

Дані експериментів свідчать про те, що метод настоювання не є ефективним для адсорбції іонів NH_4^+ із водних розчинів (із збільшенням співвідношення сорбент – рідина ефективність очищення зменшується, оскільки спостерігається злипання частинок, що зменшує загальну поверхню масообміну).

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено, що рідкі стоки, які містять іони NH_4^+ , можуть бути очищені адсорбцією цих іонів на бентонітах. Отримані продукти можуть бути використані в сільському господарстві як добрива пролонгованої дії, які разом із внесенням в ґрунт іонів NH_4^+ діють як структуризатори ґрунту.

1. Тарасевич Ю.И., Овчаренко Ф.Д. Адсорбция на глинистых минералах. – К., 1975. – 351 с.
2. Грим Р.Э. Минералогия и практическое использование глин. – М., 1989. – 511 с.
3. Овчаренко Ф.Д. Гидрофильность глин и глинистых минералов. – К., 1961. – 356 с.
4. Комаров В.С. Адсорбционно-структурные, физико-химические и каталитические свойства глин Белоруссии. – Минск, 1970. – 16 с.

УДК 615.012.014

Є.М. Семенишин, Я.-В.В. Мота, І.М. Петрушка
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра хімічної інженерії та промислової технології

КРИСТАЛІЗАЦІЯ ПОЛІМЕРНОЇ СІРКИ В УМОВАХ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПРОЦЕСУ

© Семенишин Є.М., Мота Я.-В.В., Петрушка І.М., 2001

Досліджувалася кристалізація полімерної сірки в умовах безперервного процесу. Показано, що коефіцієнт масовіддачі під час кристалізації зростає при збільшенні швидкості охолодження. Встановлено, що збільшення розмірів кристалів можна досягнути за рахунок зменшення швидкості охолодження.

Process polymeric sulfaric was investigated are grey in conditions of contiguous process. Is shown, that a factor masstransfer in process grows at a increase of speed of cooling. Is established (installed), that growth of the sizes of crystals it is possible to reach At the expense of reduction of speed of cooling.

Одержання полімерної сірки, яка має ряд переваг, порівняно з розчиною, зводиться до того, що сірку плавлять, а відтак різко охолоджують в присутності стабілізатора в різних середовищах. Під час охолодження утворюється пластична суміш 40 % нерозчинної і 60 % розчинної сірки, яку в подальшому необхідно розділити. Розділення проводили методом екстрагування розчинної сірки (в нашому випадку – тетрахлоретиленом) з подальшим поверненням розчинника в технологічний процес. Кристали полімерної сірки підлягають сушінню з одержанням товарного продукту.

Промислове втілення технології одержання полімерної сірки, його економічна ефективність тісно пов'язане з проблемою регенерації розчинника, особливо тепер, коли вартість розчинників є високою. Найбільш ефективним зниженням витрат розчинника є його регенерація з метою повернення його в подальший технологічний процес. Вивчення процесу регенерації розчинника з розчину проводилось із застосуванням розчинника – тетрахлоретилену $(C_2Cl_2)_x$. Дослідження проводились з метою визначення рівноважної залежності, швидкості кристалізації, залежності середнього розміру кристалів та коефіцієнта масовіддачі від швидкості охолодження.

На рис. 1 показана рівноважна залежність $y = f(x)$, де y – мольна частка сірки в паровій фазі, x – мольна частка сірки в розчині.

