

РЕЗАНОВА В.Г., МОСКАЛЕНКО В.В.

## РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ РОЗПАДУ РІДКОГО СТРУМЕНЯ

REZANOVA V. G., MOSKALENKO V.V.

### DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR DETERMINING THE DECAY FUNCTION OF THE LIQUID STRUCTURE

*The aim is to develop a software for complete automation of the process of calculating the surface tension at the interface between phases in a mixture of two viscous liquids.*

*The task of developing software for the recognition of a graphic image of the decomposition of liquid jets of one viscous fluid in the mass of another.*

*The object of the study is a graphical representation of the decay function, depending on the viscosity ratio of the components for different wave numbers. Subject of research - the process of automated recognition of graphic images.*

*Studies are based on knowledge of the basic provisions of classical hydrodynamics and the methodology for calculating the lifetime of liquid jets. The paper uses the basics of computer graphics, methods of computational mathematics and computer facilities.*

*In the work, software was developed for the complete automation of the calculation of the surface tension at the interface between phases in the melt mixture of polymers. The field of practical application can be expanded by the fact that the decay function has a similar look for arbitrary viscous liquids.*

*Keywords: surface tension, viscosity of liquids, polymer mixtures, software, graphic image.*

### Вступ

Досі актуальним в світі є дослідження сумішей в'язких рідин (зокрема розплавів сумішей полімерів). Дослідження ґрунтуються на знаннях основних положень класичної гідродинаміки та методології розрахунку часу життя рідких струменів. В роботі використовуються основи комп'ютерної графіки, методи обчислювальної математики і засоби обчислювальної техніки. Надзвичайно важливою характеристикою суміші є величина поверхневого натягу на межі поділу фаз.

На даний час в світі не існує приладів або інших засобів для безпосереднього визначення поверхневого натягу. Тому в прикладних дослідженнях користуються різними методиками непрямого опосередкованого знаходження цієї величини.

Розробити програмне забезпечення для здійснення повної автоматизації процесу розрахунку поверхневого натягу на межі поділу фаз у суміші двох в'язких рідин. А саме розробити програмні засоби для розпізнавання графічного зображення функції розпаду рідких струменів однієї в'язкої рідини у масі іншої.

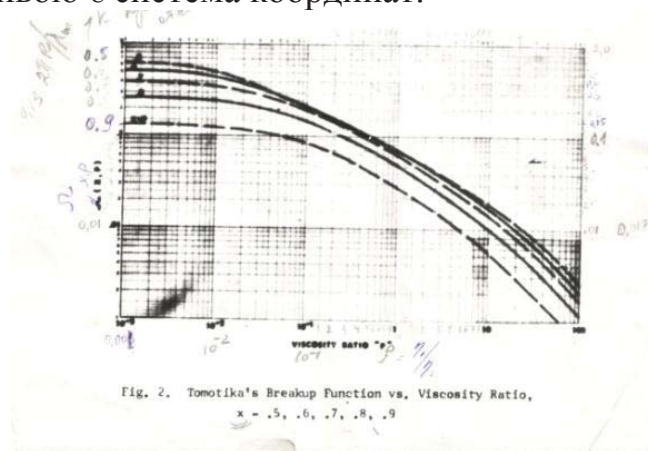
### Основна частина

Під час дослідження полімерних дисперсій структура, що формується при течії, визначається мікрореологічними процесами, що відбуваються. Одним з основних є руйнування рідких струменів, утворених при течії розплаву суміші. Для керування явищем специфічного волокноутворення є важливим знання закономірностей розпаду струменів

одного полімеру в матриці іншого. В подібних методиках на певному етапі досліднику необхідно знати значення функції розпаду, що відповідає певному співвідношенню в'язкостей та заданому хвильовому числу. Класична гідромеханіка дає теоретичні залежності функції розпаду від вказаних величин для ньютонівських рідин в явному вигляді. Дослідження неньютонівських рідин є набагато складнішим. Але авторами [1] було застосовано та адаптовано відому методику і перенесено для дослідження неньютонівських рідин. Зокрема, емпіричним чином було побудовано графіки залежності функції розпаду від співвідношення в'язкосте компонентів суміші для набору різних хвильових чисел. Цим графіком дослідники користуються для визначення необхідних величин. Але оскільки графік побудований емпіричним чином і тільки для дискретного набору хвильових чисел, користуватись ним незручно. Для повної автоматизації процесу визначення поверхневого натягу на межі поділу фаз у суміші двох в'язких рідин постала задача розпізнавання графіка функції розпаду.

За основу покладена комп'ютерна графіка об'єктом дослідження якої є графічне зображення. Залежно від способу побудови графічного зображення розрізняють растрові та векторні графічні зображення. Растрове графічне зображення складається з окремих маленьких прямокутників – пікселів. При збільшенні масштабу перегляду растрового графічного зображення відбувається процес пікселізації – стає помітна його зерниста структура. Піксель є найменшим об'єктом растрового зображення і має такі властивості: розташування (вказує на місцезнаходження пікселя в растрі), і колір.

