

5. Lies R. M. A. III – VI Compounds [Текст] // Preparation and cryst. growth material with layered structure. Dordrecht-Boston. – 1977. – P. 225–254.
6. Safran S. A. Stage ordering in intercalation compounds [Текст] // Solid State Physics: Adv. Res. and Appl. – 1987. – Vol. 40. – P. 246–312.
7. Grigorchak I. I. On some physical properties of InSe and GaSe semiconducting crystals intercalated by ferroelectrics [Текст] / I. I. Grigorchak, V. V. Netyaga, Z. D. Kovalyuk // J. Phys.: Condens. Mater. – 1997. – Vol. 9. – P. 191–195.
8. Сеслер Г. Электреты [Текст] // Мир, Москва. – 1983. – С. 486.
9. Фридкин В. М. Сегнетоэлектрики – полупроводники [Текст] // Москва : Наука, 1976. – С. 408.
10. Фридкин В. М. Фотосегнетоэлектрики [Текст]. – Москва : Наука, 1979. – С. 264.
11. Болтаев А. П. Отрицательная емкость в гетероструктурах Ni-TiO₂-p-Si [Текст] / А. П. Болтаев, Т. М. Бурбаев, Г. А. Калюжная, В. А. Курбашов, Н. А. Пенин // Микроэлектроника. – 1995. – Т. 24. – № 4. – С. 291–294.
12. Поклонский Н. А. Отрицательная емкость (импеданс индуктивного типа) кремниевых p⁺-n переходов, облученных быстрыми электронами [Текст] / Н. А. Поклонский, С. В. Шпаковский, Н. И. Горбачук, С. Б. Ластовский // Физ. и техн. полупроводников. – 2006. – Т. 40. – Вып. 7. – С. 824–828.

У статті пропонується метод приведення кривих течії полімерів, неінваріантних відносно гідравлічного радіуса каналу, зокрема 4 × 32 мм, до інваріантного виду, для можливості використання віскозиметричних даних поліетилену низької густини при розрахунках некруглих каналів.

Ключові слова: поліетилен низької густини, гідравлічний радіус.

В статье предлагается метод приведения кривых течения полимеров, неинвариантных относительно гидравлического радиуса канала, в особенности 4 × 32 мм, к инвариантному виду, для возможности использования вискозиметрических данных полиэтилена низкой плотности при расчетах некруглых каналов.

Ключевые слова: полиэтилен низкой плотности, гидравлический радиус.

In article is offered the reducing method of the polymers flow curves, not invariant concerning hydraulic radius of the channel, especially 4 × 32 mm, to an invariant kind, for use possibility the viscosimetry data of low density polyethylene is offered at calculations of not round channels

Keywords: low density polyethylene, hydraulic radius.

1. Вступ

В наш час поліетилену широко використовуються в промисловості, як матеріали, що мають більш доцільне економічне використання, порівняно з матеріалами, що використовувались раніше. Внаслідок чого постає необхідність розрахунку параметрів технологічного процесу і обладнання, що реалізує виробничий процес.

Застосування гідравлічного радіусу як способу переходу від каналів прямокутного поперечного перерізу до круглих каналів при течії розплавів полімерів приводить до кривих течії, які неінваріантні відносно гідравлічного радіусу каналу [3]. Для пошуку кривих течії розплаву полімеру, які неінваріантні відносно гідравлічного радіусу каналу запропоновано використовувати порядок з гідравлічним радіусом реологічну змінну, яку умовно

УДК 678.057

ПОШУК КРИВОЇ ТЕЧІЇ ПОЛІЕТИЛЕНУ НИЗЬКОЇ ГУСТИНИ ДЛЯ КАНАЛУ 4 ММ × 32 ММ

В. І. Сівецький

Кандидат технічних наук, професор*

Контактний тел.: (044) 454-92-77, 050-440-98-95

Д. Д. Рябінін

Кандидат технічних наук, доцент**

Контактний тел.: 096-440-22-32

О. Л. Сокольський

Кандидат технічних наук, доцент*

Контактний тел.: (044) 454-92-77, 066-218-64-76

E-mail: sokolkiev@ukr.net

С. А. Кривко

Аспірант**

E-mail: kryvkosergii@gmail.com

О. О. Окунь

Студент***

Контактний тел.: 066-934-13-90

*Кафедра хімічного, полімерного та силікатного машинобудування***

**Кафедра прикладної гідроаеромеханіки і механотроніки

***Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, корпус 19, м. Київ, 03056

називають реологічним радіусом і яка залежить від реологічних властивостей неньютонівських рідин [2]. Розрахунок прямокутних каналів при течії розплавів полімерів являє значний практичний інтерес у зв'язку з розповсюдженням таких каналів у обладнанні для виготовлення виробів із полімерів та інших процесах хімічної технології [3].

