

Выводы

1. Исследовано влияние концентрации катионных полиэлектролитов на интенсивность окраски полифункционального активного красителя Novacron Ruby S-3B.

2. Установлено, что предварительная обработка текстильного материала катионными полиэлектролитами К.П.2, К.П.3 и К.П.4 позволяет проводить крашение периодическим способом без применения соли.

Литература

1. Кулиш А.Н. Исследование влияния нейтрального электролита на скорость крашения полифункциональными активными красителями / А.Н. Кулиш, Л.А. Нестерова, Е.И. Широкий // Восточно-европейский журнал передовых технологий – 2011. - №6/6 (54). – с. 33-35.
2. Ягер К.А. Активные красители CIBACRON LS - снижение потребления электролитов в периодическом способе крашения / К.А. Ягер, И.С. Ковш, С.С. Щукин // Текстильная промышленность – 1997. – №2. – с. 25-27.
3. Клочкова Н.И. Изучение влияния обработки хитозаном на процесс непрерывного крашения хлопчатобумажных тканей активными красителями / Н.И. Клочкова, П.А. Сиротин, В.В. Сафонов // Технология текстильной промышленности – 2008. - №2 (306). – с. 63-65.

УДК 678.027.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРУЗІЇ ПРИ ФОРМУВАННІ КУТКОВИХ ПРОФІЛІВ З ЖОРСТКОГО ПВХ

К.Г. Коваленко

Аспірант

Кафедра хімічного, полімерного та силікатного
машинобудування
Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут"
пр. Перемоги, 37, Київ, Україна, 03056
Контактний тел.: 050-959-78-82
E-mail: ksushka.ua@gmail.com

Г.М. Коваленко

Кандидат технічних наук, директор

Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-
виробниче підприємство «ІНКОС»
вул. Любецька, 33, м. Чернігів, Україна, 14000
Контактний тел.: (0462) 65-15-26, 050-313-09-21
E-mail: inkos.ua@gmail.com

Проведено дослідження екструзії ПВХ при формуванні погонажних виробів. Дані рекомендації з вибору технологічних і конструкційних параметрів формуючого інструменту

Ключові слова: жорсткий ПВХ, екструдер, типорозмір профілю

Проведены исследования экструзии ПВХ при формировании погонажных изделий. Даны рекомендации по выбору технологических и конструкционных параметров формирующего инструмента

Ключевые слова: жесткий ПВХ, экструдер, типоразмер профиля

The research of PVC extrusion in the formation of line products was done. The recommendations on selection of technological and structural parameters of the forming tool are offered

Key words: rigid PVC, extruder, profile size

Вступ

Екструзія - це технологічний процес, сутність якого полягає в перетворенні матеріалу на погонажний виріб з поперечним перетином потрібної форми шляхом про-

давлювання матеріалу через профілюючий інструмент (формуючу головку).

Методом екструзії в промисловості переробки полімерів виготовляють найрізноманітніші вироби, такі, як труби, листи, плівки, профільні смуги, кабельні оболонки і багато інших. Основним устаткуванням

для переробки полімерів методом екструзії є одно- і багаточерв'ячні екструдери.

Постановка задачі

Метою дослідження було отримання експериментальних даних залежності продуктивності екструзійної лінії від типорозміру отримуваного виробу. Дослідження проводилися на лінії екструзійного типу з екструдером діаметром 45 мм і співвідношенням робочої довжини черв'яка до його діаметру 25:1. Глибина каналу черв'яка в зоні дозування 3 мм. Розглядався процес отримання кутків наступних типорозмірів: 20×20, 25×25, 30×30, 40×40, 50×50 мм.

Конструктивні параметри черв'яків і значення середніх градієнтів швидкості, рекомендованим для переробки полімерів, приймалися згідно [1, с.340].

Результати досліджень

Дослідженню піддавалася композиція ПВХ виробництва Німеччини марки SORVIL. Слід зазначити, що аналогічні дослідження, проведені на інших марках сировини показали, що залежно від рецептури композиції експлуатаційні і технологічні параметри процесу можуть значно відрізнятися, іноді продуктивність лінії знижувалася в 2 рази. Це обумовило вибір композиції для проведення наступних досліджень.