В нашому випадку на графіку зображено декілька кривих тому для розпізнавання запропоновано було спочатку виділити одну певну криву кольором, а далі розглядати пікселі. Крім того, для коректного розпізнавання важливою є система координат.



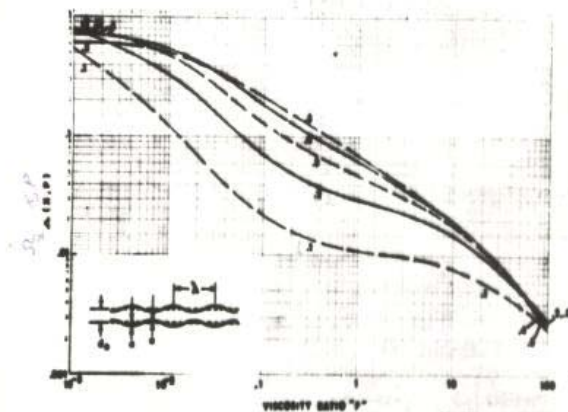


Fig 1. Tomotika's Breakup Function vs. Viscosity Ratio,  
 $x = 1, 2, 3, 4, 5$

Рис.1.Графічне зображення функції розпаду

Принцип розпізнавання буде наступним, спочатку користувач задає хвильове число далі за ним обирається певний малюнок на якому кольором виділена відповідна крива. Далі для заданого співвідношення в'язкостей компонентів попиксельний аналіз графічного файлу визначає необхідне значення величини функції розпаду.

#### Висновки

Розробка програмного забезпечення доповнить програмний комплекс, що здійснює автоматизацію знаходження поверхневого натягу на межі поділу фаз у суміші двох полімерів. Знання величини міжфазного натягу дасть можливість прогнозувати тип структури, що утворюється, що є важливим для подальшої обробки суміші та використання отриманих виробів. Область застосування програмного продукту може бути розширена при дослідженнях сумішей довільних в'язких рідин оскільки функція розпаду має подібний вигляд.

#### Література

1. Tomotika S. On the stability of a cylindrical thread of a viscous liquid surrounded by another viscous fluid - Proc. Roy. Soc. : (London), 1935, Vol.A150- P.322-337.
2. Компьютерная графика. / С. В. Глушаков, А. В. Капитанчук, Е. В. Вещев, Г. А. Кнабе . — 3-е издание, дополненное и перераб.. — Х.: Фолио, 2006. — 511 с.
3. Фаронов, В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня / В. Фаронов. - СПб.: Питер, 2012. - 640 с.
4. Осипов, Дмитрий Delphi. Профессиональное программирование / Дмитрий Осипов. - М.: Символ-плюс, 2013. - 820 с.

5. Ревич, Ю. Нестандартные приемы программирования на Delphi / Ю. Ревич. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 560 с.

РЕЗАНОВА В.Г., СИРОТА Д.К.

## ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИМИ ГРАФІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

REZANOVA V. G., SYROTA D.K.

### SOFTWARE FOR MANAGEMENT OF INTERACTIVE GRAPHIC OBJECTS

*The purpose of this project is to develop a tactical RPG simulation with elements of stealth mode focused on story, with the ability to manage and interact with interactive objects on the digital map of the world. To achieve this target, it is necessary to work out a project plan.*

*The object of study and Subject of research - modern graphic and interactive pixel art items that have become popular since 2016.*

*The research is based on the basic theory of experiment planning and mathematical modeling. As a method of constructing graphic objects using RPG-Maker.*

*The software to create interactive graphical models which can be managed.*

*Keywords: Graphic, Moddeling, Interactive objects.*

### Вступ

Останнім часом графіка в ретро стилі відроджує свою популярність у зв'язку з тим, що в наш час дуже поширене просування свого продукту на краудфандінгових платформах. Так як цим займаються в основному інді-розробники, їх бюджет є недостатньо великим для розробки масштабних графічних об'єктів. Тому вони використовують простий і доступний стиль графіки - піксель-арт, для якого не потрібні великі витрати продуктивності системного обладнання. Однак для опрацювання такої графіки потрібен неабиякий талант. Об'єктом дослідження є графіка. Це явище (процес), яке створює досліджувану автором проблемну ситуацію і існує незалежно від дослідника.

Комп'ютерна графіка використовується, головним чином, в програмах, які були розроблені на базі традиційних технологій друку і малювання, таких як книгодрукування, картографія, креслення, реклама, тощо. У цих додатках двовимірне зображення — не просто представлення реального об'єкта, але і незалежний культурний експонат з власним семантичним значенням; тому двовимірні моделі є кращими, так як вони дають більш безпосередній контроль над зображенням, ніж комп'ютерна 3D-графіка (підхід якої швидше схожий на фотографію, ніж типографію).

Комп'ютерна графіка — комп'ютерне покоління цифрових зображень — головним чином складається з моделей і методів, визначених для них. Термін може також позначати галузь інформатики, яка включає як методи, так і самі моделі.