієнт, що враховує внутрішню геометрію змішувального апарату,  $p$

- густина рідини, що перемішується,  $n$  - частота обертання мішалки,  $d$  - діаметр мішалки, а лінійна швидкість при перемішуванні

$$w = 7i \cdot d \cdot n / 2,$$

що після підстановки дає

$$N = K \cdot p \cdot (2 \cdot w)^3 \cdot d^2 / 7i^3$$

Таким чином, потужність двигуна приводу мішалки пропорційна кубу швидкості мішалки. Відомо [4] що для перемішування в'язких і важких рідин з динамічною в'язкістю до  $10 \text{ Па} \cdot \text{с}$  лінійну швидкість мішалки вибирають в межах  $0,5\text{--}4 \text{ м/с}$  ( $30\text{--}240 \text{ м/хв}$ ), а динамічна в'язкість рослинних олій і тваринних жирів  $\eta = 0,04\text{--}0,06 \text{ Па} \cdot \text{с}$  [1].

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу отримання поверхнево-активної речовини шляхом зміни умов технологічного процесу для забезпечення зменшення енерговитрат на перемішування реагентів під час омилення, можливості використання як омилюючого агенту кальцинованої соди, візуального контролю процесу, введення до складу мила добавок, регулювання залишкової вологості цільового продукту під час проведення омилення.

Поставлене завдання досягається тим, що процес омилення рослинних олій або жирів тваринного походження, або їх сумішей у будь-якому співвідношенні проводять у типовому реакційному апараті з мішалкою і рубашкою для обігріву при температурі  $60\text{--}100^\circ\text{C}$ , змішуванні з лінійною швидкістю мішалки  $5\text{--}55 \text{ м/хв}$ , співвідношенням між рослинними оліями або жирами тваринного походження, або їх сумішшю у будь-якому співвідношенні,  $100\%$ -ю каустичною содою або  $100\%$ -ю кальцинованою содою або їх сумішшю і водою знаходяться у межах  $(45\text{--}72) (12\text{--}7) (45\text{--}16) \text{ мас } \%$ .

Спосіб одержання поверхнево-активної мийної речовини з рослинних олій або жирів тваринного походження, або їх сумішей у будь-якому співвідношенні по заявленому рішення здійснюється наступним чином:

У реакційний апарат місткістю  $6,3 \text{ м}^3$  з мішалкою діаметром  $1,55 \text{ м}$  (рамною, якірною, лопатною, турбинною або іншого типу) і рубашкою для обігріву вводять рослинну олію або жир, або їх суміш у будь-якому співвідношенні. Перемішують підтримуючи швидкість мішалки  $5\text{--}55 \text{ м/хв}$  (оберти мішалки від  $0,033$  до  $0,37 \text{ с}^{-1}$ ), при температурі  $50\text{--}80^\circ\text{C}$ , подають розчин каустичної соди, або послідовно розчин каустичної соди і розчин кальцинованої соди, або послідовно розчин каустичної соди і суміш розчину каустичної соди і розчину кальцинованої соди. Перемішують  $30\text{--}40 \text{ хв}$  не перериваючи сполучення реактора з атмосферою, підтримуючи температуру реакційної маси  $80\text{--}100^\circ\text{C}$ , додають в реактор воду та добавки, насосом подають розчин в форми для мила або в розпилювальний пристрій (при виробництві синтетичних мийних засобів).

Приклад 1 В реакційний апарат вводять  $2500 \text{ кг}$  суміші рослинної олії і тваринного жиру у співвідношенні  $1:1$ , перемішують, при обертах мішалки  $0,33 \text{ с}^{-1}$  ( $48,18 \text{ м/хв}$ ), підігрівають до  $60^\circ\text{C}$ , послідовно вводять  $34 \text{ кг}$   $50\%$ -го водного розчину каустичної соди,  $880 \text{ кг}$   $50\%$ -водного розчину кальцинованої соди, піднімають температуру до  $95^\circ$ , перемішують до закінчення виділення газів, відбирають пробу для виявлення надлишку вільного лугу, додають  $200 \text{ кг}$  води, знижують температуру до  $80^\circ\text{C}$  і насосом перекачують на наступну стадію.

Приклад 2 Виконують як в прикладі 1, але перемішування ведуть при обертах мішалки  $0,27 \text{ с}^{-1}$  ( $39,42 \text{ м/хв}$ ) і додають  $900 \text{ кг}$  води.