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Для випадків течії розплавів полімерів в круглих і плоскощільних каналах в роботі [1] запропонований метод визначення швидкості ковзання і істинної кривої течії полімерів за неінваріантними реологічними характеристиками. Цей метод дозволяє визначити залежність швидкості ковзання на стінках круглого і плоскощільного каналів від напруження зсуву і істинну криву течії за неінваріантними відносно поперечних розмірів каналів залежностями ефективного градієнту швидкості від напруження зсуву.

Для каналів з прямокутним поперечним перерізом в роботі [3] встановлено неінваріантність кривих течії розплавів полімерів відносно гідравлічного радіусу каналу, отримані співвідношення, які дозволяють визначити уточнений радіус каналу R_R , який умовно названо реологічним. Розміри досліджуваних каналів були вибрані сумірними із промисловими, постійною шириною 32 мм та змінною висотою 2 мм, 4 мм, 8 мм, 16 мм та 32 мм.

3. Формулювання цілей статті

Нерозв'язана раніше частина загальної проблеми є застосування реологічного радіусу каналу R_R для пошуку кривих течії полімерів, неінваріантних відносно гідравлічного радіусу каналу. Зокрема, це необхідно для забезпечення можливості використання даних капілярної віскозиметрії при гідравлічному розрахунку каналів з некруглим поперечним перерізом.

Метою статті є застосування алгоритму розв'язання задачі пошуку кривих течії, неінваріантних відносно гідравлічного радіусу каналу, для поліетилену низької густини П-2010-В в каналі 4 × 32 мм.

4. Виклад основного матеріалу дослідження

Вирішення планується у два етапи, згідно алгоритму запропонованого в роботі [4]. На першому етапі з використанням гідравлічного радіусу $R_{Гі\text{х}32}$ отримаємо криві течії досліджуваного полімеру, неінваріантні відносно гідравлічного радіусу каналів. Другий етап проводиться з використанням реологічного радіусу каналу $R_{Rі\text{х}32}$ і завершується пошуком кривих течії, неінваріантних відносно гідравлічного радіусу каналу.

Перший етап розрахунку гідравлічного радіусу $R_{Гі\text{х}32}$, напруження зсуву на стінці каналу $\tau_{R_{Гі\text{х}32}}$ та ефективного градієнту зсуву $\Gamma_{R_{Гі\text{х}32}}$ виконуються згідно співвідношень наведених в [3].

В табл. 1 наведені розрахункові дані для пошуку кривої течії розплаву поліетилену низької густини, неінваріантної відносно гідравлічного радіусу каналу 4 × 32.

Таблиця 1

Параметри течії поліетилену низької густини марки П-2010-В у каналі 4 × 32 за температури 150 °С

| Температура розплаву $T, ^\circ\text{C}$ | Гідравлічний радіус $R_{Гі\text{х}32}, \text{см}$ | Реологічний радіус $R_{Rі\text{х}32}, \text{см}$ | $\tau_{R_{Гі\text{х}32}}, \text{Н/см}^2$ | $\tau_s, \text{Н/см}^2$ | $\Gamma_{R_{Гі\text{х}32}}, \text{с}^{-1}$ | $\Gamma_{R_{Rі\text{х}32}}, \text{с}^{-1}$ | n |
|--|---|--|--|-------------------------|--|--|--------|
| 150 | 0,176 | 0,1417 | 1,47 | 1,07 | 9 | 17,26 | 0,4877 |
| | 0,176 | 0,1315 | 2,45 | 1,6 | 20 | 48 | 0,4877 |
| | 0,176 | 0,1319 | 3,03 | 2 | 31,5 | 74,84 | 0,4877 |
| | 0,176 | 0,1322 | 3,8 | 2,5 | 50 | 118 | 0,4877 |
| | 0,176 | 0,1342 | 5,2 | 3,5 | 99 | 223,05 | 0,4877 |
| | 0,176 | 0,1339 | 8,5 | 6 | 315 | 716 | 0,4245 |
| | 0,176 | 0,133 | 12 | 8,4 | 690 | 1600 | 0,4245 |
| | 0,176 | 0,1321 | 18 | 12,5 | 1800 | 4249,8 | 0,4245 |

На рис. 1 суцільними лініями показані консистентні криві течії для каналів 2 × 32 та 4 × 32 за температури 150 °С, отримані в результаті дослідів, які порівнюються із розрахунковими даними.

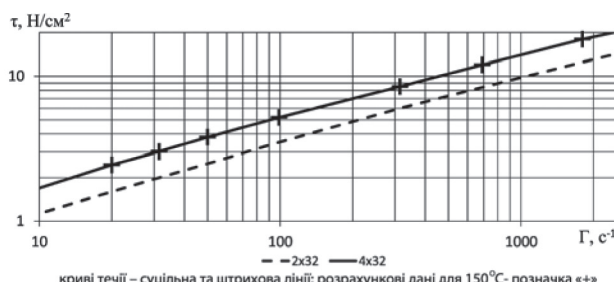


Рис. 1. Консистентні криві течії поліетилену низької густини марки П-2010-В для каналів 2 × 32 та 4 × 32 за температури 150 °С

Як видно з рис. 1 розрахункові дані отримані згідно алгоритму лежать у хорошій відповідності з експериментальними даними поліетилену низької густини П-2010-В у каналі 4 × 32 мм за температури 150 °С.

