

**О.В. Булавка, студ. 5-го курсу,**

**О. І. Кравченко, аспірант,**

**В.І. Теличкун, професор**

*Національний університет харчових технологій*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕЧІЇ ТІСТА В ФОРМУВАЛЬНОМУ КАНАЛІ МАТРИЦІ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Екструдери бувають різними за конструкцією, але всі вони мають формувальний елемент – матрицю, яка формою і розмірами отворів визначає поперечний переріз екструдату. Канали в матриці виконують круглими, прямокутними, конусними, квадратними, складної конструкції і конфігурації. Складні отвори з вкладишами застосовують під час формування порожнистих виробів.

Однією з основних вимог, яку повинна задовольняти матриця – це її антиадгезійні властивості, тобто протистояння прилипанню тіста до формувальних отворів. Для зниження адгезійності отвори полірують і хромують. Широко застосовують матриці, які складаються із металічної обойми і змінних вставок. Вставки представляють собою змінні гільзи з формувальними отворами, які виготовляються із пластмаси (тефлон, альгофон, фторопласт і ін.). Вироби, сформовані через такі матриці, вирізняються гладкою поверхнею. Крім того, застосування цих матеріалів дозволяє суттєво збільшити швидкість екструдуювання через зменшення опору руху матеріалу.

Дріжджове тісто – пружно-в'язко-пластична маса, яка відноситься до неньютоновських рідин, що обумовлює його реологічні властивості, які змінюються у процесі обробки. На основі теоретичних та експериментальних досліджень доведено, що форма формувального каналу впливає на параметри процесу екструдуювання, форму та розміри тістового джгута [1]. Встановлено, що біля входу в формувальну матрицю в матеріалі виникають великі деформації. Це призводить до встановлення нестійкого характеру течії, яка супроводжується різними дефектами на поверхні матеріалу, тому вхідну ділянку формувального каналу доцільно виконувати з криволінійним конічним профілем.

Геометрія формувального каналу матриці є одним з головних факторів, які впливають на показники роботи обладнання і якість готової продукції. Саме вона визначає розміри екструдату, стан його поверхні, а також пористість виробу.

Для моделювання процесу екструзії дріжджового тіста нами обрано програмний комплекс Flow Vision, який найкраще підходить для моделювання тривимірних потоків рідин та газів в різних об'єктах, а також візуалізації цих потоків методами тривимірної графіки. Методика базується на аналізі напружено-деформованого стану досліджуваного матеріалу, виконаного за допомогою математичного моделювання, а результати мають високий ступінь кореляції з дослідними даними.

Побудована геометрична модель формувального каналу та в результаті обчислювального експерименту нами отримано дані про розподіл швидкості потоку по довжині циліндричного каналу з плавним входом рис. 1.

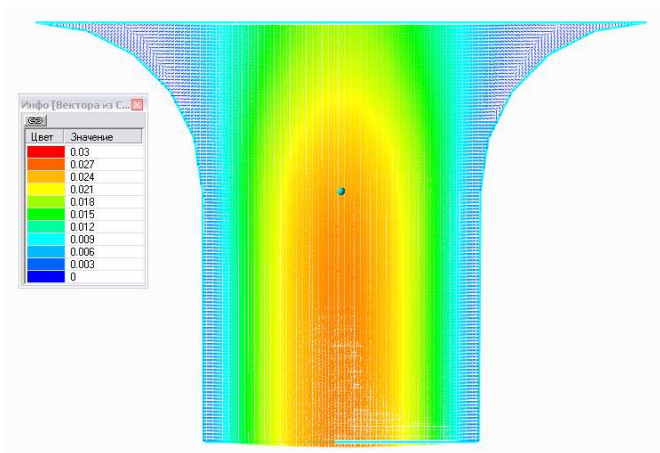


Рис.1. Розподіл швидкості по довжині

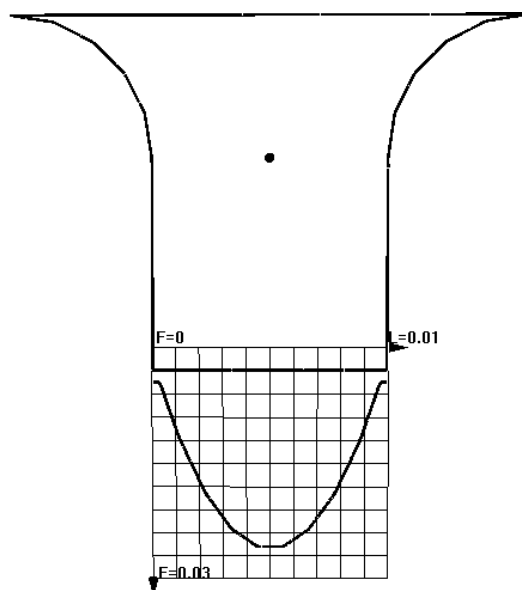


Рис. 2. Графік зміни швидкості потоку на виході з циліндричного каналу.

Швидкість потоку найменша біля стінок каналу, досягає максимального значення по центру рис.3. Тож змінюючи геометрію каналу та матеріал з якого він виконаний ми можемо отримати потрібні нам значення швидкості на виході з каналу.

Таким чином використання програмного комплексу Flow Vision дозволяє провести широкий спектр досліджень впливу геометричних параметрів формувального каналу на характеристики потоку та виконувати завдання по його оптимізації.

### Література

1. Харківська І. В. Вплив геометрії формувального каналу на процес екструзування та якість екструдату / І. В. Харківська, Ю. С. Теличкун // Програма і матеріали 74-ї наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI ст”, 21 –22 квітня 2008 р. – К.: НУХТ, 2008. - С.234.