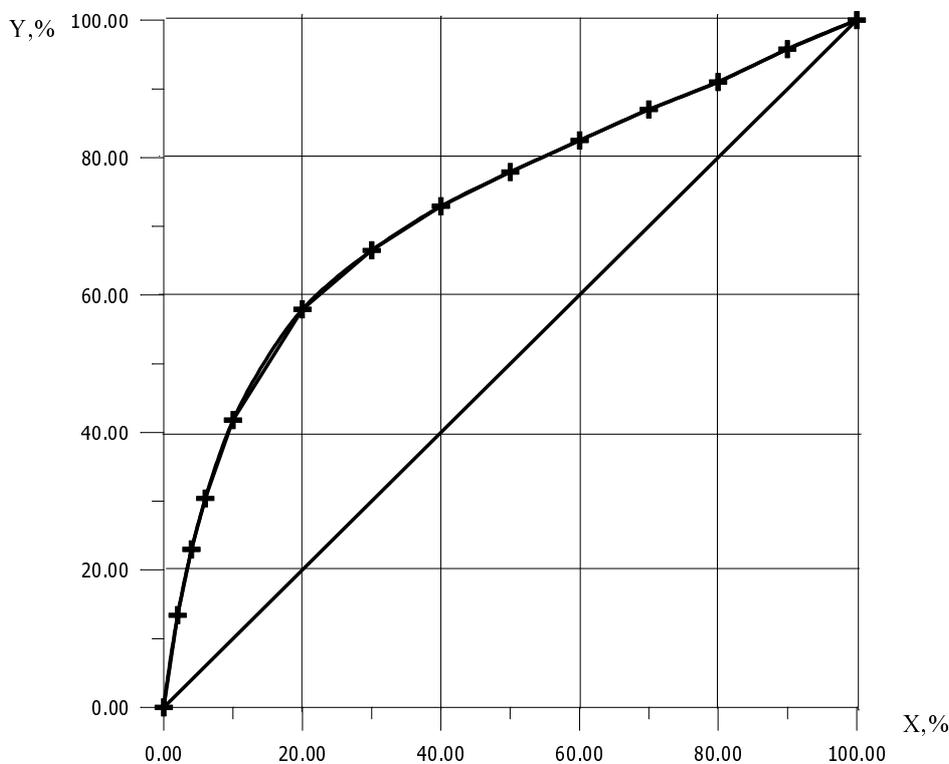


Рис. 1. Рівноважна залежність $Y_p = f(X)$

З рис. 1 видно, що розчин сірки в тетрахлоретилені можна віднести до ідеальних розчинів.

Важливою характеристикою кристалізації є гранулометрія кристалів, яка значною мірою визначає економічну ефективність процесу.

Вплив різних факторів на розмір кристалів можна зобразити залежністю [1, 2, 3]

$$d_{cp} = d_o + K \sqrt{\frac{t}{n}}, \quad (1)$$

де d_{cp} – середній розмір кристалів; t – час кристалізації; n – інтенсивність перемішування; K – коефіцієнт масовіддачі.

Коефіцієнт масовіддачі K визначався експериментально на основі рівняння

$$K = -\frac{\ln \frac{C - C_o}{C_H - C_S}}{0,4343(t - t_{in})}, \quad (2)$$

де C_H – початкова концентрація пересичення; t_{in} – тривалість індукційного періоду; t – поточний час; C_S – концентрація пересичення; C_H – початкова концентрація; C – концентрація яка відповідає часу t .

Дослідження процесу безперервної кристалізації сірки проводили на установці (рис. 2), яка складається з кристалізатора 1, збірника кристалів 2, екстрактора 3, термостата 4, збірника розчинника 5, теплообмінників 8, 9, ротаметра 10, кранів 11, 12.

Досліди проводились при швидкостях охолодження 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 2,0 град/хв.

Результати дослідів у вигляді залежності коефіцієнта масовіддачі K від швидкості охолодження і концентрації розчину від висоти апарату показані на рис. 3 і 4, а на рис. 5 залежність середнього розміру кристалів сірки від швидкості охолодження.