Висновки

У статті наведені результати розрахунку кривих течії поліетилену низької густини марки П-2010-В для каналу 4 × 32, згідно методу пошуку кривих течії, неінваріантних відносно гідравлічного радіусу. Використання методу дало змогу підвищити точність визначення реологічних характеристик досліджуваного розплаву і можливість використання результатів віскозиметричного експерименту для розрахунку опорів прямокутних каналів довільного перетину.

Література

1. Жданов Ю. А. Метод определения скорости скольжения и истинной кривой течения полимеров по неинвариантным реологическим характеристикам [Текст]

- / Ю. А. Жданов, Л. А. Иванова, Д. Д. Рябинин // Респ. межв. научно-техн. сб. «Химическое машиностроение». — 1973. — № 18. — С. 50–57.
2. Рябинин Д. Д. Про реологічний аспект використання поняття гідравлічного радіуса [Текст] / Д. Д. Рябинін, А. М. Мотін // Вестник Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт». Машиностроение. — 2001. — № 41. — С. 55–59.
3. Пристінні ефекти в процесах переробки полімерних матеріалів [Текст] / В. І. Сівецький, О. С. Сахаров, О. Л. Сокольський, Д. Д. Рябинін. — К.: НТУУ «КПІ», 2009. — 140 с.
4. Сівецький В. І. Пошук кривої течії для поліетилену низької густини для прямокутного каналу [Текст] / В. І. Сівецький, Д. Д. Рябинін, О. Л. Сокольський, С. А. Кривко, М. С. Франкова // Восточно-европейский журнал передовых технологий. — 2011. — № 2/5(50). — С. 35–37.

Класифікація різних видів некондиційних відходів. Технології їх підготовки та переробки, у тому числі рафінування відходів, отримання з їх використанням ферротитану і вторинних титанових сплавів.

Ключові слова: титан, відходи, сплави, губчастий, шихта.

Классификация различных видов некондиционных отходов. Технологии их подготовки и переработки, в том числе рафинирование отходов, получение с их использованием ферротитана и вторичных титановых сплавов.

Ключевые слова: титан, отходы, сплавы, губчатый, шихта.

The classification of different types of sub-standard waste. Technology for their preparation and processing, including refining waste, getting to their use ferrotitanium and secondary titanium alloys.

Keywords: titanium, waste, alloys, sponge, blend.

1. Вступлення

По сравнению с подготовкой кондиционных отходов к переплаву их, как компонента шихты, в слитки, подготовка некондиционных отходов к финишному химико-металлургическому переделу требует гораздо меньших трудозатрат, которые определяются способом утилизации отходов. В данной статье проанализированы некоторые из них.

2. Задание

Задачей этих исследований является анализ выбора метода обогащения сырья с извлечением титана из исходного материала.

3. Основная часть

По принципу возможности или невозможности использования титановых отходов в шихте для выплавки

УДК 669.71

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ НЕКОНДИЦИОННЫХ ТИТАНОВЫХ ОТХОДОВ

В. П. Иващенко

Доктор технических наук, профессор, первый проректор
Национальная металлургическая академия Украины
пр. Гагарина, 4, г. Днепропетровск, Украина, 49600

Ю. В. Курис

Кандидат технических наук, доцент
Член-корреспондент Академии инженерных наук Украины*
Контактный тел.: 095-700-00-55

Г. А. Колобов

Кандидат технических наук, профессор
Член-корреспондент Академии инженерных наук Украины*
Контактный тел.: 068-908-68-22

*Кафедра цветной металлургии
Запорожская государственная инженерная академия
пр. Ленина, 226, г. Запорожье, 69006, Украина

слитков серийных сплавов титановые отходы делят на кондиционные и некондиционные. Некондиционными называют отходы, которые окислены по всему сечению или большей его части, кусковые отходы с глубокими расслоениями, трещинами, закатами, заковами, зажимами, из которых поверхностной обработкой невозможно удалить оксиды, а также смешанные по маркам сплавов отходы. Из общей массы образующейся стружки попадает в категорию некондиционных отходов окисленная и очень мелкая стружка. К некондиционным относят также такие отходы, как несортный губчатый титан, бой электродов и другие низкокачественные отходы (несортные литейные отходы, шлак от огневого реза, шлак, полученный при электрохимическом фрезеровании титановых полуфабрикатов, окалина, возгоны вакуумных дуговых печей). При существующих методах подготовки отходов к плавке некондиционные отходы не могут быть переплавлены в металл, соответствующий требованиям, предъявляемым ГОСТ к серийным титановым сплавам. Соотношение образующихся объемов кондиционных и некондиционных отходов составляет 2 : 1, однако при