Приклад 3 Виконують як в прикладі 1, але перемішування ведуть при обертах мішалки  $0,15 \text{ с}^{-1}$  ( $21,9 \text{ м/хв}$ ) і додають  $1500 \text{ кг}$  води.

Приклад 4 Виконують як в прикладі 1, але послідовно вводять  $175 \text{ кг}$   $50\%$ -го водного розчину каустичної соди,  $694 \text{ кг}$   $50\%$ -водного розчину кальцинованої соди і додають  $150 \text{ кг}$  води.

Приклад 5 Виконують як в прикладі 4, але перемішування ведуть при обертах мішалки  $0,27 \text{ с}^{-1}$  ( $39,42 \text{ м/хв}$ ) і додають  $1000 \text{ кг}$  води.

Приклад 6 Виконують як в прикладі 4, але перемішування ведуть при обертах мішалки  $0,15 \text{ с}^{-1}$  ( $21,9 \text{ м/хв}$ ) і додають  $1600 \text{ кг}$  води.

Приклад 7 Виконують як в прикладі 1, але послідовно вводять  $150 \text{ кг}$   $50\%$ -го водного розчину каустичної соди, і суміш  $224 \text{ кг}$   $50\%$ -го водного розчину каустичної соди і  $330 \text{ кг}$   $50\%$ -водного розчину кальцинованої соди і додають  $300 \text{ кг}$  води.

Приклад 8 Виконують як в прикладі 7, але перемішування ведуть при обертах мішалки  $0,27 \text{ с}^{-1}$  ( $39,42 \text{ м/хв}$ ) і додають  $1000 \text{ кг}$  води.

Приклад 9. Виконують як в прикладі 7, але перемішування ведуть при обертах мішалки 0,15с" (21,9 м/хв ) і додають 1500 кг води

Приклад 10. Виконують як в прикладі 1, але послідовано вводять 700 кг 50%-го водного розчину каустичної соди і 250 кг води.

Приклад 11. Виконують як в прикладі 10, але перемішування ведуть при обертах мішалки 0,27с' (39,42 м/хв ) і додають 700 кг води.

Приклад 12. Виконують як в прикладі 10, але вводять 2000 кг суміші рослинної олії і тваринного жиру у співвідношенні 1:1, перемішування ведуть при обертах мішалки 0,15с<sup>1</sup> (21,9 м/хв) і додають 1700 кг води.

В цільовому продукті визначали слідуючі показники:

- концентрація водневих іонів (одиниць рН) за ДСТУ 2207.1-93, t
- масову частку води за ДСТУ 2207.3-93

Результати наведені в таблицях 1 і 2.

Як можна бачити, в порівнянні з прототипом потужність, необхідна для перемішування нижче в 1,9-3000 разів, що дозволяє використовувати типову реакційну апаратуру і електродвигуни, зменшити енерговитрати на виробництво, вібраційні навантаження в виробничому приміщенні. Проведення процесу при атмосферному тиску дозволяє використовувати в якості омилуючого агенту більш дешеву кальциновану соду, вести візуальний контроль процесу, відбирати проби для аналізу, вводити добавки до продукту під час омилення, коригувати вологість в широкому діапазоні шляхом додавання води.

1.Товбин И.М. Справочник по мыловаренному производству, М, 1974

2 Патент України №12573А, СП D13/00,17/00, 1997

3.Химическая энциклопедия, т.3,М, 1992

4.Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.И., Перемешивание в жидких средах,М., 1984

	Оберти мішалки, $\zeta$	Лінійна швидкість $w$ , м/хв	$v$ , м V
Прототип, мінімальне значення	0,41	60	216 000
Прототип, максимальне значення	2,2	320	32 768 000
Приклади 1,4,7,10	0,33	48,18	111 840
Приклади 2,5,8,11	0,27	39,42	61256
Приклади 3,6,9,12	0,15	21,9	10 503

Таблиця 2

	Прото- тип	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Концентрація водневих іонів, одиниць рН	9,7-11,4	9,9	9,8	9,5	ю, 1	9,8	9,8	10,8	10,3	10,0	10,7	10,4	10,0
Масова частка води, %	1,5-14,5	16	30	39	15	32	40	19	32	39	17	27	47