Експериментальні дані по отриманню даних профілів приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Експериментальні дані

Назва параметра	Типорозмір кутка, мм/мм				
	20×20	25×25	30×30	40×40	50×50
Оберти черв'яка, об/хв	25,6	25,6	25,7	25,7	25,7
Час формування виробу (довжиною 2,75 см), с	49,5	50,5	75,9	95	97,7
Вага виробу, г/шт	170	182	282	375	450

Пропонується розглядати процес течії розплаву полімеру в зоні дозування як процес течії ньютонівської рідини з причини малих градієнтів швидкості зсуву. Спрощена формула для зони розрахунку середнього градієнта швидкості в каналі дозуючої зони екструдера може виглядати як [2]:

$$\gamma = \frac{V_0}{H_{\text{доз}}}$$

де γ – швидкість зсуву, с^{-1} ; V_0 – окружна швидкість гребенів гвинтової нарізки черв'яка, мм/с ; $H_{\text{доз}}$ – глибина каналу в зоні дозування, мм .

З даних, приведених в таблиці 1 видно, що фактично оберти черв'яка складають (20...32) об/хв.

Продуктивність екструдера визначається як різниця між продуктивністю прямого потоку і продуктивністю зворотнього потоку.

Для розрахунку параметрів формуючого інструменту використовувалася залежність вигляду [3]:

$$\Delta P = \frac{Q \cdot \eta}{k_r}$$

де k_z – коефіцієнт опору формуючого інструменту. Даний коефіцієнт визначається як [3]:

$$k_r = \frac{w \cdot h^3 \cdot F(h/w)}{12 \cdot (L + mh)}$$

де w – ширина каналу, мм ; h – висота каналу, мм ; L – довжина каналу; $F(h/w)$ – коефіцієнт, що враховує гальмуючий вплив стінок; m – коефіцієнт, що враховує втрати на вході в канал інструменту.

З умови балансу матеріальних потоків в екструдері і формуючому інструменті витікає, що тиск на вході у формуючий інструмент рівний тиску на виході з екструдера. Звідки можна зробити висновок про те, що для збільшення продуктивності екструдера слід всіяко прагнути до зменшення опору у формуючому інструменті.

Очевидно, що чим менше перетин формуючого інструменту, тим менше ефективність роботи лінії в цілому, про що можна судити з експериментальних даних, приведених в таблиці 1.

Продуктивність екструдера повинна зростати при зменшенні опору у формуючому інструменті. Результати експериментальних досліджень продуктивності для однакових обертів черв'яка 25,6 об/хв приведені на рис. 1.

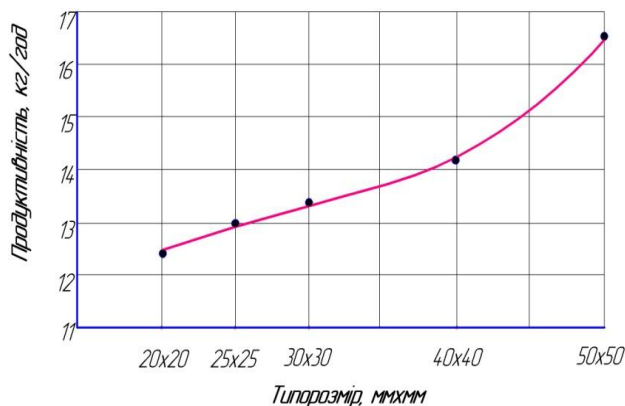


Рис. 1. Графік залежності продуктивності екструдера від типорозміру кутка

З рисунка 1 видно, що продуктивність екструдера збільшується в залежності від типорозміру профілю, що узгоджується з результатами досліджень зміни тиску на вході до формуючої головки.

Для порівняння експериментальних даних і теоретичних залежностей були виконані розрахунки про-

цесу формування виробів залежно від геометричних параметрів формуючого інструменту.

Експериментальні дані показують, що тиск в формуючому інструменті знижується при збільшенні типорозміру профілю, про що можна судити з рисунка 2.