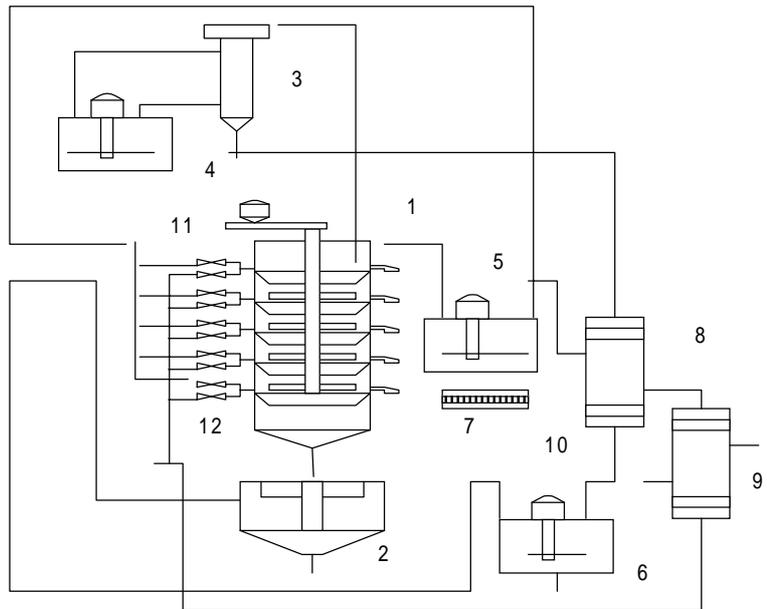


Рис. 2. Експериментальна установка безперервної дії

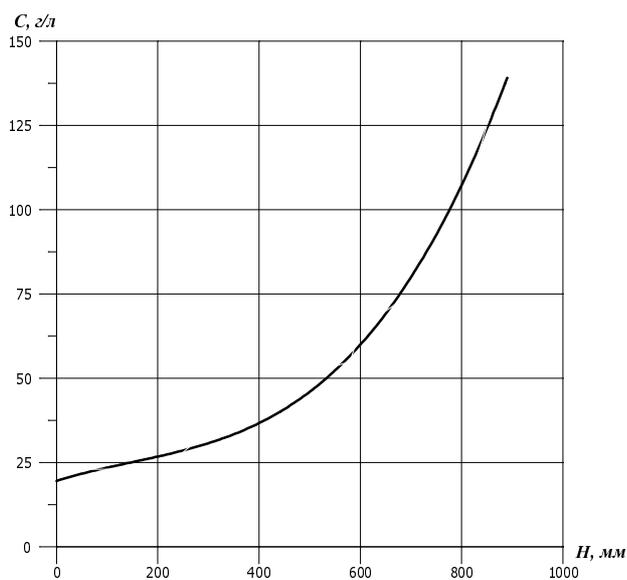


Рис. 3. Зміна концентрації по висоті кристалізатора

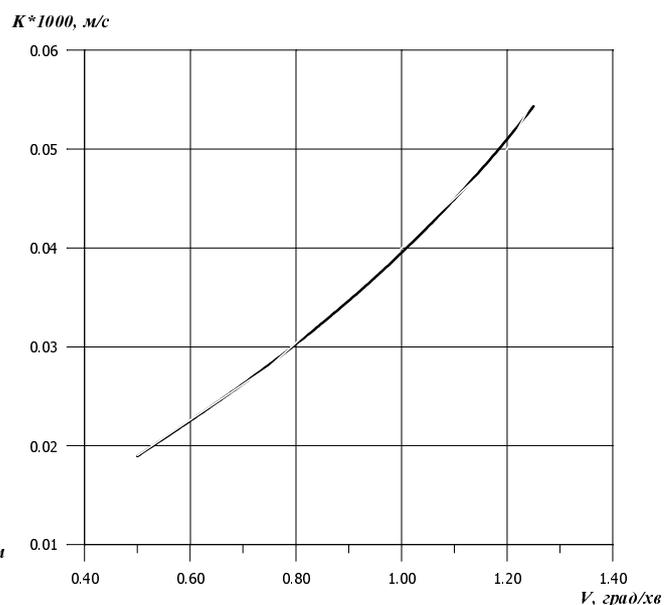


Рис. 4. Залежність коефіцієнта масовіддачі від швидкості охолодження

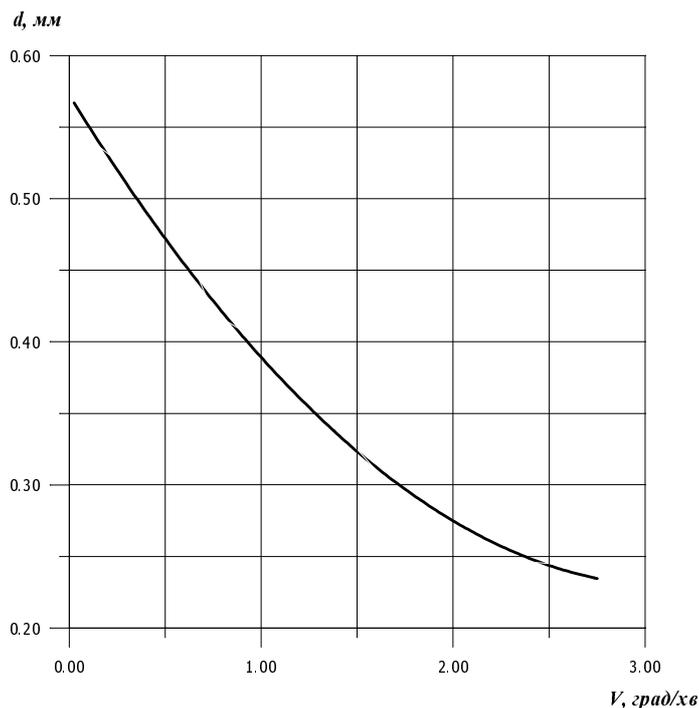


Рис. 5. Залежність середнього розміру кристала полімерної сірки від швидкості охолодження

Результати досліджень були використані при проектуванні дослідно-промислової установки одержання полімерної сірки.

1. Аксельруд Г.А., Семенишин Е.М., Мота Я.В. Кинетика политермической кристаллизации серы из растворов в перхлоэтилене // Журн. физической химии. – М., 1976. – Т. 50. – № 11. – С. 2846–2848.
2. Семенишин Е.М., Мота Я.В. Кинетика кристаллизации серы из её растворов в тетрахлоэтилене // Химическая технология. – К., 1977. – 1. – С. 29–30.
3. Аксельруд Г.А., Семенишин Е.М., Мота Я.В. Гранулометрия в процессе политермической кристаллизации серы из растворов в перхлоэтилене // Химическая технология. – К., 1978. – № 5. – С. 6–8.