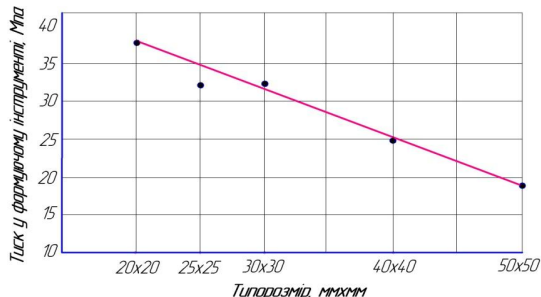


Рис. 2. Графік залежності тиску в формуючому інструменті від типорозміру профілю

Залежність на рисунку 2 має практично лінійний характер.

На рисунку 3 можна графічно побачити співвідношення максимальної теоретичної продуктивності за відсутності опору і експериментальної продуктивності у формуючому інструменті.

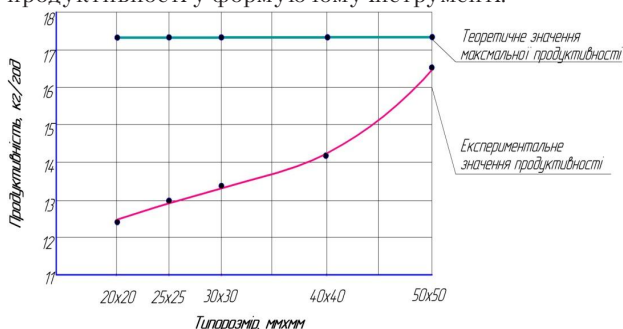


Рис. 3. Графік співвідношення максимальної продуктивності до продуктивності у формуючому інструменті від типорозміру профілю

З приведення рисунка видно, що із збільшенням типорозміру профілю продуктивність лінії в цілому зростає.

На рисунку 4 приведено співвідношення швидкостей зсуву матеріалу в екструдері і формуючому інструменті для обертів черв'яка 25,6 об/хв для різних типорозмірів профілю.

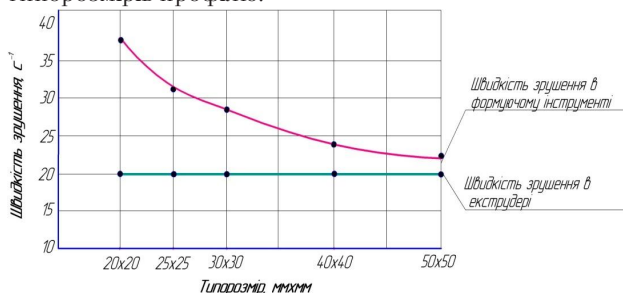


Рис. 4. Графік співвідношення швидкості зсуву матеріалу в екструдері і у формуючому інструменті від типорозміру профілю

З приведення рисунка видно, що при формуванні профілю в один потік для типорозміру 20x20 мм досягнута максимальна продуктивність формування для інструменту, оскільки швидкість зсуву при цьому наближається до 40 с⁻¹.

Висновок

Очевидно, що подальше збільшення продуктивності лінії в цілому для вказаного типорозміру екструдера з незмінною геометрією черв'ячного каналу неможливе без значної зміни перетину формуючого інструменту. Принципово це питання можна вирішити, лише спроектувавши формуючий інструмент із одночасним формуванням двох виробів. Сказане можна екстраполювати і для типорозміру 25x25 мм.

Для типорозмірів профілю (30x30...50x50) мм співвідношення продуктивності, а отже і швидкості зсуву як в каналі екструдера, так і в каналах формуючого інструмента є цілком допустимим з погляду оптимального співвідношення пропускної спроможності інструменту і продуктивності екструдера.

На підставі проведення експериментальних досліджень зроблений висновок про необхідність проектування формуючого інструменту з урахуванням оптимізації відношення пропускної спроможності інструменту і продуктивності екструдера. Дане питання слід розглянути на початку в теоретичному аспекті, шляхом проведення розрахунків співвідношення продуктивностей інструменту і екструдера.

Література

1. Торнер Р.В. Теоретические основы переработки полимеров [Текст] / Торнер Р.В. – М.: Химия, 1977. – 462 с.
2. Шенкель Г.П. Шнековые прессы для пластмасс [Текст] / Шенкель Г.П. – Л: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1962. – 468 с.
3. Пластические массы [Текст] // Химия. – 1960. – №2. – С. 64.